

---

**La planificación en la gestión logística y productividad de los alimentos balanceados para pollos terminador I-II. Empresa de Alimentos Redondos S.A.****The planning in the logistic management and productivity of the chicken feed terminator I-II. Food company Redondos S.A.****Planejamento de gestão e logística em produtividade do em produtividade do alimentos balanceados para frangos terminador I-II. Empresa de Alimentos Redondos S.A.****Carlos Omar Espinoza León<sup>1</sup>, Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón<sup>2</sup>, Eulogio Napoleón Morales Farías<sup>3</sup>.**

---

**Resumen**

El objetivo de la presente investigación fue determinar la influencia de la planificación en la gestión logística y la productividad de alimento balanceado para pollos Terminador I-II, en la empresa de Alimentos Redondos S.A. Quedó establecido como población objetivo un total de 52 semanas. Se realizó el plan agregado de producción, plan maestro de producción y el plan de requerimiento de materiales, utilizando los programas AutoCAD 2017, Excel 2013, Minitab V17, XL Stat Pro 2014 y WinQSB V2.0. Los principales resultados del estudio fueron que la planificación en la gestión logística redujo los costos de S/. 622 764,32 a S/. 196 408,88. La productividad en la planificación de la logística del 2015 fue 0,3539 toneladas/sol y se estima que para el 2016 sea 1,12 toneladas /sol, con una eficacia en la producción del alimento balanceado de 100%. Se determinaron 394 408 toneladas de alimento balanceado en el PAP y en el PMP 220 402,3 toneladas y con el MRP se suministra 125 191,83 toneladas de maíz y 50 018,50 toneladas de torta de soya. Todo esto nos permitió concluir que la planificación en la gestión logística influye en la productividad, las reducciones de los costos generales fueron de 426 355,44 soles y el incremento de productividad favorece la rentabilidad al incrementar la productividad en la empresa.

*Palabras clave:* Planificación, plan agregado, plan maestro, plan de requerimiento, productividad.

**Abstract**

The objective of the present investigation was to determine the influence of the planning in the logistic management and the productivity of Chicken feed Terminator I-II, in the Food Company Redondos S.A. A total of 52 weeks was established as the target population. The production aggregation plan, production master plan and materials requirement plan were made using the AutoCAD 2017, Excel 2013, Minitab V17, XL Stat Pro 2014 and WinQSB V2.0 programs. The main results of the study were that planning in logistics management reduced S /. 622 764.32 a S /. 196 408.88. Productivity in logistics planning for 2015 was 0,3539 ton/sol and it is estimated that by 2016 it will be 1,12 ton/sol, with 100% balanced feed efficiency. 394 408 tonnes of feed were determined in the PAP and in the PMP 220 402.3 tonnes and the MRP supplies 125 191.83 tonnes of maize and 50 018.50 tonnes of soybean cake. All this allowed us to conclude that planning in logistics management influences productivity, overall cost reductions were 426 355.44 soles and increased productivity favors profitability.

*Keywords:* Planning, aggregate plan, master plan, requirement plan, productivity.

---

<sup>1</sup>Escuela de Ingeniería Industrial. Bachiller. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho. Perú. cespinozaleon.industrial@gmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias. Bachiller. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho. Perú. ing\_jagu@hotmail.com. <http://orcid.org/0000-0003-4065-3359>

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias. Doctor. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho. Perú. eulogiomoralesfarias@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0003-0064-3295>

Recibido: 20/04/ 2017      Aceptado: 15/05/2017

## Resumo

O objetivo desta investigação foi determinar a influência do planejamento na gestão logística e a produtividade de alimentos balanceado para frangos Terminador I-II, na empresa Alimentos Redondos S.A. Estabeleceu-se como população objeto um total de 52 semanas. Realizou-se o plano agregado de produção, plano mestre de produção e o plano de requerimento de material, utilizando os programas AutoCAD 2017, Excel 2013, Minitab V17, XL Stat Pro 2014 e WinQSB V2.0. Os principais resultados do estudo foi que o planejamento em gestão logística reduz os custos de S/. 622 764,32 a S/. 196 408,88. A produtividade na planificación da logística do 2015 foi 0,3539 toneladas/S/. e estima-se que para o 2016 seja 1,12 toneladas/S/., com uma eficiência na produção do alimento balanceado de 100%. Se determinaram 394 408 toneladas de alimento balanceado na PAP e no PMP 220 402,3 toneladas e com MRP 125 191,83 toneladas de milho e 50 018,50 toneladas de farinha de soja. Tudo isto permitiu-nos concluir que o planejamento na gestão logística influencia na produtividade, as reduções dos custos gerais foram 426 355,44 soles e o aumento da produtividade favorece a rentabilidade a aumentar a produtividade na empresa.

*Palavras-chave:* planejamento, plano agregado, plano diretor, exigência plano, a produtividade.

## Introducción

La competitividad exige acción en donde la flexibilidad, la velocidad de llegada al mercado y la productividad serán las variables claves que determinarán la permanencia de las empresas en los mercados. La misión de la gestión logística consiste en planificar y coordinar todas las actividades necesarias para conseguir los niveles deseados de servicio y calidad al menor costo posible. La planeación en logística busca responder las interrogantes qué, cuándo y cómo, sea a nivel estratégico, táctico y operativo. La planeación de nivel táctico tiene un horizonte de tiempo menor a un año. Para la planificación en la logística es necesario la aplicación de múltiples principios para una adecuada implementación: El principio del costo total; este postula que los costos logísticos se encuentran en conflicto ya que se encuentran en oposición y es necesario encontrar un adecuado balance para estos. La estandarización y postergación; estos aplicados de una manera adecuada permiten brindar una alta disponibilidad de productos manteniendo los costos bajos en inventarios. La consolidación busca mantener todos los costes de un aprovechamiento del 100% de capacidad. La aplicación del principio de Pareto para poder diferenciar los productos vitales. Es necesario tener un escenario temporal de largo, medio, corto y muy corto plazo según sea necesario; una adecuada utilización de pronósticos para reducir el sesgo y mejorar la fiabilidad, esto conformado con la experiencia adquirida en el campo de estudio; estos últimos elementos sirven como un punto de partida para poder planificar. En la planificación es necesario tener en cuenta los costes, capacidad de producción, stocks, tasa de producción y el horizonte de dicha planificación. El pronóstico para demanda estacional es utilizado cuando los productos mantienen un comportamiento de demanda estacional, siendo su característica tener picos y demanda promedio en ciertos periodos de tiempo. El pronóstico utilizado fue el método de Holt-Winters multiplicativo, el componente estacional “ $\delta$ ” multiplica a la constante y a la tendencia (“ $\alpha$ ” y “ $\gamma$ ”)  $Y_{t,t+k} = (\alpha t + \gamma t * k)\delta t + k - s \dots \dots \dots (1)$ .  $\alpha$ : Representa una parte *constante* (ventas de carácter fijo),  $\gamma$ : Representa la pendiente de la componente de *tendencia* (estructural de crecimiento o decrecimiento del volumen de ventas).  $\delta$ : Representa el factor *estacional* en el periodo t (el incremento o descenso del volumen de ventas que viene explicado por el momento del tiempo en que se produce). Montgomery, Jenings y Kulachi (2008) sustentan que: Si la amplitud del patrón estacional es proporcional al nivel medio de las series temporales estacionales siguientes; el modelo estacional multiplicativo será más apropiado, teniendo en cuenta el error porcentual absoluto medio (MAPE), la desviación absoluta media (MAD) y la desviación cuadrática media (MSD). Luego del pronóstico se realiza el Plan agregado de producción. Teniendo en cuenta los índices de inventarios, tamaño único de almacenamiento, costo de mantener inventario, fuerza de trabajo y tiempo requerido por producto. Cruelles (2013) define el Plan agregado,

como el que determina los recursos que son necesarios para satisfacer la demanda de un determinado período. Dichas demandas corresponden tanto a la información suministrada por los pronósticos como a órdenes reales de los clientes. Normalmente se hace a plazo medio, es decir para un período de 6 a 12 meses.

Se utilizó la siguiente fórmula para la determinación de índice de inventarios  $Ci = \frac{Ca+Co+Cme}{Capacidad\ promedio\ de\ almacenamiento} \dots (2)$ ; Donde: Ci: Costo de inventario, Ca: Costo de espacio de almacenamiento, Co: Costo operativo y Cme: Costos de máquinas y equipos.

Una vez obtenido el Plan agregado se realiza el Plan maestro de producción, de acuerdo con Cruelles (2013) este se basa en los resultados arrojados por la planeación agregada de la producción, pero la programación se hace para productos terminados concretos en vez de familias de productos y se programa para lapsos de tiempo más cortos, normalmente días o semanas y luego se continua con el plan de requerimiento de materiales basándose en las cantidades y plazos de la producción, siendo capaz de calcular las cantidades de materias primas, componentes necesarios y las cantidades a fabricar para dar satisfacción a la demanda. Ballou (2004) define a los inventarios como acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa. Según García (2011), la productividad se define como la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados a los factores de la producción, los críticos e importantes, en un período definido.  $Productividad = (Productos\ logrados/Factores\ de\ la\ producción) \dots \dots (3)$ . En la productividad se ha trabajado con dos dimensiones: La eficiencia que es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados, y la efectividad, que es la relación de la eficacia multiplicado por la eficiencia.

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la importancia de la planificación en la gestión logística sobre la productividad en la empresa de Alimentos Redondos S.A. con el alimento balanceado para pollos Terminador I-II.

## Material y métodos

La población objetivo fue de 52 semanas. Para la planificación en la gestión logística se realizaron los siguientes pasos: El análisis preliminar para poder determinar los productos más vitales mediante un análisis ABC; luego el pronóstico con el método Holt Winters múltiple usando el software Minitab V17; determinación los índices de inventario para el tamaño de almacenamiento a través del software AutoCAD 2017 para dimensionar y obtener el coste de almacenamiento; luego, determinar la fuerza de trabajo dónde se evalúa la tasa de producción y los tiempos requeridos con sus respectivos costos por hora utilizándose Excel 2013 para su procesamiento y con estos datos simular las estrategias de nivel para un óptimo Plan agregado con software WinQSB V2.0. A continuación, se realizó el Plan maestro de producción. Para realizar el Plan de requerimientos se determinaron los costos de los insumos con los proveedores mejor calificados y los inventarios que dan luz al stock de seguridad, inventario inicial, la cantidad óptima obtenida de pedido (tamaño de lote) con el software WinQSB V2.0.

Las variables del estudio quedaron definidas en la matriz de operacionalización (Tabla 1)

**Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.**

Variablen	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
V. Independiente (X)	<b>D1</b> <b>D1.1:</b> Plan agregado de producción (PAP)	Análisis ABC (Producción) Pronóstico de la demanda Cantidad de día laborables Tamaño único de almacenamiento Costo de mantener inventario Costo de mano de obra Cantidad de hora por tonelada	<b>Técnica:</b> Análisis documental <b>Instrumento:</b> Análisis de contenido
	<b>D1.2:</b> Plan maestro de producción (PMP) <b>D1.3:</b> Planificación de requerimientos de materiales (MRP)	Producción por mes y semana Demanda según participación Lista y estructura de materiales Inventario disponible Costo de materia e insumos Número de servidores	
V. Dependiente (Y)	<b>d1</b> <b>Eficiencia</b>	<b>d1.1:</b> Recursos utilizados <b>d1.2:</b> Recursos planificados	<b>Técnica:</b> Análisis documental <b>Instrumento:</b> Análisis de contenido
	<b>d2</b> <b>Eficacia</b>	<b>d2.1:</b> Producción obtenida <b>d2.2:</b> Producción planificada	

**Fuente:** Elaboración propia

## Resultados

Se realizó un análisis previo con el principio de Pareto para poder diferenciar los productos vitales, y dar mayor sustento al estudio de investigación, dónde se compararon las líneas que se producen en la planta de alimentos siendo estas: línea carne con 76,0%, línea cerdo con 14,1%, línea reproductora con 8,0% y otras. Con el análisis ABC se escogió a la línea carne y a esta a su vez también se le realizó el mismo análisis obteniendo resultados de los siguientes tipos de alimentos balanceados: Terminador I P.5/32 con 29,4%, Inicio P.1/8 con 22,7%, Terminador II P.5/32 con 21,3%, Desarrollo P.5/32 con 19,9%, Pre inicio P. 1,8 mm con 4,0% y otros con 2,7%. La selección de los alimentos Terminador I P. 5/32, Inicio P. 1/8 y Terminador II P. 5/32 representan el 55,87% de la producción total. Luego se obtuvo el pronóstico de la producción y de la demanda. Para la obtención de estos pronósticos fue necesario la evaluación previa del comportamiento de la demanda en su respectiva gráfica de series, para poder ver el comportamiento en determinados puntos de tiempo.

Se pudo identificar la serie de tiempo de los datos históricos y del pronóstico, contando con límites de predicción superior e inferior al 95,0 %, estos presentaron un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 1% y con una desviación absoluta media (MAD) de 174 toneladas aproximadamente (Figura 1).

La comparación de oferta y demanda es un dato representativo para la elaboración del Plan agregado de producción para el año 2016, estas mediciones se basaron en toneladas de producción cumpliéndose que la oferta puede recubrir los requerimientos de la demanda hecha por las granjas de engorde avícola. Luego se realizó el pronóstico desagregado (Tabla 2).

Para los índices de inventarios se determinó el costo mensual de mantener inventario cuyo coste total de 1,01 soles/tonelada, se basaron en un coste de operación de S/.27 000,00, el coste de almacenamiento de S/.4 379,00 y un costo de máquinas y equipos de S/.1 829,00 con una capacidad de almacén de 32 867 ton/mes (Fórmula 1).

La fuerza de trabajo se determinó en 5 856 horas disponibles laborables, con un costo de hora normal de 5,87 soles/hora y el coste de hora extra de 7,34 soles/hora, con un costo de contratar y

despedir de S/.675, 00 y un coste de despido de S/.175, 00. El tiempo requerido por unidad de producto es de 0,14 horas/ tonelada. Estos datos se usaron para el plan agregado.

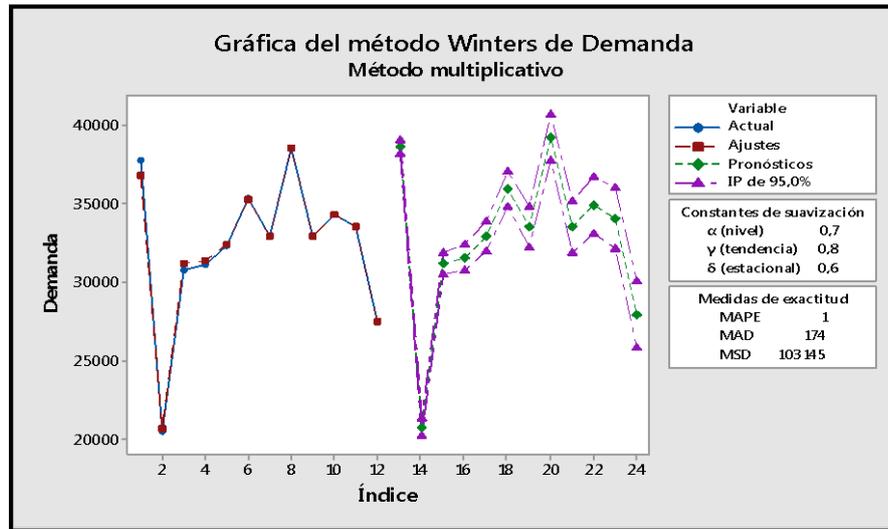


Figura 1. Pronóstico de la demanda para el año 2016.

Fuente: WinQSB V2.0.

Tabla 2. Pronóstico desagregado por familia y tipo de alimento.

Meses	Pronóstico de la demanda (t.)	Alimento carne (t.)	Terminador 1 P5/32 (t.)	Inicio P. 1/ 8 (t.)	Terminador 2 P 5/32 (t.)
Enero	38618,20	29365,28	8648,07	6680,60	6251,87
Febrero	20787,10	15806,51	4655,02	3595,98	3365,21
Marzo	31210,30	23732,31	6989,17	5399,10	5052,61
Abril	31601,70	24029,93	7076,82	5466,81	5115,97
Mayo	32931,40	25041,04	7374,59	5696,84	5331,24
Junio	35961,50	27345,12	8053,14	6221,02	5821,78
Julio	33528,50	25495,07	7508,30	5800,13	5427,90
Agosto	39241,90	29839,54	8787,74	6788,50	6352,84
Setiembre	33520,00	25488,61	7506,40	5798,66	5426,52
Octubre	34941,00	26569,14	7824,61	6044,48	5656,57
Noviembre	34100,10	25929,72	7636,30	5899,01	5520,44
Diciembre	27966,00	21265,35	6262,64	4837,87	4527,39

Fuente: Elaboración propia.

El análisis del plan agregado se desarrolló con el programa WinQSB 2.0 mediante el sub-programa Planeación Agregada (Aggregate Planning); con un número inicial de empleados de 10 colaboradores. El valor del inventario inicial de cero se considera por la degradación del producto y considerando otros costos unitarios de producción igual a cero soles (Tabla 3)

La mejor estrategia de nivel para la elaboración de este plan agregado fue el promedio de producción constante con 1 periodo con producción con horas extras (B.1), esto se elige porque lo que busca planta de alimentos es cumplir con la producción por mes, ya que este alimento juega un rol importante en el crecimiento del ave, es por eso que no se elige la alternativa B.2, y E, a pesar de tener menor coste (Tabla 4).

**Tabla 3. Información para el Plan agregado del año 2016.**

Información (Inputs)	Ene.	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Pronóstico de la demanda (t./mes)	38618	20787	31210	31602	32931	35962	33529	39242	33520	34941	34100	27966
Número inicial de empleados	10											
Tiempo regular disponible (h/mes)	496	464	496	480	496	480	496	496	480	496	480	496
Costo regular de la hora (S/.)	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87
Costo por debajo de la hora (S/.)	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87
Tiempo extra disponible (h/mes)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Costo del tiempo extra (S/.)	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34
Costo de contratación	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675
Costo de despido (S/.)	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Nivel máximo de inventario (t.)	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Nivel mínimo de inventario aceptado (t.)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Costo de mantener una unidad en inventario (S./t./mes)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Requerimiento de capacidad (h./t.)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 4. Estrategias de nivel para el plan agregado 2016.**

Estrategias de nivel evaluados	Estrategias de análisis	
	% Cumplimiento de la demanda	Costo total
A. Promedio de producción constante	100,01%	S/.388 657,84
B. Promedio de producción periódico		
B.1. Promedio de producción constante con 1 periodo	100,00%	S/.351 483,33
B.2. Promedio de producción constante con 2 periodos	99,24%	S/.346 552,52
B.3. Promedio de producción constante con 12 periodos	100,01%	S/.388 657,84
C. Tiempo constante de capacidad para empleados (10)	106,06%	S/.526 839,50
D. Cantidad inicial de empleados constante (10)	106,06%	S/.526 839,50
E. Cantidad mínima de empleados constantes(9)	95,45%	S/.318 369,30

**Fuente:** Elaboración propia.

El programa maestro de producción se basa en los resultados obtenidos por el plan maestro. Se muestra la distribución de producción por mes y por semanas, en este estudio se ha considerado como referencia cuatro semanas por mes; para ello para los meses con 30 días y 31 se ha distribuido conforme a la cantidad de días evaluados por mes y semanalmente. Esto se evaluó considerando las capacidades en planta y evaluando fatiga del colaborador. El estudio se centró en los tres principales alimentos evaluados en toneladas (Tabla 5).

**Tabla 5. Programa maestro de producción 2016.**

A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G
1			2087,5	1612,6	1509,1	5209,1	27			1695,4	1309,7	1225,7	4230,8
2			2087,5	1612,6	1509,1	5209,1	28			1695,4	1309,7	1225,7	4230,8
3			2087,5	1612,6	1509,1	5209,1	29			1695,4	1309,7	1225,7	4230,8
4	Enero	20836,44	38 618	2087,5	1612,6	1509,1	30	Julio	16923,14	33 529	1695,4	1309,7	4230,8
5			1261,3	974,4	911,8	3147,5	31			1943,1	1501,0	1404,7	4848,7
6			1123,6	868,0	812,3	2803,9	32			1984,3	1532,9	1434,5	4951,7
7			1123,6	868,0	812,3	2803,9	33			1984,3	1532,9	1434,5	4951,7
8			1123,6	868,0	812,3	2803,9	34			1984,3	1532,9	1434,5	4951,7
9	Febrero	15173,41	20 787	1448,3	1118,8	1047,0	35	Agosto	24406,64	39 242	1884,5	1455,8	4702,7
10			1578,2	1219,2	1140,9	3938,3	36			1751,5	1353,0	1266,2	4370,7
11			1578,2	1219,2	1140,9	3938,3	37			1751,5	1353,0	1266,2	4370,7
12			1578,2	1219,2	1140,9	3938,3	38			1751,5	1353,0	1266,2	4370,7
13	Marzo	15805,14	31 210	1599,1	1235,3	1156,0	39	Setiembre	17488,28	33 520	1753,7	1354,7	4376,2
14			1651,3	1275,6	1193,7	4120,6	40			1766,8	1364,9	1277,3	4409,0
15			1651,3	1275,6	1193,7	4120,6	41			1766,8	1364,9	1277,3	4409,0
16			1651,3	1275,6	1193,7	4120,6	42			1766,8	1364,9	1277,3	4409,0
17	Abril	16482,29	31 602	1651,3	1275,6	1193,7	43	Octubre	17636,08	34 941	1766,8	1364,9	4409,0
18			1665,2	1286,4	1203,8	4155,4	44			1777,5	1373,1	1285,0	4435,7
19			1665,2	1286,4	1203,8	4155,4	45			1781,8	1376,4	1288,1	4446,3
20			1665,2	1286,4	1203,8	4155,4	46			1781,8	1376,4	1288,1	4446,3
21			1665,2	1286,4	1203,8	4155,4	47			1781,8	1376,4	1288,1	4446,3
22	Mayo	21082,13	32 931	1787,4	1380,8	1292,2	48	Noviembre	21827,85	34 100	1624,2	1254,7	4053,1
23			1879,1	1451,6	1358,4	4689,0	49			1414,1	1092,4	1022,3	3528,9
24			1879,1	1451,6	1358,4	4689,0	50			1414,1	1092,4	1022,3	3528,9
25			1879,1	1451,6	1358,4	4689,0	51			1414,1	1092,4	1022,3	3528,9
26	Junio	18625,26	35 962	1826,6	1411,0	1320,5	52	Diciembre	14115,52	27 966	1414,1	1092,4	3528,9

A: Semanas, B: Mes, C: Plan de producción, D: Terminador I P. 5/32, E: Inicio P.1/8, F: Terminador II P.5/32 y G: Requerimiento semanal

Fuente: Elaboración propia.

En el desarrollo del plan de requerimiento de materiales se trabaja en base a dos variables de control de producción que son los plazos y las cantidades para poder definir la necesidad de los productos que conforman cada tipo de alimento balanceado, para esto, es necesario conocer la

lista de materiales, el registro de inventarios y el plazo de entrega por cada producto (Lead time). Para ello fue necesario seleccionar los insumos a trabajar, en total, los insumos que conforman a los tres tipos de alimento son 21, es por ello que, se decide realizar un análisis ABC previo de los insumos, siendo los vitales la materia prima maíz y torta de soya. Para la elaboración del Plan de requerimiento de materiales del alimento Terminador I P5/32 se utilizó el programa WinQSB 2.0 en su módulo Plan agregado (Aggregate Planning). La participación del maíz y la torta de soya en los alimentos balanceados seleccionados son respectivamente: Terminador I P.5/32 con 59,50% y 22,06%, Inicio P.1/8 con 60,39% y 21,10%, Terminador II P.5/32 con 49,95% y 25,02%. El inventario inicial para maíz es 5 609,72 toneladas y para la torta de soya es 2 138,29 toneladas. El stock de seguridad y el lote económico también son necesarios. Se hicieron un total de tres planes de requerimiento por los alimentos seleccionados, ejemplo en Terminador I P.5/32 (Tabla 6).

El coste se hizo en función del número de pedidos solicitados para la elaboración del Plan de requerimiento durante todo el año. Además, se evaluaron los costos de los insumos para la producción de las 52 semanas del año 2016. Con relación al almacenamiento, es la relación del costo de espacio utilizado según cantidades suministradas durante todo el año. El costo total de almacenamiento de maíz y torta de soya se obtuvo multiplicando el coste total de mantener en inventario cada insumo por su respectiva cantidad almacenada semanalmente, con un valor total de S/. 455,857.42 (Tabla 7).

**Tabla 6. Plan de requerimiento de insumos de alimento Terminador I P. 8/32.**

Plan de requerimiento de materiales del alimento terminador I, insumos vitales (maíz y torta de soya)																
Tamaño del lote	Tiempo de espera Disponible	Inventario de seguridad	Código de producto	Código de nivel	Descripción	Inve. Inicial	Semanas									
							1	2	3	4...	...49	50	51	52	Total	
6695,61	2 semanas	5609,7	1906,668	B PT	Unidades requeridas brutas	0	2087	2087	2087	2087	1414	1414	1414	1414	88322,8	
					Programación de recepciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
					Inventario proyectado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
					Unidades requerimientos netas	0	1760	1760	1760	1760	1414	1414	1414	1414	91676,56	
					Ordenes planeadas a recibir	0	1760	1760	1760	1760	1414	1414	1414	1414	91676,56	
					Liberación planeada de la orden	0	1760	1760	1760	1760	1414	1414	1414	1414	91676,56	
				A-1	ID	Unidades requeridas brutas	0	1242	1242	1242	1242	841	841	841	841	52552,07
						Programación de recepciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
						Inventario proyectado	5610	4368	3126	8579	7337	2451	8305	7464	6623	
						Unidades requerimientos netas	0	1242	1242	1242	1242	841	841	841	841	52552,07
						Ordenes planeadas a recibir	0	0	0	6696	0	0	6696	0	0	53564,85
						Liberación planeada de la orden	0	6696	0	0	0	0	0	0	0	53564,85
2188,43	1 Semana	2138,3	579,12	A-2	ID	Unidades requeridas brutas	0	460	460	460	460	312	312	312	19475,18	
						Programación de recepciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
						Inventario proyectado	2138	1678	1218	757	2486	1106	794	2671	2359	
						Unidades requerimientos netas	0	460	460	460	460	312	312	312	312	19475,18
						Ordenes planeadas a recibir	0	0	0	0	2188	0	0	2188	0	19695,83
						Liberación planeada de la orden	0	0	0	2188	0	0	2188	0	0	19695,83

Fuente: WinQSB 2.0.

**Tabla 7. Coste del número de pedidos en maíz y torta de soya para el plan de requerimiento.**

Meses	Coste de número de pedidos				Coste por pedidos S./
	Pedidos en maíz	Coste pedido S./	Pedidos en Ts	Coste pedido S./	
Enero	3	S/.179,00	2	S/.179,00	S/.895,00
Febrero	1	S/.179,00	1	S/.179,00	S/.358,00
Marzo	1	S/.179,00	2	S/.179,00	S/.537,00
Abril	2	S/.179,00	2	S/.179,00	S/.716,00
Mayo	1	S/.179,00	2	S/.179,00	S/.537,00
Junio	2	S/.179,00	2	S/.179,00	S/.716,00
Julio	1	S/.179,00	1	S/.179,00	S/.358,00
Agosto	3	S/.179,00	3	S/.179,00	S/.1 074,00
Setiembre	1	S/.179,00	3	S/.179,00	S/.716,00
Octubre	1	S/.179,00	0	S/.179,00	S/.179,00
Noviembre	3	S/.179,00	3	S/.179,00	S/.1 074,00
Diciembre	0	S/.179,00	2	S/.179,00	S/.358,00
Total S./	19		23		S/.7 518,00

**Fuente:** WinQSB 2.0.

El cálculo de la productividad se realizó con la cantidad de producción y los costos considerándose la planificación de la logística en este estudio a nivel Planta de alimentos balanceados. Para la obtención de la productividad total es necesario saber cuánto es la producción obtenida según la planificación realizada comparándola con los costes.

$$Productividad = \frac{220\ 402,3 \text{ toneladas/anual}}{196\ 408,88 \text{ nuevos soles/anual}} = 1,122177 \frac{\text{toneladas}}{\text{nuevos soles}}$$

Según la productividad parcial de la planificación en la gestión logística se abastece alrededor de 1,12 toneladas por cada nuevo sol invertido por la empresa.

## Discusión

El desarrollo de la planificación en la gestión logística sí influye en la productividad de alimento balanceado para pollos, ya que esta productividad está en función del ahorro en costos. Se logró 394 408 toneladas de producción de alimento balanceado, con promedio de producción constante de 1 periodo, con un cumplimiento de la demanda del 100% con un gasto de 351 483,33 nuevos soles. Del desarrollo del Plan maestro de producción de los principales tipos de alimentos para pollos se obtiene una producción desagregada por las 52 semanas del año 2016 con un total de: alimento Terminador I P.5/32 con 88 322,80 toneladas, alimento Inicio P.1/8 con 68 229,04 toneladas y alimento Terminador II P.5/32 con 63 850,34 toneladas de alimento balanceado. El desarrollo del Plan de requerimiento de materiales necesita un total de 125 191,83 toneladas de maíz y 50 018,50 toneladas de torta de soya para poder cumplir con la producción de alimento balanceado estudiado, con un coste de adquisición de S/. 170 717 046,33, costo de pedido de S/. 7 518,00 y un costo de almacenamiento de S/. 455 857,42 para todo el año 2016. Esto concuerda con Gómez (2014); quien indica en su estudio, que los procesos técnicos de la programación de abastecimiento influyen significativamente en los resultados en la adquisición de bienes y servicios de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna. En base al resultado de los instrumentos aplicados, se estableció que la participación en los procesos de determinación de necesidades, consolidación de necesidades, formulación del plan de obtención, ejecución y evaluación de la programación, no se dan a gran escala, generando inconvenientes en las adquisiciones de bienes y servicios, lo cual confirma lo obtenido con nuestros datos, en el sentido, que para poder tener claro los objetivos de la logística, es necesario poder planificar, elaborando los pronósticos de la demanda para todo el año 2016, con la aplicación del análisis ABC para poder seleccionar los

vitales y los triviales en la producción, luego de ello se debe recurrir a elaborar el Plan agregado de producción, dónde se evaluarán: fuerza de trabajo, inventario de productos terminados y rendimiento promedio de producción, con lo cual se desarrollará el Plan maestro de producción con el fin de tener un programa de producción por semanas y por tipo de producto y finalmente analizar el plan de requerimiento de materiales para poder cumplir con los objetivos, que en nuestro caso logró disminuir el costo en S/. 426 355,44.

### Conclusión

En base al resultado de los instrumentos aplicados, se estableció que la participación en los procesos de determinación de necesidades, consolidación de necesidades, formulación del Plan de obtención, ejecución y evaluación de la programación, no se dan a gran escala, generando inconvenientes en las adquisiciones de bienes y servicios, lo cual confirma lo obtenido con nuestros datos, en el sentido, que para poder tener claro los objetivos de la logística, es necesario poder planificar, elaborando los pronósticos de la demanda para todo el año 2016, con la aplicación del análisis ABC para poder seleccionar los vitales y los triviales en la producción, luego de ello se debe recurrir a elaborar el Plan agregado de producción, dónde se evaluarán: fuerza de trabajo, inventario de productos terminados y rendimiento promedio de producción, con lo cual se desarrollará el Plan maestro de producción con el fin de tener un programa de producción por semanas y por tipo de producto y finalmente analizar el Plan de requerimiento de materiales para poder cumplir con los objetivos, que en nuestro caso logró disminuir el costo en S/. 426 355,44.

Se concluye que la planificación en la gestión logística influye en la productividad, las reducciones de los costos generales fueron de 426 355,44 soles y el incremento de productividad favorece la rentabilidad.

### Referencias Bibliográficas

- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson.
- Barcía, A. (2012). *Mejoramiento de la calidad y productividad en una línea de producción de enlatados de sardinas en salsa de tomate, utilizando TQM*. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.
- Córdova, I. (2013). *Stocks, procesos y dirección de operaciones*. México D.F.: Grupo Alfa y Omega.
- Cruelles, J. (2013). *Stocks, procesos y dirección de operaciones*. México D.F.: Grupo Alfa y Omega.
- García, A. (2011). *Productividad y reducción de costos : Para la pequeña y mediana industria*. México D.F.: Editorial Trillas.
- Gómez, F. (2014). *La programación de abastecimiento y su incidencia en la gestión logística en la Universidad Jorge Basadre Grohmann de Tacna*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Montgomery, Jennings & Kulachi. (2008). *Introduction to time series analysis and forecasting*. New Jersey: John Wiley & Sons.