



Al analizar el problema principal de la empresa y al ver las causas que originan este, se propone usar un modelo de programación lineal que integre las causas del problema como restricciones y poder optimizar el margen de contribución para la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C , teniendo como resultado la mezcla óptima de productos a producir que optimicen su margen de contribución, generando información para que la planificación de producción y ventas se ajusten, de esta forma logren reducir sus inventarios y utilicen adecuadamente el presupuesto de producción.

Para el planteamiento de este modelo de programación lineal se tomará en cuentas las restricciones identificadas en base a las causas del diagrama causa-efecto realizado, algunas de estas causas son las siguientes: el presupuesto de producción, el análisis de la oferta y demanda de los productos y la disponibilidad de materia prima de la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C..



CAPÍTULO V: APLICACIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN

LINEAL

Para poder realizar el modelo de programación lineal que optimice el margen de contribución se deben conocer algunos valores, para poder formular la función objetivo y las restricciones. Por lo cual es necesario determinar los valores del margen de contribución unitario, la oferta, la demanda, los costos variables unitarios de producción y la disponibilidad de materia prima.

5.1 Determinación del margen de contribución unitario

Como se mencionó anteriormente el margen de contribución unitario de cada producto de la empresa viene dado por la diferencia del precio de venta sin incluir el IGV (impuesto general a las ventas) y los costos variables totales por unidad, a continuación, se muestran estos datos recolectados de la información brindada por la gerencia de la empresa.



Tabla 11. Registro de costos variables, precios de venta y margen de contribución unitarios

Registro de costos variables, precios de ventas y margen de contribución unitarios								
N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	PRECIO	PRECIO SIN IGV	COSTO VARIABLE UNITARIO	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIA
1	Awaymanto en almibar	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 8.00	S/ 6.78	S/ 3.21	S/ 3.57
2	Café caracolillo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 58.00	S/ 49.15	S/ 16.68	S/ 32.47
3	Café frutado	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 58.00	S/ 49.15	S/ 27.11	S/ 22.04
4	Café exportación Cusco	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 44.00	S/ 37.29	S/ 14.06	S/ 23.23
5	Café exportación Chanchamayo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 44.00	S/ 37.29	S/ 14.06	S/ 23.23
6	Café fuerte (tostado francés)	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 47.00	S/ 39.83	S/ 14.26	S/ 25.57
7	Café mezcla	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 26.00	S/ 22.03	S/ 11.10	S/ 10.93
8	Café orgánico	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 47.00	S/ 39.83	S/ 14.06	S/ 25.77
9	Café robusta/canefora	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 44.00	S/ 37.29	S/ 13.47	S/ 23.82
10	Café descafeinado	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 19.00	S/ 16.10	S/ 9.33	S/ 6.77
11	Café exportación Cusco	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 13.50	S/ 11.44	S/ 5.46	S/ 5.98
12	Café geisha	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 23.50	S/ 19.92	S/ 10.47	S/ 9.45
13	Café gourmet	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 17.00	S/ 14.41	S/ 7.25	S/ 7.16
14	Café kross	0.2	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 7.00	S/ 5.93	S/ 3.44	S/ 2.49
15	Café kross	0.4	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 13.00	S/ 11.02	S/ 5.60	S/ 5.42
16	Toffee de coca x 10 und	10	U	BOLSA	S/ 2.80	S/ 2.37	S/ 1.70	S/ 0.67
17	Toffee de coca x 20 und	20	U	BOLSA	S/ 5.60	S/ 4.75	S/ 3.12	S/ 1.63
18	Chía	0.25	Kg	BOLSA ZIP	S/ 7.50	S/ 6.36	S/ 4.05	S/ 2.31
19	Choco coca	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 14.50	S/ 12.29	S/ 3.15	S/ 9.14
20	Choco fresa	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 14.50	S/ 12.29	S/ 3.48	S/ 8.81
21	Choco sauco	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 14.50	S/ 12.29	S/ 3.63	S/ 8.66
22	Choco awaymanto	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 14.50	S/ 12.29	S/ 3.26	S/ 9.03
23	Choco piña	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 14.50	S/ 12.29	S/ 2.96	S/ 9.33
24	Fruta deshidratada de awaymanto	1	Kg	BOLSA	S/ 82.00	S/ 69.49	S/ 25.44	S/ 44.05
25	Fruta deshidratada de sauco	1	Kg	BOLSA	S/ 90.00	S/ 76.27	S/ 56.38	S/ 19.89
26	Fruta deshidratada de fresa	1	Kg	BOLSA	S/ 106.20	S/ 90.00	S/ 85.78	S/ 4.22
27	Galleta de coca x 8und	8	U	BOLSA	S/ 2.80	S/ 2.37	S/ 1.42	S/ 0.95
28	Galleta de coca x 100und	100	U	BOLSA	S/ 30.50	S/ 25.85	S/ 13.62	S/ 12.23
29	Galleta de añañau	1	U	BOLSA	S/ 3.20	S/ 2.71	S/ 1.15	S/ 1.56
30	Harina coca	0.05	Kg	BOLSA	S/ 4.50	S/ 3.81	S/ 1.95	S/ 1.86
31	Harina coca	0.25	Kg	BOLSA	S/ 20.00	S/ 16.95	S/ 8.65	S/ 8.30
32	Harina coca	0.5	Kg	BOLSA	S/ 40.00	S/ 33.90	S/ 15.87	S/ 18.03
33	Harina de plátano	0.25	Kg	BOLSA	S/ 4.90	S/ 4.15	S/ 2.48	S/ 1.67
34	Hoja de coca	0.012	Kg	BOLSA	S/ 2.30	S/ 1.95	S/ 1.30	S/ 0.65
35	Hoja de coca	0.04	Kg	TALEGA	S/ 8.30	S/ 7.03	S/ 4.46	S/ 2.57
36	Hoja de muña	0.012	Kg	BOLSA	S/ 3.50	S/ 2.97	S/ 1.12	S/ 1.85
37	Mantequilla de maní	0.2	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 8.90	S/ 7.54	S/ 5.55	S/ 1.99
38	Mantequilla de maní	0.4	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 17.50	S/ 14.83	S/ 10.28	S/ 4.55



Registro de costos variables, precios de ventas y margen de contribución unitarios

N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	PRECIO	PRECIO SIN IGV	COSTO VARIABLE UNITARIO	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIA
39	Mantequilla de maní	0.9	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 32.00	S/ 27.12	S/ 21.18	S/ 5.94
40	Mermelada de awaymanto light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 9.10	S/ 7.71	S/ 3.75	S/ 3.96
41	Mermelada de awaymanto	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 6.80	S/ 5.76	S/ 2.70	S/ 3.06
42	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	BOLSA	S/ 8.50	S/ 7.20	S/ 3.04	S/ 4.16
43	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 9.50	S/ 8.05	S/ 4.02	S/ 4.03
44	Mermelada de awaymanto	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 17.50	S/ 14.83	S/ 7.24	S/ 7.59
45	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BOLSA	S/ 76.00	S/ 64.41	S/ 26.54	S/ 37.87
46	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BALDE	S/ 80.00	S/ 67.80	S/ 29.99	S/ 37.81
47	Mermelada de coca artesanal	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 7.00	S/ 5.93	S/ 2.52	S/ 3.41
48	Mermelada de cocona	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 6.30	S/ 5.34	S/ 2.37	S/ 2.97
49	Mermelada de copazu	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 6.30	S/ 5.34	S/ 2.67	S/ 2.67
50	Mermelada de copazu	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 8.20	S/ 6.95	S/ 3.79	S/ 3.16
51	Mermelada de copazu	5	Kg	BALDE	S/ 75.00	S/ 63.56	S/ 30.36	S/ 33.20
52	Mermelada de fresa light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 8.60	S/ 7.29	S/ 4.13	S/ 3.16
53	Mermelada de fresa	0.5	Kg	BOLSA	S/ 7.00	S/ 5.93	S/ 3.55	S/ 2.38
54	Mermelada de fresa	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 8.00	S/ 6.78	S/ 4.50	S/ 2.28
55	Mermelada de fresa	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 15.00	S/ 12.71	S/ 8.20	S/ 4.51
56	Mermelada de fresa	5	Kg	BALDE	S/ 75.00	S/ 63.56	S/ 35.06	S/ 28.50
57	Mermelada de fresa	5	Kg	BOLSA	S/ 71.00	S/ 60.17	S/ 31.61	S/ 28.56
58	Mermelada de membrillo	5	Kg	BALDE	S/ 75.00	S/ 63.56	S/ 34.43	S/ 29.13
59	Mermelada de naranja	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 6.00	S/ 5.08	S/ 2.60	S/ 2.48
60	Mermelada de naranja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 8.20	S/ 6.95	S/ 3.85	S/ 3.10
61	Mermelada de naranja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 16.00	S/ 13.56	S/ 6.97	S/ 6.59
62	Mermelada de naranja	5	Kg	BALDE	S/ 75.00	S/ 63.56	S/ 28.96	S/ 34.60
63	Mermelada de piña	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 6.00	S/ 5.08	S/ 2.28	S/ 2.80
64	Mermelada de piña	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 8.20	S/ 6.95	S/ 3.25	S/ 3.70
65	Mermelada de piña	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 16.00	S/ 13.56	S/ 5.77	S/ 7.79
66	Mermelada de piña	5	Kg	BALDE	S/ 75.00	S/ 63.56	S/ 23.00	S/ 40.56
67	Mermelada de sauco light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 9.10	S/ 7.71	S/ 4.45	S/ 3.26
68	Mermelada de sauco	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 7.00	S/ 5.93	S/ 3.14	S/ 2.79
69	Mermelada de sauco	0.5	Kg	BOLSA	S/ 8.90	S/ 7.54	S/ 3.88	S/ 3.66
70	Mermelada de sauco	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 9.90	S/ 8.39	S/ 4.88	S/ 3.51
71	Mermelada de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 17.50	S/ 14.83	S/ 8.94	S/ 5.89
72	Mermelada de sauco	5	Kg	BOLSA	S/ 78.00	S/ 66.10	S/ 35.01	S/ 31.09
73	Mermelada de sauco	5	Kg	BALDE	S/ 82.00	S/ 69.49	S/ 38.45	S/ 31.04
74	Mermelada de tuty fruty	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 6.00	S/ 5.08	S/ 2.20	S/ 2.88
75	Mermelada de tuty fruty	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 6.50	S/ 5.51	S/ 3.19	S/ 2.32



Registro de costos variables, precios de ventas y margen de contribución unitarios

N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	PRECIO	PRECIO SIN IGV	COSTO VARIABLE UNITARIO	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIA
76	Mermelada de tuty fruty	5	Kg	BALDE	S/ 74.00	S/ 62.71	S/ 24.35	S/ 38.36
77	Mermelada de yacón light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 8.60	S/ 7.29	S/ 4.09	S/ 3.20
78	Mermelada de yacón	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 7.50	S/ 6.36	S/ 4.05	S/ 2.31
79	Mermelada de sauco x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 16.00	S/ 13.56	S/ 7.16	S/ 6.40
80	Mermelada de awaymanto x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 16.00	S/ 13.56	S/ 6.26	S/ 7.30
81	Mermelada de coca x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 16.00	S/ 13.56	S/ 6.01	S/ 7.55
82	Mermelada de fresa x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 16.00	S/ 13.56	S/ 6.80	S/ 6.76
83	Mermelada de Piña x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 16.00	S/ 13.56	S/ 5.53	S/ 8.03
84	Miel de abeja	0.28	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 9.60	S/ 8.14	S/ 5.96	S/ 2.18
85	Miel de abeja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 15.50	S/ 13.14	S/ 9.69	S/ 3.45
86	Miel de abeja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 30.00	S/ 25.42	S/ 18.56	S/ 6.86
87	Miel de abeja	5	Kg	BALDE	S/ 150.00	S/ 127.12	S/ 85.06	S/ 42.06
88	Jarabe de yacón	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	S/ 15.00	S/ 12.71	S/ 11.86	S/ 0.85
89	Jarabe de yacón	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 62.00	S/ 52.54	S/ 37.87	S/ 14.67
90	Jarabe de sauco	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	S/ 5.20	S/ 4.41	S/ 3.57	S/ 0.84
91	Jarabe de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 16.00	S/ 13.56	S/ 9.02	S/ 4.54
92	Panela orgánica	0.5	Kg	BOLSA PAPEL	S/ 7.00	S/ 5.93	S/ 4.65	S/ 1.28
93	Pepas de calabaza tostada	0.1	Kg	BOLSA ZIP	S/ 6.00	S/ 5.08	S/ 4.32	S/ 0.76
94	Polen natural	0.13	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 18.00	S/ 15.25	S/ 12.31	S/ 2.94
95	Te de zanahoria	0.05	Kg	BOLSA	S/ 3.70	S/ 3.14	S/ 1.97	S/ 1.17
96	Aceituna con apio	0.24	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
97	Aceituna con castaña	0.24	Kg	BOLSA	S/ 6.60	S/ 5.59	S/ 4.00	S/ 1.59
98	Aceituna con pimienta	0.24	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
99	Aceituna con rocoto	0.24	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
100	Aceitunas mixtas	0.24	Kg	BOLSA	S/ 6.60	S/ 5.59	S/ 4.00	S/ 1.59
101	Aceituna deshuesada	0.24	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
102	Aceituna en rodajas	0.24	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
103	Aceituna botija	0.24	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
104	Aceituna cocktail	0.24	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
105	Aceituna sevillana	0.24	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
106	Encurtido de rocoto	0.25	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
107	Encurtido de verduras	0.25	Kg	BOLSA	S/ 5.90	S/ 5.00	S/ 3.56	S/ 1.44
108	Café tres granos premium	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 12.00	S/ 10.17	S/ 8.33	S/ 1.84
109	Café tres granos cosecha	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 8.70	S/ 7.37	S/ 6.42	S/ 0.95
110	Café tres granos origen	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 16.80	S/ 14.24	S/ 11.32	S/ 2.92
111	Quinua pop	1	Kg	BOLSA	S/ 35.00	S/ 29.66	S/ 22.44	S/ 7.22
112	Kiwicha	1	Kg	BOLSA	S/ 23.60	S/ 20.00	S/ 16.51	S/ 3.49
113	Granola	1	Kg	BOLSA	S/ 18.00	S/ 15.25	S/ 12.15	S/ 3.10
114	Choco naranja	0.25	Kg	BOLSA	S/ 14.50	S/ 12.29	S/ 3.21	S/ 9.08
115	Machacado de membrillo	0.35	Kg	BOLSA	S/ 9.00	S/ 7.63	S/ 2.32	S/ 5.31

Recolectado de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC (2019) – Elaboración propia



5.2 Determinación de la oferta y demanda

Para la determinación de la demanda y oferta se recopiló la información del área de ventas, de los tres años anteriores (2016-2018), y estos se agruparon en trimestres, para poder pronosticar la demanda y la oferta mediante promedio móvil simple, como cualquier empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C, debería ofertar la cantidad de productos necesarios para cubrir la demanda que tiene, pero esto no se ha estado realizando ya que tanto la planificación de sus ventas y de su producción no están alineadas generando en ciertos momentos faltantes así como excedentes (inventario), lo que hace que el margen de contribución de la empresa se reduzca, por consiguiente para poder determinar la oferta se pronosticará la demanda mediante la técnica del promedio móvil simple, y el valor resultante será la oferta de cada producto que la empresa deberá producir, esto ocasionaría un inventario de productos al finalizar el año igual a 0, pero esta situación es muy “ideal” y casi imposible de alcanzar debido a la incertidumbre del mercado en el tiempo, por lo que la demanda a considerar para el modelo de programación lineal se le incrementará un inventario de seguridad o también conocido como stock de seguridad. Los datos recopilados por trimestres de las ventas de la empresa se presentarán a continuación:



Tabla 12. Registro de ventas trimestrales de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC 2016-2018

REGISTRO DE VENTAS TRIMESTRALES DE LA EMPRESA PRODUCTOS ALIMENTARIOS MISKY S.A.C 2016-2018																
N°	Producto	Cant	Unidad	Envase	2016-1	2016-2	2016-3	2016-4	2017-1	2017-2	2017-3	2017-4	2018-1	2018-2	2018-3	2018-4
1	Awaymanto en almibar	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	62	21	103	84	0	57	120	33	117	50	91	37
2	Café caracolillo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	110	168.7	177.78	140.2	53.94	58	102.1	75	66.7	62.9	79.7	41.3
3	Café frutado	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	19	4.24	13.16	0	0	3.6	41.55	37.75	11.7	6.8	45.6	62.4
4	Café exportación Cusco	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	424.05	564.36	481.83	322	326.35	510.54	431.31	249.6	264.05	256.8	263.8	253.5
5	Café exportación Chanchamayo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	155.1	108.1	280.74	180.46	169.8	115.8	240.5	109.9	178.9	171.2	160.2	173.4
6	Café fuerte (tostado francés)	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	114.4	164.36	179.49	150.65	153.4	225.34	211.08	178.1	161.75	186.35	285.1	177.9
7	Café mezcla	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	729.8	686.65	665.85	473.85	531.95	737.4	705.65	530.4	506.15	601.1	666	611.66
8	Café orgánico	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	18.4	25	16.1	21	11.9	55.74	60.08	63.9	53.4	54.5	93.9	65.8
9	Café robusta/canefora	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	0	0	0	0	0	0	0	0	44.1	10	21	10
10	Café descafeinado	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	0	0	0	0	0	41	55	62	30	36	34	25
11	Café exportación Cusco	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	546	682	686	810	512	878	1006	788	402	883	697	597
12	Café geisha	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	0	0	0	0	0	0	0	27	31	66	20	85
13	Café gourmet	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	70	145	132	118	91	129	106	150	80	93	141	4
14	Café kross	0.2	Kg	BOLSA TRILAMINADA	492	882	772	609	542	685	802	551	537	662	556	484
15	Café kross	0.4	Kg	BOLSA TRILAMINADA	787	1051	1227	1130	876	1282	1252	993	829	1263	1088	854
16	Toffee de coca x 10 und	10	Unidad	BOLSA	64	56	98	91	59	30	66	32	40	82	52	38
17	Toffee de coca x 20 und	20	Unidad	BOLSA	272	429	591	415	266	357	444	256	335	299	393	229
18	Chía	0.25	Kg	BOLSA ZIP	32	56	42	42	20	30	38	10	0	21	11	6
19	Choco coca	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	6	10	13	6	10	26	85	24	85	30	80	3
20	Choco fresa	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	13	16	15	16	32	27	27	0	101	1	193	104
21	Choco sauco	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	18	25	22	17	0	0	101	67	88	34	135	2
22	Choco awaymanto	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	6	41	16	17	27	27	90	60	58	112	68	327
23	Choco piña	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	5	1	0	0	0	0	0	11	2	12	16	2
24	Fruta deshidratada de awaymanto	1	Kg	BOLSA	19.5	30	28	20	15	30	37	5	4	40	26	19
25	Fruta deshidratada de sauco	1	Kg	BOLSA	1	0	5	0	1	5	16.25	5	11	21.5	1.2	0
26	Fruta deshidratada de fresa	1	Kg	BOLSA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	10
27	Galleta de coca x 8und	8	Unidad	BOLSA	419	693	606	611	435	397	615	283	384	417	510	355
28	Galleta de coca x 100und	100	Unidad	BOLSA	0	0	0	0	0	0	0	1	104	6	4	4
29	Galleta de añañau	1	Unidad	BOLSA	410	929	938	827	534	465	731	1134	838	983	1183	1061
30	Harina coca	0.05	Kg	BOLSA	196	162	208	141	91	238	158	20	122	126	84	66



REGISTRO DE VENTAS TRIMESTRALES DE LA EMPRESA PRODUCTOS ALIMENTARIOS MISKY S.A.C 2016-2018

N°	Producto	Cant	Unidad	Envase	2016-1	2016-2	2016-3	2016-4	2017-1	2017-2	2017-3	2017-4	2018-1	2018-2	2018-3	2018-4
31	Harina coca	0.25	Kg	BOLSA	22	8	9	11	7	11	9	1	4	3	3	8
32	Harina coca	0.5	Kg	BOLSA	7	2	10	2	3	4	7	0	1	0	2	0
33	Harina de plátano	0.25	Kg	BOLSA	6	12	12	16	11	23	6	27	10	11	37	2
34	Hoja de coca	0.012	Kg	BOLSA	50	73	95	77	111	80	97	82	70	95	124	35
35	Hoja de coca	0.04	Kg	TALEGA	401	635	674	413	401	505	569	266	339	341	493	285
36	Hoja de muña	0.012	Kg	BOLSA	26	66	30	35	37	20	53	30	20	36	10	30
37	Mantequilla de maní	0.2	Kg	FRASCO DE VIDRIO	494	820	1060	719	586	936	1042	600	780	950	1055	805
38	Mantequilla de maní	0.4	Kg	POTE DE PLASTICO	390	522	732	468	492	577	773	361	374	608	686	418
39	Mantequilla de maní	0.9	Kg	FRASCO DE VIDRIO	49	36	75	56	43	42	56	25	32	39	54	31
40	Mermelada de awayamanto light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	117	298	387	284	208	266	280	211	211	237	235	179
41	Mermelada de awaymanto	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	343	749	810	579	405	772	760	508	434	630	612	477
42	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	BOLSA	90	96	95	109	59	99	124	80	69	40	85	75
43	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	575	748	978	783	721	949	978	677	501	851	840	571
44	Mermelada de awaymanto	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	431	379	404	327	350	710	449	374	321	659	496	457
45	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BOLSA	18	18	37	26	22	26	24	24	10	27	19	7
46	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BALDE	121	189	201	150	89	212	244	249	186	200	244	184
47	Mermelada de coca artesanal	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	254	310	377	310	244	331	230	386	212	266	341	131
48	Mermelada de cocona	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0	0	0	0	0	0	0	39	48	23	33	69
49	Mermelada de copazu	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	84	117	97	88
50	Mermelada de copazu	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
51	Mermelada de copazu	5	Kg	BALDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
52	Mermelada de fresa light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	171	200	190	242	279	203	159	123	185	191	241	214
53	Mermelada de fresa	0.5	Kg	BOLSA	10	24	37	9	0	0	40	0	5	20	30	22
54	Mermelada de fresa	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	123	71	208	286	134	90	176	81	79	242	328	179
55	Mermelada de fresa	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	66	53	77	85	76	102	132	94	86	80	165	98
56	Mermelada de fresa	5	Kg	BALDE	96	177	171	126	88	143	180	140	110	150	157	138
57	Mermelada de fresa	5	Kg	BOLSA	6	6	17	6	17	12	4	4	0	4	2	0
58	Mermelada de membrillo	5	Kg	BALDE	0	1	7	6	2	9	11	9	4	5	5	3
59	Mermelada de naranja	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	70	23	96	131	75	95	168	170	141	112	218	237
60	Mermelada de naranja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	39	30	51	83	54	27	57	30	198	241	249	240



REGISTRO DE VENTAS TRIMESTRALES DE LA EMPRESA PRODUCTOS ALIMENTARIOS MISKY S.A.C 2016-2018

N°	Producto	Cant	Unidad	Envase	2016-1	2016-2	2016-3	2016-4	2017-1	2017-2	2017-3	2017-4	2018-1	2018-2	2018-3	2018-4
61	Mermelada de naranja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	35	5	19	46	31	31	26	44	18	22	53	46
62	Mermelada de naranja	5	Kg	BALDE	19	21	20	25	9	19	29	15	7	19	24	27
63	Mermelada de piña	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	60	28	66	102	60	121	172	178	144	126	152	155
64	Mermelada de piña	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	49	26	32	125	78	31	64	24	188	198	277	264
65	Mermelada de piña	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	27	26	21	64	62	62	31	66	32	106	51	26
66	Mermelada de piña	5	Kg	BALDE	21	19	23	23	14	35	36	24	13	28	28	12
67	Mermelada de sauco light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	129	355	556	366	358	408	304	277	306	364	284	346
68	Mermelada de sauco	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	730	1392	1474	207	1052	1773	1745	1128	1116	1510	1432	1023
69	Mermelada de sauco	0.5	Kg	BOLSA	261	340	323	56	169	254	261	56	198	245	130	92
70	Mermelada de sauco	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	1254	1974	2289	173	1372	1956	2054	994	1420	1896	605	628
71	Mermelada de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	974	889	1048	63	795	1044	960	462	899	1069	344	194
72	Mermelada de sauco	5	Kg	BOLSA	133	124	158	103	177	148	274	83	345	144	218	119
73	Mermelada de sauco	5	Kg	BALDE	191	290	324	87	156	283	369	375	266	358	376	268
74	Mermelada de tuty fruty	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0	0	0	0	30	0	110	12	7	19	21	0
75	Mermelada de tuty fruty	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	58	7	223	137	91	43	39	66	165	0	25	34
76	Mermelada de tuty fruty	5	Kg	BALDE	0	3	0	0	0	0	5	3	0	3	3	3
77	Mermelada de yacon light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	81	215	246	271	230	145	144	72	187	153	93	167
78	Mermelada de yacón	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	100	97	184	139	95	107	61	95	72	203	208	77
79	Mermelada de sauco x 24und	0.528	Kg	BLISTER	54.75	98.75	119.25	75.875	42	117.25	113	75.5	74.5	78	39	59.5
80	Mermelada de awaymanto x 24und	0.528	Kg	BLISTER	41.25	91.25	112.75	77.125	38	75	118	69.5	61	67	38.5	56.25
81	Mermelada de coca x 24und	0.528	Kg	BLISTER	0.5	22	67.5	47.125	0	54.25	22	77.5	31	42	31	31.25
82	Mermelada de fresa x 24und	0.528	Kg	BLISTER	117.25	173.25	210	152	73	170.25	199	113.5	90	160	129	36.5
83	Mermelada de Piña x 24und	0.528	Kg	BLISTER	32.25	52.25	80.5	55.125	29	47	54	32.54	27	37	0.5	1.25
84	Miel de abeja	0.28	Kg	FRASCO DE VIDRIO	534	825	853	589	497	934	847	537	153	498	624	239
85	Miel de abeja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	895	1138	1243	868	664	1106	1157	286	189	440	626	294
86	Miel de abeja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	501	686	769	613	563	753	907	555	296	470	737	527
87	Miel de abeja	5	Kg	BALDE	40	66	72	59	45	82	86	73	71	71	77	66
88	Jarabe de yacón	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	36	44	30	35	18	20	50	31	62	44	37	34
89	Jarabe de yacón	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2	1	4	7	1	4	5	1	2	5	3	7
90	Jarabe de sauco	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	0	0	0	0	0	21	254	197	137	239	149	137



REGISTRO DE VENTAS TRIMESTRALES DE LA EMPRESA PRODUCTOS ALIMENTARIOS MISKY S.A.C 2016-2018

N°	Producto	Cant	Unidad	Envase	2016-1	2016-2	2016-3	2016-4	2017-1	2017-2	2017-3	2017-4	2018-1	2018-2	2018-3	2018-4
91	Jarabe de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0	0	0	0	0	0	17	13	0	15	0	0
92	Panela orgánica	0.5	Kg	BOLSA PAPEL	0	0	0	0	72	47	56	96	43	45	61	62
93	Pepas de calabaza tostada	0.1	Kg	BOLSA ZIP	8	20	30	0	0	0	32	16	16	13	0	22
94	Polen natural	0.13	Kg	FRASCO DE VIDRIO	10	12	1	11	0	0	0	20	25	15	27	0
95	Te de zanahoria	0.05	Kg	BOLSA	85	158	113	102	74	89	75	68	96	177	279	148
96	Aceituna con apio	0.24	Kg	BOLSA	18	25	8	42	36	24	12	24	6	42	36	28
97	Aceituna con castaña	0.24	Kg	BOLSA	18	16	30	36	36	18	0	0	0	0	0	28
98	Aceituna con pimiento	0.24	Kg	BOLSA	39	60	84	72	67	30	41	174	66	78	78	101
99	Aceituna con rocoto	0.24	Kg	BOLSA	38	66	90	71	79	32	44	72	78	72	72	120
100	Aceitunas mixtas	0.24	Kg	BOLSA	30	30	30	60	42	12	0	0	0	0	0	24
101	Aceituna deshuesada	0.24	Kg	BOLSA	47	109	155	180	180	120	79	119	153	176	191	173
102	Aceituna en rodajas	0.24	Kg	BOLSA	76	116	108	132	162	115	82	109	150	162	198	233
103	Aceituna botija	0.24	Kg	BOLSA	54	54	90	96	78	68	36	64	25	49	72	66
104	Aceituna cocktail	0.24	Kg	BOLSA	0	12	9	41	19	18	6	18	30	18	24	24
105	Aceituna sevillana	0.24	Kg	BOLSA	0	18	33	48	18	6	18	0	24	18	12	0
106	Encurtido de rocoto	0.25	Kg	BOLSA	0	24	6	12	30	18	18	18	6	30	23	6
107	Encurtido de verduras	0.25	Kg	BOLSA	6	24	23	24	24	24	12	24	42	30	54	30
108	Café tres granos premium	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	40	77	76	12	15	52	20	16	19	91	111	40
109	Café tres granos cosecha	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	0	0	0	67	39	85	192	75	93	133	109	112
110	Café tres granos origen	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	36	97	40	65	15	63	35	31	25	29	1	1
111	Quinoa pop	1	Kg	BOLSA	2	7	9	3	4	3	8	4	4	4	8	13
112	Kiwicha	1	Kg	BOLSA	1	2	3	3	2	5	7	3	3	4	7	7
113	Granola	1	Kg	BOLSA	6	12	21	20	11	10	20	15	13	26	12	29
114	Choco naranja	0.25	Kg	BOLSA	1	1	8	27	8	31	21	26	10	8	57	52
115	Machacado de membrillo	0.1	Kg	BOLSA	0	0	0	0	0	0	0	63	33	46	65	20

Recolectado de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC (2019) – Elaboración propia



5.2.1 Determinación de la oferta

Como ya se describió anteriormente, la oferta anual fue determinada mediante un pronóstico de promedio móvil simple en cada producto, por lo cual se procedió a hallar el pronóstico para datos que ya existían con la finalidad de ver con que cantidad de periodos el pronóstico tenía la MAD menor y pueda ser utilizado para determinar la demanda del 2019, por otro lado tanto en la oferta como en la demanda se le disminuye la cantidad del inventario inicial de cada producto, ya que la función objetivo buscará la cantidad óptima de producción que optimice el margen de contribución de la empresa, pero al ya tener un inventario inicial este debería ser restado tanto a la oferta y a la demanda, si la resta es positiva se deberá multiplicar el inventario inicial por el margen de contribución unitario e incrementar dicho valor a la función objetivo debido a que estos productos se convertirán en ingresos futuros, pero si son menores se deberá comparar esta cantidad con la demanda que incluye el stock de seguridad, si está diferencia es positiva la cantidad que resulte se deberá multiplicar por el costo variable de producción y restar a la función objetivo ya que esto representaría un inventario, pero aun forma parte del stock de seguridad, sin embargo si este resultado es 0 o sigue siendo negativo, este resultado se deberá multiplicar por el costo variable de producción unitario y restar a la función objetivo pero ya no se deberá considerar en el modelo de programación lineal, ya que dichos productos no deberían ser producidos el 2019 debido a que ya tiene la demanda cubierta. En los siguientes cuadros se muestran las MAD de los pronósticos de los diversos productos realizados de dos a ocho periodos, y la cantidad de periodos con la cual si la MAD es menor se procederá a pronosticar con esa cantidad de periodos para obtener la oferta del 2019.



Tabla 13. Desviación media absoluta de los productos

DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA (MAD)													
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	Cantidad de períodos						MAD MÍNIMO	N° DE PERÍODOS	
					2	3	4	5	6	7			8
1	Awaymanto en almíbar	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	44.55	39.56	38.34	34.89	39.19	33.31	31.59	31.59	8 PERÍODOS
2	Café caracolillo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	34.15	30.88	30.28	27.33	25.79	29.66	34.33	25.79	6 PERÍODOS
3	Café frutado	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	19.38	21.01	19.70	20.45	23.68	21.97	21.43	19.38	2 PERÍODOS
4	Café exportación Cusco	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	79.62	95.12	80.23	83.30	94.21	119.46	113.18	79.62	2 PERÍODOS
5	Café exportación Chanchamayo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	50.22	33.87	32.99	35.47	28.15	20.53	9.74	9.74	8 PERÍODOS
6	Café fuerte (tostado francés)	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	42.63	35.50	33.63	36.68	34.30	31.65	34.77	31.65	7 PERÍODOS
7	Café mezcla	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	110.82	115.83	86.88	64.20	61.58	64.06	54.93	54.93	8 PERÍODOS
8	Café orgánico	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	14.53	16.72	18.99	22.25	23.22	24.64	25.33	14.53	2 PERÍODOS
9	Café robusta/canefora	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	6.77	7.42	7.67	8.64	10.21	12.36	15.86	6.77	2 PERÍODOS
10	Café descafeinado	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	14.84	19.03	22.03	22.75	20.11	15.20	8.41	8.41	8 PERÍODOS
11	Café exportación Cusco	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	214.65	176.37	168.66	192.57	183.47	155.14	174.41	155.14	7 PERÍODOS
12	Café geisha	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	15.20	18.11	20.34	24.00	28.58	35.71	39.47	15.20	2 PERÍODOS
13	Café gourmet	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	37.75	34.19	36.41	38.00	40.61	48.77	50.41	34.19	3 PERÍODOS
14	Café kross	0.2	Kg	BOLSA TRILAMINADA	136.80	108.96	90.28	89.86	114.81	102.57	90.84	89.86	5 PERÍODOS
15	Café kross	0.4	Kg	BOLSA TRILAMINADA	235.45	191.44	160.97	189.71	184.36	157.94	170.59	157.94	7 PERÍODOS
16	Toffee de coca x 10 und	10	Unidad	BOLSA	26.30	19.85	20.06	21.69	16.58	19.46	18.44	16.58	6 PERÍODOS
17	Toffee de coca x 20 und	20	Unidad	BOLSA	107.75	85.07	73.09	63.57	83.58	88.34	67.66	63.57	5 PERÍODOS
18	Chía	0.25	Kg	BOLSA ZIP	11.95	10.63	12.09	11.57	13.81	18.14	18.09	10.63	3 PERÍODOS
19	Choco coca	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	25.70	30.89	30.75	35.94	38.31	31.00	37.56	25.70	2 PERÍODOS
20	Choco fresa	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	33.60	38.19	45.31	50.89	58.53	69.29	82.75	33.60	2 PERÍODOS
21	Choco sauco	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	35.65	45.19	47.84	53.11	57.89	50.74	52.47	35.65	2 PERÍODOS
22	Choco awaymanto	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	42.30	43.52	52.69	59.83	73.14	78.43	94.81	42.30	2 PERÍODOS
23	Choco piña	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	4.45	4.26	5.03	5.60	6.42	7.37	6.59	4.26	3 PERÍODOS
24	Fruta deshidratada de awaymanto	1	Kg	BOLSA	14.73	13.57	11.73	12.33	13.96	13.64	11.17	11.17	8 PERÍODOS
25	Fruta deshidratada de sauco	1	Kg	BOLSA	7.22	6.43	7.04	8.43	9.03	7.74	9.36	6.43	3 PERÍODOS
26	Fruta deshidratada de fresa	1	Kg	BOLSA	1.70	2.15	2.56	3.03	3.61	4.40	5.56	1.70	2 PERÍODOS
27	Galleta de coca x 8und	8	Unidad	BOLSA	117.65	112.85	106.34	105.69	112.75	118.37	88.09	88.09	8 PERÍODOS
28	Galleta de coca x 100und	100	Unidad	BOLSA	20.30	22.30	21.69	22.43	24.33	27.63	32.81	20.30	2 PERÍODOS
29	Galleta de añañau	1	Unidad	BOLSA	209.85	201.56	214.97	212.51	218.78	261.54	219.09	201.56	3 PERÍODOS
30	Harina coca	0.05	Kg	BOLSA	63.00	50.52	47.44	46.89	47.42	57.11	39.19	39.19	8 PERÍODOS



DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA (MAD)													
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	Cantidad de períodos						MAD MÍNIMO	N° DE PERÍODOS	
					2	3	4	5	6	7			8
31	Harina coca	0.25	Kg	BOLSA	2.95	2.74	3.69	3.26	4.06	4.91	4.00	2.74	3 PERÍODOS
32	Harina coca	0.5	Kg	BOLSA	2.85	2.63	1.88	2.34	2.67	2.94	2.69	1.88	4 PERÍODOS
33	Harina de plátano	0.25	Kg	BOLSA	10.55	10.33	11.03	11.80	11.78	12.40	11.47	10.33	3 PERÍODOS
34	Hoja de coca	0.012	Kg	BOLSA	24.20	22.33	24.09	20.74	23.86	24.49	28.78	20.74	5 PERÍODOS
35	Hoja de coca	0.04	Kg	TALEGA	142.70	126.19	99.53	94.63	126.86	146.91	115.91	94.63	5 PERÍODOS
36	Hoja de muña	0.012	Kg	BOLSA	13.80	10.89	13.00	11.46	11.61	10.86	10.06	10.06	8 PERÍODOS
37	Mantequilla de maní	0.2	Kg	FRASCO DE VIDRIO	256.95	185.96	142.41	160.71	179.69	136.37	95.91	95.91	8 PERÍODOS
38	Mantequilla de maní	0.4	Kg	POTE DE PLASTICO	205.00	151.85	123.94	151.57	178.31	151.63	124.56	123.94	4 PERÍODOS
39	Mantequilla de maní	0.9	Kg	FRASCO DE VIDRIO	15.35	11.70	10.00	11.89	12.97	14.46	10.69	10.00	4 PERÍODOS
40	Mermelada de awayamanto light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	61.90	37.19	28.31	27.46	37.61	41.57	41.13	27.46	5 PERÍODOS
41	Mermelada de awaymanto	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	204.65	147.48	109.72	113.51	124.94	100.77	73.84	73.84	8 PERÍODOS
42	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	BOLSA	26.05	25.78	23.34	19.63	23.22	19.77	21.28	19.63	5 PERÍODOS
43	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	220.95	160.19	141.50	169.80	181.08	160.86	152.75	141.50	4 PERÍODOS
44	Mermelada de awaymanto	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	126.75	126.33	107.81	109.91	82.19	94.23	100.56	82.19	6 PERÍODOS
45	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BOLSA	7.35	5.00	5.31	6.26	6.89	7.40	9.69	5.00	3 PERÍODOS
46	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BALDE	55.15	52.37	47.81	40.11	42.36	32.91	19.88	19.88	8 PERÍODOS
47	Mermelada de coca artesanal	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	84.85	67.11	78.69	74.11	84.44	87.97	83.19	67.11	3 PERÍODOS
48	Mermelada de cocona	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	13.15	13.11	14.66	19.46	24.81	31.57	31.41	13.11	3 PERÍODOS
49	Mermelada de copazu	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	18.15	23.81	30.03	38.49	48.14	60.54	78.28	18.15	2 PERÍODOS
50	Mermelada de copazu	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	3.20	3.56	4.00	4.57	5.33	6.40	8.00	3.20	2 PERÍODOS
51	Mermelada de copazu	5	Kg	BALDE	0.60	0.67	0.75	0.86	1.00	1.20	1.50	0.60	2 PERÍODOS
52	Mermelada de fresa light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	44.80	52.44	50.66	41.31	41.25	32.86	18.28	18.28	8 PERÍODOS
53	Mermelada de fresa	0.5	Kg	BOLSA	18.20	15.81	14.25	13.57	15.11	12.54	10.19	10.19	8 PERÍODOS
54	Mermelada de fresa	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	109.15	86.89	72.56	84.49	82.61	85.29	84.13	72.56	4 PERÍODOS
55	Mermelada de fresa	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	27.35	26.48	25.06	27.69	28.00	20.71	21.63	20.71	7 PERÍODOS
56	Mermelada de fresa	5	Kg	BALDE	38.25	27.37	19.81	16.71	22.44	14.63	14.50	14.50	8 PERÍODOS
57	Mermelada de fresa	5	Kg	BOLSA	4.60	4.19	4.66	4.86	5.89	6.11	6.34	4.19	3 PERÍODOS
58	Mermelada de membrillo	5	Kg	BALDE	3.45	3.15	3.19	3.66	3.47	2.63	1.94	1.94	8 PERÍODOS
59	Mermelada de naranja	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	52.40	46.11	41.59	49.14	62.06	61.91	57.66	41.59	4 PERÍODOS
60	Mermelada de naranja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	45.80	56.33	69.53	85.11	99.67	121.40	151.34	45.80	2 PERÍODOS



DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA (MAD)													
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	Cantidad de períodos						MAD MÍNIMO	N° DE PERÍODOS	
					2	3	4	5	6	7			8
61	Mermelada de naranja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	13.20	13.63	10.84	11.63	13.83	14.34	13.16	10.84	4 PERÍODOS
62	Mermelada de naranja	5	Kg	BALDE	8.35	7.89	7.31	6.54	7.61	7.06	7.06	6.54	5 PERÍODOS
63	Mermelada de piña	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	35.30	34.19	32.13	37.00	40.22	35.71	29.19	29.19	8 PERÍODOS
64	Mermelada de piña	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	55.20	71.00	77.25	87.57	99.67	121.03	146.69	55.20	2 PERÍODOS
65	Mermelada de piña	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	26.10	29.04	25.72	25.14	24.56	27.86	27.78	24.56	6 PERÍODOS
66	Mermelada de piña	5	Kg	BALDE	10.35	8.96	8.41	8.86	8.25	6.60	8.16	6.60	7 PERÍODOS
67	Mermelada de sauco light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	87.15	45.59	43.16	62.57	57.69	44.63	34.09	34.09	8 PERÍODOS
68	Mermelada de sauco	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	523.30	459.37	279.56	298.20	285.36	217.11	187.38	187.38	8 PERÍODOS
69	Mermelada de sauco	0.5	Kg	BOLSA	105.55	98.19	61.06	66.91	76.94	78.31	49.81	49.81	8 PERÍODOS
70	Mermelada de sauco	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	782.75	700.33	450.81	555.91	614.00	558.03	512.56	450.81	4 PERÍODOS
71	Mermelada de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	418.60	406.26	273.41	338.46	360.17	368.06	344.41	273.41	4 PERÍODOS
72	Mermelada de sauco	5	Kg	BOLSA	68.65	82.74	75.38	84.63	92.08	84.91	83.50	68.65	2 PERÍODOS
73	Mermelada de sauco	5	Kg	BALDE	101.95	95.37	77.22	78.91	86.28	75.37	52.59	52.59	8 PERÍODOS
74	Mermelada de tuty fruty	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	27.45	28.48	29.75	29.23	29.83	11.86	9.75	9.75	8 PERÍODOS
75	Mermelada de tuty fruty	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	73.25	58.48	54.84	56.46	49.69	57.31	71.41	49.69	6 PERÍODOS
76	Mermelada de tuty fruty	5	Kg	BALDE	1.55	1.48	1.53	1.57	1.83	1.54	1.47	1.47	8 PERÍODOS
77	Mermelada de yacon light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	61.20	59.22	58.59	53.97	51.92	50.34	35.09	35.09	8 PERÍODOS
78	Mermelada de yacon	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	53.90	51.19	54.63	56.74	62.94	58.46	67.13	51.19	3 PERÍODOS
79	Mermelada de sauco x 24und	0.528	Kg	BLISTER	32.35	26.39	24.67	23.61	22.66	20.28	22.34	20.28	7 PERÍODOS
80	Mermelada de awaymanto x 24und	0.528	Kg	BLISTER	29.78	21.54	21.04	18.68	22.72	17.52	20.19	17.52	7 PERÍODOS
81	Mermelada de coca x 24und	0.528	Kg	BLISTER	23.29	20.77	19.89	17.19	14.58	14.39	6.43	6.43	8 PERÍODOS
82	Mermelada de fresa x 24und	0.528	Kg	BLISTER	65.51	49.01	44.38	45.36	50.26	45.93	47.43	44.38	4 PERÍODOS
83	Mermelada de Piña x 24und	0.528	Kg	BLISTER	19.97	14.78	15.63	15.72	20.10	24.18	27.45	14.78	3 PERÍODOS
84	Miel de abeja	0.28	Kg	FRASCO DE VIDRIO	283.60	237.63	219.31	219.31	236.61	256.71	265.44	219.31	4 PERÍODOS
85	Miel de abeja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	368.35	333.48	300.91	306.00	373.17	439.40	403.28	300.91	4 PERÍODOS
86	Miel de abeja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	201.70	177.89	163.72	179.51	200.08	184.03	187.78	163.72	4 PERÍODOS
87	Miel de abeja	5	Kg	BALDE	13.65	10.85	9.81	9.06	8.25	5.11	4.75	4.75	8 PERÍODOS
88	Jarabe de yacón	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	11.45	12.15	13.66	12.54	11.31	8.83	10.16	8.83	7 PERÍODOS
89	Jarabe de yacón	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2.55	2.07	1.84	2.00	1.92	1.97	1.78	1.78	8 PERÍODOS
90	Jarabe de sauco	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	58.05	57.41	75.63	93.06	105.72	82.51	74.06	57.41	3 PERÍODOS



DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA (MAD)													
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	Cantidad de períodos						MAD MÍNIMO	N° DE PERÍODOS	
					2	3	4	5	6	7			8
91	Jarabe de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	6.00	5.96	7.38	8.51	9.53	7.69	6.56	5.96	3 PERÍODOS
92	Panela orgánica	0.5	Kg	BOLSA PAPEL	21.45	22.78	27.69	22.89	19.61	17.43	10.13	10.13	8 PERÍODOS
93	Pepas de calabaza tostada	0.1	Kg	BOLSA ZIP	12.90	13.22	12.06	9.40	8.67	5.51	7.44	5.51	7 PERÍODOS
94	Polen natural	0.13	Kg	FRASCO DE VIDRIO	9.65	9.63	11.53	12.34	13.08	14.00	13.72	9.63	3 PERÍODOS
95	Te de zanahoria	0.05	Kg	BOLSA	43.90	46.26	49.53	52.89	60.72	65.69	72.09	43.90	2 PERÍODOS
96	Aceituna con apio	0.24	Kg	BOLSA	15.10	12.96	12.00	11.26	11.06	10.17	12.38	10.17	7 PERÍODOS
97	Aceituna con castaña	0.24	Kg	BOLSA	11.10	13.48	15.13	17.26	19.56	18.34	17.00	11.10	2 PERÍODOS
98	Aceituna con pimienta	0.24	Kg	BOLSA	34.35	32.22	26.72	28.31	28.81	31.26	8.84	8.84	8 PERÍODOS
99	Aceituna con rocoto	0.24	Kg	BOLSA	20.90	19.85	23.19	23.34	19.53	18.89	20.44	18.89	7 PERÍODOS
100	Aceitunas mixtas	0.24	Kg	BOLSA	12.90	16.44	17.25	21.43	22.83	21.43	18.75	12.90	2 PERÍODOS
101	Aceituna deshuesada	0.24	Kg	BOLSA	41.90	44.04	44.13	37.43	34.86	26.71	34.38	26.71	7 PERÍODOS
102	Aceituna en rodajas	0.24	Kg	BOLSA	35.50	41.81	45.13	42.11	46.72	47.34	60.63	35.50	2 PERÍODOS
103	Aceituna botija	0.24	Kg	BOLSA	21.30	20.19	18.47	20.89	22.53	17.46	17.78	17.46	7 PERÍODOS
104	Aceituna cocktail	0.24	Kg	BOLSA	9.70	9.15	5.84	5.26	6.22	5.03	5.53	5.03	7 PERÍODOS
105	Aceituna sevillana	0.24	Kg	BOLSA	15.90	14.78	12.09	10.71	7.58	9.51	8.91	7.58	6 PERÍODOS
106	Encurtido de rocoto	0.25	Kg	BOLSA	9.45	8.07	8.84	6.86	7.14	9.54	10.59	6.86	5 PERÍODOS
107	Encurtido de verduras	0.25	Kg	BOLSA	8.40	9.22	9.97	10.49	10.86	11.57	14.16	8.40	2 PERÍODOS
108	Café tres granos premium	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	37.45	35.00	29.44	29.54	36.64	38.23	37.50	29.44	4 PERÍODOS
109	Café tres granos cosecha	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	40.05	37.59	37.00	38.83	39.64	24.34	34.06	24.34	7 PERÍODOS
110	Café tres granos origen	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	16.15	18.44	18.44	18.06	21.22	23.54	27.25	16.15	2 PERÍODOS
111	Quinua pop	1	Kg	BOLSA	3.10	3.04	2.53	2.57	2.97	3.06	3.41	2.53	4 PERÍODOS
112	Kiwicha	1	Kg	BOLSA	2.00	1.96	1.88	1.94	1.86	1.37	1.69	1.37	7 PERÍODOS
113	Granola	1	Kg	BOLSA	7.40	6.52	5.75	5.94	6.42	6.34	7.56	5.75	4 PERÍODOS
114	Choco naranja	0.25	Kg	BOLSA	14.50	16.41	15.13	17.74	17.86	19.51	20.50	14.50	2 PERÍODOS
115	Machacado de membrillo	0.1	Kg	BOLSA	12.75	14.96	20.44	24.03	28.56	34.71	28.06	12.75	2 PERÍODOS



Tabla 14. Pronóstico de la oferta

PRONÓSTICO DE LA OFERTA - 2019										
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	TOTAL	N° DE PERÍODOS
1	Awaymanto en almíbar	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	63.13	71.02	72.77	66.86	274	8 PERÍODOS
2	Café caracolillo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	71.28	66.15	64.67	64.33	267	6 PERÍODOS
3	Café frutado	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	54.00	58.20	56.10	57.15	226	2 PERÍODOS
4	Café exportación Cusco	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	258.65	256.08	257.36	256.72	1029	2 PERÍODOS
5	Café exportación Chanchamayo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	164.96	164.36	170.43	161.67	662	8 PERÍODOS
6	Café fuerte (tostado francés)	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	203.66	200.56	199.06	202.05	806	7 PERÍODOS
7	Café mezcla	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	611.29	621.21	606.68	594.31	2434	8 PERÍODOS
8	Café orgánico	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	79.85	72.83	76.34	74.58	304	2 PERÍODOS
9	Café robusta/canefora	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	15.50	12.75	14.13	13.44	56	2 PERÍODOS
10	Café descafeinado	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	35.38	39.80	39.65	37.73	153	8 PERÍODOS
11	Café exportación Cusco	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	750.14	731.88	692.72	679.11	2854	7 PERÍODOS
12	Café geisha	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	52.50	68.75	60.63	64.69	247	2 PERÍODOS
13	Café gourmet	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	79.33	74.78	52.70	68.94	276	3 PERÍODOS
14	Café kross	0.2	Kg	BOLSA TRILAMINADA	558.00	559.40	563.88	544.26	2226	5 PERÍODOS
15	Café kross	0.4	Kg	BOLSA TRILAMINADA	1080.14	1051.31	1022.64	1026.87	4181	7 PERÍODOS
16	Toffee de coca x 10 und	10	Unidad	BOLSA	51.67	49.28	52.16	54.18	208	6 PERÍODOS
17	Toffee de coca x 20 und	20	Unidad	BOLSA	302.40	311.68	307.02	308.62	1230	5 PERÍODOS
18	Chía	0.25	Kg	BOLSA ZIP	12.67	9.89	9.52	10.69	43	3 PERÍODOS
19	Choco coca	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	41.50	22.25	31.88	27.06	123	2 PERÍODOS
20	Choco fresa	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	148.50	126.25	137.38	131.81	544	2 PERÍODOS
21	Choco sauco	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	68.50	35.25	51.88	43.56	200	2 PERÍODOS
22	Choco awaymanto	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	197.50	262.25	229.88	246.06	936	2 PERÍODOS
23	Choco piña	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	10.00	9.33	7.11	8.81	36	3 PERÍODOS
24	Fruta deshidratada de awaymanto	1	Kg	BOLSA	22.00	22.88	21.98	20.11	87	8 PERÍODOS
25	Fruta deshidratada de sauco	1	Kg	BOLSA	7.57	2.92	3.50	4.66	19	3 PERÍODOS
26	Fruta deshidratada de fresa	1	Kg	BOLSA	12.00	11.00	11.50	11.25	46	2 PERÍODOS
27	Galleta de coca x 8und	8	Unidad	BOLSA	424.50	423.19	426.46	402.89	1678	8 PERÍODOS
28	Galleta de coca x 100und	100	Unidad	BOLSA	4.00	4.00	4.00	4.00	16	2 PERÍODOS
29	Galleta de añafiau	1	Unidad	BOLSA	1075.67	1106.56	1081.07	1087.77	4352	3 PERÍODOS
30	Harina coca	0.05	Kg	BOLSA	113.13	115.89	100.63	93.46	424	8 PERÍODOS



PRONÓSTICO DE LA OFERTA - 2019

N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	TOTAL	N° DE PERÍODOS
31	Harina coca	0.25	Kg	BOLSA	4.67	5.22	5.96	5.28	22	3 PERÍODOS
32	Harina coca	0.5	Kg	BOLSA	0.75	0.69	0.86	0.57	3	4 PERÍODOS
33	Harina de plátano	0.25	Kg	BOLSA	16.67	18.56	12.41	15.88	64	3 PERÍODOS
34	Hoja de coca	0.012	Kg	BOLSA	81.20	81.04	83.25	80.90	327	5 PERÍODOS
35	Hoja de coca	0.04	Kg	TALEGA	344.80	360.56	364.87	369.65	1440	5 PERÍODOS
36	Hoja de muña	0.012	Kg	BOLSA	29.50	28.56	29.63	26.71	115	8 PERÍODOS
37	Mantequilla de maní	0.2	Kg	FRASCO DE VIDRIO	844.25	876.53	869.10	847.48	3438	8 PERÍODOS
38	Mantequilla de maní	0.4	Kg	POTE DE PLASTICO	521.50	558.38	545.97	510.96	2137	4 PERÍODOS
39	Mantequilla de maní	0.9	Kg	FRASCO DE VIDRIO	39.00	40.75	41.19	37.98	159	4 PERÍODOS
40	Mermelada de awayamanto light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	214.60	215.32	216.18	212.02	859	5 PERÍODOS
41	Mermelada de awaymanto	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	574.75	595.97	573.96	550.71	2296	8 PERÍODOS
42	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	BOLSA	69.80	67.76	67.51	73.01	279	5 PERÍODOS
43	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	690.75	738.19	709.98	677.48	2817	4 PERÍODOS
44	Mermelada de awaymanto	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	459.33	461.06	475.56	501.33	1898	6 PERÍODOS
45	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BOLSA	17.67	14.56	13.07	15.10	61	3 PERÍODOS
46	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BALDE	201.00	215.00	215.38	211.80	844	8 PERÍODOS
47	Mermelada de coca artesanal	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	246.00	239.33	205.44	230.26	922	3 PERÍODOS
48	Mermelada de cocona	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	41.67	47.89	52.85	47.47	190	3 PERÍODOS
49	Mermelada de copazu	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	92.50	90.25	91.38	90.81	365	2 PERÍODOS
50	Mermelada de copazu	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	16.00	24.00	20.00	22.00	82	2 PERÍODOS
51	Mermelada de copazu	5	Kg	BALDE	3.00	4.50	3.75	4.13	16	2 PERÍODOS
52	Mermelada de fresa light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	199.38	189.42	187.72	191.32	768	8 PERÍODOS
53	Mermelada de fresa	0.5	Kg	BOLSA	14.63	16.45	18.51	15.82	66	8 PERÍODOS
54	Mermelada de fresa	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	207.00	239.00	238.25	215.81	901	4 PERÍODOS
55	Mermelada de fresa	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	108.14	109.02	105.74	107.41	431	7 PERÍODOS
56	Mermelada de fresa	5	Kg	BALDE	138.25	144.53	144.72	140.31	568	8 PERÍODOS
57	Mermelada de fresa	5	Kg	BOLSA	2.00	1.33	1.11	1.48	6	3 PERÍODOS
58	Mermelada de membrillo	5	Kg	BALDE	6.00	6.50	6.19	5.59	25	8 PERÍODOS
59	Mermelada de naranja	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	177.00	186.00	204.50	201.13	769	4 PERÍODOS
60	Mermelada de naranja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	244.50	242.25	243.38	242.81	973	2 PERÍODOS



PRONÓSTICO DE LA OFERTA - 2019

N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	TOTAL	N° DE PERÍODOS
61	Mermelada de naranja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	34.75	38.94	43.17	40.71	158	4 PERÍODOS
62	Mermelada de naranja	5	Kg	BALDE	18.40	19.08	21.50	22.00	81	5 PERÍODOS
63	Mermelada de piña	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	138.50	148.31	151.73	149.19	588	8 PERÍODOS
64	Mermelada de piña	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	270.50	267.25	268.88	268.06	1075	2 PERÍODOS
65	Mermelada de piña	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	52.00	55.50	53.75	57.38	219	6 PERÍODOS
66	Mermelada de piña	5	Kg	BALDE	25.14	23.73	21.98	21.69	93	7 PERÍODOS
67	Mermelada de sauco light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	330.88	327.48	317.42	319.10	1295	8 PERÍODOS
68	Mermelada de sauco	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1347.38	1384.30	1335.71	1284.55	5352	8 PERÍODOS
69	Mermelada de sauco	0.5	Kg	BOLSA	175.63	176.45	166.76	154.98	674	8 PERÍODOS
70	Mermelada de sauco	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	1137.25	1066.56	859.20	922.75	3986	4 PERÍODOS
71	Mermelada de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	626.50	558.38	430.72	452.40	2068	4 PERÍODOS
72	Mermelada de sauco	5	Kg	BOLSA	168.50	143.75	156.13	149.94	619	2 PERÍODOS
73	Mermelada de sauco	5	Kg	BALDE	306.38	325.17	330.44	325.62	1288	8 PERÍODOS
74	Mermelada de tuty fruty	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	24.88	24.23	27.26	16.92	94	8 PERÍODOS
75	Mermelada de tuty fruty	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	54.83	57.47	56.05	37.89	207	6 PERÍODOS
76	Mermelada de tuty fruty	5	Kg	BALDE	2.13	2.39	2.69	2.40	10	8 PERÍODOS
77	Mermelada de yacón light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	148.88	138.73	137.95	137.20	563	8 PERÍODOS
78	Mermelada de yacón	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	162.67	149.22	129.63	147.17	589	3 PERÍODOS
79	Mermelada de sauco x 24und	0.528	Kg	BLISTER	79.54	74.15	68.60	67.61	290	7 PERÍODOS
80	Mermelada de awaymanto x 24und	0.528	Kg	BLISTER	69.32	68.51	61.44	60.29	260	7 PERÍODOS
81	Mermelada de coca x 24und	0.528	Kg	BLISTER	36.13	40.64	38.94	41.06	157	8 PERÍODOS
82	Mermelada de fresa x 24und	0.528	Kg	BLISTER	103.88	107.34	94.18	85.47	391	4 PERÍODOS
83	Mermelada de Piña x 24und	0.528	Kg	BLISTER	12.92	4.89	6.35	8.05	33	3 PERÍODOS
84	Miel de abeja	0.28	Kg	FRASCO DE VIDRIO	378.50	434.88	419.09	367.87	1601	4 PERÍODOS
85	Miel de abeja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	387.25	436.81	436.02	388.52	1649	4 PERÍODOS
86	Miel de abeja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	507.50	560.38	582.97	544.46	2196	4 PERÍODOS
87	Miel de abeja	5	Kg	BALDE	71.38	74.67	73.76	72.23	293	8 PERÍODOS
88	Jarabe de yacón	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	39.71	42.53	41.46	42.96	167	7 PERÍODOS
89	Jarabe de yacón	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	3.50	3.81	3.79	3.64	15	8 PERÍODOS
90	Jarabe de sauco	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	175.00	153.67	155.22	161.30	646	3 PERÍODOS



PRONÓSTICO DE LA OFERTA - 2019										
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	TOTAL	N° DE PERÍODOS
91	Jarabe de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	5.00	1.67	2.22	2.96	12	3 PERÍODOS
92	Panela orgánica	0.5	Kg	BOLSA PAPEL	60.25	58.78	60.25	60.79	241	8 PERÍODOS
93	Pepas de calabaza tostada	0.1	Kg	BOLSA ZIP	14.14	16.16	13.90	13.60	58	7 PERÍODOS
94	Polen natural	0.13	Kg	FRASCO DE VIDRIO	14.00	13.67	9.22	12.30	50	3 PERÍODOS
95	Te de zanahoria	0.05	Kg	BOLSA	213.50	180.75	197.13	188.94	781	2 PERÍODOS
96	Aceituna con apio	0.24	Kg	BOLSA	24.57	24.65	26.46	26.81	103	7 PERÍODOS
97	Aceituna con castaña	0.24	Kg	BOLSA	14.00	21.00	17.50	19.25	72	2 PERÍODOS
98	Aceituna con pimienta	0.24	Kg	BOLSA	79.38	80.92	87.29	93.07	341	8 PERÍODOS
99	Aceituna con rocoto	0.24	Kg	BOLSA	70.00	75.43	79.92	81.05	307	7 PERÍODOS
100	Aceitunas mixtas	0.24	Kg	BOLSA	12.00	18.00	15.00	16.50	62	2 PERÍODOS
101	Aceituna deshuesada	0.24	Kg	BOLSA	144.43	147.92	157.76	163.30	614	7 PERÍODOS
102	Aceituna en rodajas	0.24	Kg	BOLSA	215.50	224.25	219.88	222.06	882	2 PERÍODOS
103	Aceituna botija	0.24	Kg	BOLSA	54.29	52.33	54.66	53.32	215	7 PERÍODOS
104	Aceituna cocktail	0.24	Kg	BOLSA	19.71	19.96	21.95	22.52	85	7 PERÍODOS
105	Aceituna sevillana	0.24	Kg	BOLSA	12.00	11.00	12.83	10.97	47	6 PERÍODOS
106	Encurtido de rocoto	0.25	Kg	BOLSA	16.60	16.32	18.38	16.06	68	5 PERÍODOS
107	Encurtido de verduras	0.25	Kg	BOLSA	42.00	36.00	39.00	37.50	155	2 PERÍODOS
108	Café tres granos premium	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	65.25	76.81	73.27	63.83	280	4 PERÍODOS
109	Café tres granos cosecha	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	114.14	118.31	107.78	112.46	453	7 PERÍODOS
110	Café tres granos origen	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	1.00	1.00	1.00	1.00	4	2 PERÍODOS
111	Quinoa pop	1	Kg	BOLSA	7.25	8.06	9.08	9.35	34	4 PERÍODOS
112	Kiwicha	1	Kg	BOLSA	5.14	5.16	4.90	5.17	21	7 PERÍODOS
113	Granola	1	Kg	BOLSA	20.00	21.75	20.69	22.86	86	4 PERÍODOS
114	Choco naranja	0.25	Kg	BOLSA	54.50	53.25	53.88	53.56	216	2 PERÍODOS
115	Machacado de membrillo	0.1	Kg	BOLSA	42.50	31.25	36.88	34.06	145	2 PERÍODOS

Recolectado de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC (2019) – Elaboración propia



5.2.2 Determinación de la demanda

Como se describió anteriormente la demanda a diferencia de la oferta estará incrementada por un stock de seguridad, este stock de seguridad (SS) se determinó mediante la fórmula descrita en la pág. 13 en el marco teórico, donde (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008) menciona que el stock de seguridad es el producto del MAD y el valor de 1.25; la demanda se presenta en los siguientes cuadros:

Tabla 15. Demanda ajustada al stock de seguridad

DEMANDA AJUSTADA AL STOCK DE SEGURIDAD							
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	Pronostico	SS (MAD*1.25)	Demanda 2019
1	Awaymanto en almíbar	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	274	39.49	314
2	Café caracolillo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	267	32.23	300
3	Café frutado	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	226	24.22	251
4	Café exportación Cusco	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	1029	99.52	1129
5	Café exportación Chanchamayo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	662	12.17	675
6	Café fuerte (tostado francés)	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	806	39.56	846
7	Café mezcla	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	2434	68.67	2503
8	Café orgánico	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	304	18.17	323
9	Café robusta/canefora	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	56	8.46	65
10	Café descafeinado	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	153	10.51	164
11	Café exportación Cusco	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	2854	193.93	3048
12	Café geisha	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	247	19.00	266
13	Café gourmet	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	276	42.73	319
14	Café kross	0.2	Kg	BOLSA TRILAMINADA	2226	112.32	2339
15	Café kross	0.4	Kg	BOLSA TRILAMINADA	4181	197.43	4379
16	Toffee de coca x 10 und	10	Unidad	BOLSA	208	20.73	229
17	Toffee de coca x 20 und	20	Unidad	BOLSA	1230	79.46	1310
18	Chía	0.25	Kg	BOLSA ZIP	43	13.29	57
19	Choco coca	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	123	32.13	156
20	Choco fresa	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	544	42.00	586
21	Choco sauco	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	200	44.56	245
22	Choco awaymanto	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	936	52.88	989
23	Choco piña	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	36	5.32	42
24	Fruta deshidratada de awaymanto	1	Kg	BOLSA	87	13.96	101
25	Fruta deshidratada de sauco	1	Kg	BOLSA	19	8.04	28
26	Fruta deshidratada de fresa	1	Kg	BOLSA	46	2.13	49
27	Galleta de coca x 8und	8	Unidad	BOLSA	1678	110.12	1789
28	Galleta de coca x 100und	100	Unidad	BOLSA	16	25.38	42
29	Galleta de añañau	1	Unidad	BOLSA	4352	251.94	4604
30	Harina coca	0.05	Kg	BOLSA	424	48.98	473
31	Harina coca	0.25	Kg	BOLSA	22	3.43	26
32	Harina coca	0.5	Kg	BOLSA	3	2.34	6
33	Harina de plátano	0.25	Kg	BOLSA	64	12.92	77
34	Hoja de coca	0.012	Kg	BOLSA	327	25.93	353
35	Hoja de coca	0.04	Kg	TALEGA	1440	118.29	1559
36	Hoja de muña	0.012	Kg	BOLSA	115	12.58	128
37	Mantequilla de maní	0.2	Kg	FRASCO DE VIDRIO	3438	119.88	3558
38	Mantequilla de maní	0.4	Kg	POTE DE PLASTICO	2137	154.92	2292



DEMANDA AJUSTADA AL STOCK DE SEGURIDAD							
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	Pronostico	SS (MAD*1.25)	Demanda 2019
39	Mantequilla de maní	0.9	Kg	FRASCO DE VIDRIO	159	12.50	172
40	Mermelada de awayamanto light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	859	34.32	894
41	Mermelada de awaymanto	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2296	92.30	2389
42	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	BOLSA	279	24.54	304
43	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	2817	176.88	2994
44	Mermelada de awaymanto	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1898	102.74	2001
45	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BOLSA	61	6.25	68
46	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BALDE	844	24.84	869
47	Mermelada de coca artesanal	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	922	83.89	1006
48	Mermelada de cocona	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	190	16.39	207
49	Mermelada de copazu	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	365	22.69	388
50	Mermelada de copazu	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	82	4.00	86
51	Mermelada de copazu	5	Kg	BALDE	16	0.75	17
52	Mermelada de fresa light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	768	22.85	791
53	Mermelada de fresa	0.5	Kg	BOLSA	66	12.73	79
54	Mermelada de fresa	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	901	90.70	992
55	Mermelada de fresa	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	431	25.89	457
56	Mermelada de fresa	5	Kg	BALDE	568	18.13	587
57	Mermelada de fresa	5	Kg	BOLSA	6	5.23	12
58	Mermelada de membrillo	5	Kg	BALDE	25	2.42	28
59	Mermelada de naranja	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	769	51.99	821
60	Mermelada de naranja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	973	57.25	1031
61	Mermelada de naranja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	158	13.55	172
62	Mermelada de naranja	5	Kg	BALDE	81	8.18	90
63	Mermelada de piña	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	588	36.48	625
64	Mermelada de piña	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	1075	69.00	1144
65	Mermelada de piña	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	219	30.69	250
66	Mermelada de piña	5	Kg	BALDE	93	8.25	102
67	Mermelada de sauco light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1295	42.62	1338
68	Mermelada de sauco	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	5352	234.22	5587
69	Mermelada de sauco	0.5	Kg	BOLSA	674	62.27	737
70	Mermelada de sauco	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	3986	563.52	4550
71	Mermelada de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2068	341.76	2410
72	Mermelada de sauco	5	Kg	BOLSA	619	85.81	705
73	Mermelada de sauco	5	Kg	BALDE	1288	65.74	1354
74	Mermelada de tuty fruty	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	94	12.19	107
75	Mermelada de tuty fruty	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	207	62.12	270
76	Mermelada de tuty fruty	5	Kg	BALDE	10	1.84	12
77	Mermelada de yacon light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	563	43.87	607
78	Mermelada de yacon	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	589	63.98	653
79	Mermelada de sauco x 24und	0.528	Kg	BLISTER	290	25.35	316
80	Mermelada de awaymanto x 24und	0.528	Kg	BLISTER	260	21.90	282
81	Mermelada de coca x 24und	0.528	Kg	BLISTER	157	8.04	166
82	Mermelada de fresa x 24und	0.528	Kg	BLISTER	391	55.48	447
83	Mermelada de Piña x 24und	0.528	Kg	BLISTER	33	18.47	52
84	Miel de abeja	0.28	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1601	274.14	1876
85	Miel de abeja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	1649	376.13	2026
86	Miel de abeja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2196	204.65	2401
87	Miel de abeja	5	Kg	BALDE	293	5.94	299
88	Jarabe de yacón	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	167	11.04	179
89	Jarabe de yacón	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	15	2.23	18
90	Jarabe de sauco	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	646	71.76	718
91	Jarabe de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	12	7.45	20
92	Panela orgánica	0.5	Kg	BOLSA PAPEL	241	12.66	254



DEMANDA AJUSTADA AL STOCK DE SEGURIDAD							
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	Pronostico	SS (MAD*1.25)	Demanda 2019
93	Pepas de calabaza tostada	0.1	Kg	BOLSA ZIP	58	6.89	65
94	Polen natural	0.13	Kg	FRASCO DE VIDRIO	50	12.04	63
95	Te de zanahoria	0.05	Kg	BOLSA	781	54.88	836
96	Aceituna con apio	0.24	Kg	BOLSA	103	12.71	116
97	Aceituna con castaña	0.24	Kg	BOLSA	72	13.88	86
98	Aceituna con pimienta	0.24	Kg	BOLSA	341	11.05	353
99	Aceituna con rocoto	0.24	Kg	BOLSA	307	23.61	331
100	Aceitunas mixtas	0.24	Kg	BOLSA	62	16.13	79
101	Aceituna deshuesada	0.24	Kg	BOLSA	614	33.39	648
102	Aceituna en rodajas	0.24	Kg	BOLSA	882	44.38	927
103	Aceituna botija	0.24	Kg	BOLSA	215	21.82	237
104	Aceituna cocktail	0.24	Kg	BOLSA	85	6.29	92
105	Aceituna sevillana	0.24	Kg	BOLSA	47	9.48	57
106	Encurtido de rocoto	0.25	Kg	BOLSA	68	8.57	77
107	Encurtido de verduras	0.25	Kg	BOLSA	155	10.50	166
108	Café tres granos premium	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	280	36.80	317
109	Café tres granos cosecha	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	453	30.43	484
110	Café tres granos origen	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	4	20.19	25
111	Quinoa pop	1	Kg	BOLSA	34	3.16	38
112	Kiwicha	1	Kg	BOLSA	21	1.71	23
113	Granola	1	Kg	BOLSA	86	7.19	94
114	Choco naranja	0.25	Kg	BOLSA	216	18.13	235
115	Machacado de Membrillo	0.1	Kg	BOLSA	145	15.94	161

Recolectado de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC (2019) – Elaboración propia

Para poder ajustar la demanda y la oferta al modelo de programación se debe restar a ambos el inventario inicial según las consideraciones que se describieron anteriormente, en caso el inventario inicial sea mayor a la oferta, la restricción de la oferta será igual a 0, en caso el inventario inicial se mayor o igual a la demanda la restricción será igual a 0, por lo que no se debe considerar ese producto en el modelo de programación lineal, pero si se debe considerar el costo del inventario (stock de seguridad) y los productos excedentes ya que afecta tanto a la función objetivo como la restricción de costos variables. A continuación, se muestran los cuadros que ajustan a la oferta y a la demanda para el modelo de programación lineal.



Tabla 16. Oferta y Demanda ajustada al modelo de programación lineal

OFERTA Y DEMANDA AJUSTADA AL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL																
N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	OFERTA	DEMANDA	STOCK DE SEGURIDAD	INVENTARIO INICIAL	OFERTA AJUSTADA	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	DEMANDA AJUSTADA	UNIDADES DEL \$S USADAS	EXCEDENTE	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	SE CONSIDERA PARA EL MODELO
1	Awaymanto en almíbar	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	274.00	314.00	40.00	59.00	215.00	S/ 210.63	S/ 175.82	255.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
2	Café caracolillo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	267.00	300.00	33.00	0.00	267.00	S/ 0.00	S/ 0.00	300.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
3	Café frutado	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	226.00	251.00	25.00	13.30	212.70	S/ 293.13	S/ 359.37	237.70	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
4	Café exportación Cusco	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	1029.00	1129.00	100.00	50.00	979.00	S/ 1,161.50	S/ 698.00	1079.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
5	Café exportación Chanchamayo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	662.00	675.00	13.00	14.40	647.60	S/ 334.51	S/ 201.02	660.60	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
6	Café fuerte (tostado francés)	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	806.00	846.00	40.00	0.00	806.00	S/ 0.00	S/ 0.00	846.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
7	Café mezcla	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	2434.00	2503.00	69.00	11.40	2422.60	S/ 124.60	S/ 125.51	2491.60	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
8	Café orgánico	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	304.00	323.00	19.00	13.10	290.90	S/ 337.59	S/ 182.88	309.90	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
9	Café robusta/canefora	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	56.00	65.00	9.00	6.70	49.30	S/ 159.59	S/ 89.58	58.30	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
10	Café descafeinado	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	153.00	164.00	11.00	16.00	137.00	S/ 108.32	S/ 148.96	148.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
11	Café exportación Cusco	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	2854.00	3048.00	194.00	64.00	2790.00	S/ 382.72	S/ 326.40	2984.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
12	Café geisha	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	247.00	266.00	19.00	33.00	214.00	S/ 311.85	S/ 344.52	233.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
13	Café gourmet	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	276.00	319.00	43.00	0.00	276.00	S/ 0.00	S/ 0.00	319.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
14	Café kross	0.2	Kg	BOLSA TRILAMINADA	2226.00	2339.00	113.00	136.00	2090.00	S/ 338.64	S/ 440.64	2203.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
15	Café kross	0.4	Kg	BOLSA TRILAMINADA	4181.00	4379.00	198.00	172.00	4009.00	S/ 932.24	S/ 901.28	4207.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
16	Toffee de coca x 10 und	10	Unidad	BOLSA	208.00	229.00	21.00	41.00	167.00	S/ 27.47	S/ 66.83	188.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
17	Toffee de coca x 20 und	20	Unidad	BOLSA	1230.00	1310.00	80.00	162.00	1068.00	S/ 264.06	S/ 481.14	1148.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
18	Chía	0.25	Kg	BOLSA ZIP	43.00	57.00	14.00	0.00	43.00	S/ 0.00	S/ 0.00	57.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
19	Choco coca	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	123.00	156.00	33.00	81.00	42.00	S/ 740.34	S/ 252.72	75.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
20	Choco fresa	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	544.00	586.00	42.00	74.00	470.00	S/ 651.94	S/ 255.30	512.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
21	Choco sauco	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	200.00	245.00	45.00	115.00	85.00	S/ 995.90	S/ 414.00	130.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
22	Choco awaymanto	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	936.00	989.00	53.00	71.00	865.00	S/ 641.13	S/ 229.33	918.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
23	Choco piña	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	36.00	42.00	6.00	62.00	0.00	S/ 335.88	S/ 105.48	0.00	6.00	20.00	S/ 76.18	NO
24	Fruta deshidratada de awaymanto	1	Kg	BOLSA	87.00	101.00	14.00	0.00	87.00	S/ 0.00	S/ 0.00	101.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
25	Fruta deshidratada de sauco	1	Kg	BOLSA	19.00	28.00	9.00	0.00	19.00	S/ 0.00	S/ 0.00	28.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI



OFERTA Y DEMANDA AJUSTADA AL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL

N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	OFERTA	DEMANDA	STOCK DE SEGURIDAD	INVENTARIO INICIAL	OFERTA AJUSTADA	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	DEMANDA AJUSTADA	UNIDADES DEL \$S USADAS	EXCEDENTE	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	SE CONSIDERA PARA EL MODELO
26	Fruta deshidratada de fresa	1	Kg	BOLSA	46.00	49.00	3.00	0.00	46.00	S/ 0.00	S/ 0.00	49.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
27	Galleta de coca x 8und	8	Unidad	BOLSA	1678.00	1789.00	111.00	114.00	1564.00	S/ 108.30	S/ 153.90	1675.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
28	Galleta de coca x 100und	100	Unidad	BOLSA	16.00	42.00	26.00	2.00	14.00	S/ 24.46	S/ 27.10	40.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
29	Galleta de ñañañau	1	Unidad	BOLSA	4352.00	4604.00	252.00	84.00	4268.00	S/ 131.04	S/ 89.88	4520.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
30	Harina coca	0.05	Kg	BOLSA	424.00	473.00	49.00	54.00	370.00	S/ 100.44	S/ 98.82	419.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
31	Harina coca	0.25	Kg	BOLSA	22.00	26.00	4.00	9.00	13.00	S/ 74.70	S/ 73.17	17.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
32	Harina coca	0.5	Kg	BOLSA	3.00	6.00	3.00	9.00	0.00	S/ 54.09	S/ 47.46	0.00	3.00	3.00	S/ 94.92	NO
33	Harina de plátano	0.25	Kg	BOLSA	64.00	77.00	13.00	21.00	43.00	S/ 35.07	S/ 51.66	56.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
34	Hoja de coca	0.012	Kg	BOLSA	327.00	353.00	26.00	17.00	310.00	S/ 11.05	S/ 21.08	336.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
35	Hoja de coca	0.04	Kg	TALEGA	1440.00	1559.00	119.00	153.00	1287.00	S/ 393.21	S/ 650.25	1406.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
36	Hoja de muña	0.012	Kg	BOLSA	115.00	128.00	13.00	21.00	94.00	S/ 38.85	S/ 21.42	107.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
37	Mantequilla de maní	0.2	Kg	FRASCO DE VIDRIO	3438.00	3558.00	120.00	26.00	3412.00	S/ 51.74	S/ 138.06	3532.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
38	Mantequilla de maní	0.4	Kg	POTE DE PLASTICO	2137.00	2292.00	155.00	57.00	2080.00	S/ 259.35	S/ 559.17	2235.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
39	Mantequilla de maní	0.9	Kg	FRASCO DE VIDRIO	159.00	172.00	13.00	6.00	153.00	S/ 35.64	S/ 121.80	166.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
40	Mermelada de awayamanto light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	859.00	894.00	35.00	637.00	222.00	S/ 2,522.52	S/ 2,229.50	257.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
41	Mermelada de awaymanto	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2296.00	2389.00	93.00	1047.00	1249.00	S/ 3,203.82	S/ 2,617.50	1342.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
42	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	BOLSA	279.00	304.00	25.00	100.00	179.00	S/ 416.00	S/ 299.00	204.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
43	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	2817.00	2994.00	177.00	865.00	1952.00	S/ 3,485.95	S/ 3,235.10	2129.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
44	Mermelada de awaymanto	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1898.00	2001.00	103.00	363.00	1535.00	S/ 2,755.17	S/ 2,435.73	1638.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
45	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BOLSA	61.00	68.00	7.00	79.00	0.00	S/ 2,310.07	S/ 1,588.44	0.00	7.00	11.00	S/ 468.72	NO
46	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BALDE	844.00	869.00	25.00	139.00	705.00	S/ 5,255.59	S/ 4,097.72	730.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
47	Mermelada de coca artesanal	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	922.00	1006.00	84.00	917.00	5.00	S/ 3,126.97	S/ 2,292.50	89.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
48	Mermelada de cocona	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	190.00	207.00	17.00	99.00	91.00	S/ 294.03	S/ 216.81	108.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
49	Mermelada de copazu	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	365.00	388.00	23.00	203.00	162.00	S/ 542.01	S/ 505.47	185.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
50	Mermelada de copazu	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	82.00	86.00	4.00	0.00	82.00	S/ 0.00	S/ 0.00	86.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI



OFERTA Y DEMANDA AJUSTADA AL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL

Nº	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	OFERTA	DEMANDA	STOCK DE SEGURIDAD	INVENTARIO INICIAL	OFERTA AJUSTADA	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	DEMANDA AJUSTADA	NIDADES DEL SS USADAS	EXCEDENTE	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	SE CONSIDERA PARA EL MODELO
51	Mermelada de copazu	5	Kg	BALDE	16.00	17.00	1.00	17.00	0.00	S/ 531.20	S/ 477.60	0.00	1.00	0.00	S/ 29.85	NO
52	Mermelada de fresa light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	768.00	791.00	23.00	679.00	89.00	S/ 2,145.64	S/ 2,641.31	112.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
53	Mermelada de fresa	0.5	Kg	BOLSA	66.00	79.00	13.00	64.00	2.00	S/ 152.32	S/ 224.00	15.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
54	Mermelada de fresa	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	901.00	992.00	91.00	738.00	163.00	S/ 1,682.64	S/ 3,136.50	254.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
55	Mermelada de fresa	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	431.00	457.00	26.00	487.00	0.00	S/ 1,943.81	S/ 3,331.63	0.00	26.00	30.00	S/ 432.88	NO
56	Mermelada de fresa	5	Kg	BALDE	568.00	587.00	19.00	549.00	19.00	S/ 15,646.50	S/ 18,967.95	38.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
57	Mermelada de fresa	5	Kg	BOLSA	6.00	12.00	6.00	0.00	6.00	S/ 0.00	S/ 0.00	12.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
58	Mermelada de membrillo	5	Kg	BALDE	25.00	28.00	3.00	3.00	22.00	S/ 87.39	S/ 101.79	25.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
59	Mermelada de naranja	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	769.00	821.00	52.00	63.00	706.00	S/ 156.24	S/ 151.83	758.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
60	Mermelada de naranja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	973.00	1031.00	58.00	69.00	904.00	S/ 213.90	S/ 248.40	962.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
61	Mermelada de naranja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	158.00	172.00	14.00	39.00	119.00	S/ 257.01	S/ 252.33	133.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
62	Mermelada de naranja	5	Kg	BALDE	81.00	90.00	9.00	14.00	67.00	S/ 484.40	S/ 398.30	76.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
63	Mermelada de piña	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	588.00	625.00	37.00	107.00	481.00	S/ 299.60	S/ 224.70	518.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
64	Mermelada de piña	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	1075.00	1144.00	69.00	101.00	974.00	S/ 373.70	S/ 303.00	1043.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
65	Mermelada de piña	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	219.00	250.00	31.00	105.00	114.00	S/ 817.95	S/ 554.40	145.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
66	Mermelada de piña	5	Kg	BALDE	93.00	102.00	9.00	43.00	50.00	S/ 1,744.08	S/ 967.07	59.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
67	Mermelada de sauco light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1295.00	1338.00	43.00	479.00	816.00	S/ 1,561.54	S/ 2,016.59	859.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
68	Mermelada de sauco	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	5352.00	5587.00	235.00	31.00	5321.00	S/ 86.49	S/ 91.45	5556.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
69	Mermelada de sauco	0.5	Kg	BOLSA	674.00	737.00	63.00	10.00	664.00	S/ 36.60	S/ 38.40	727.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
70	Mermelada de sauco	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	3986.00	4550.00	564.00	26.00	3960.00	S/ 91.26	S/ 119.34	4524.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
71	Mermelada de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2068.00	2410.00	342.00	20.00	2048.00	S/ 117.80	S/ 168.20	2390.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
72	Mermelada de sauco	5	Kg	BOLSA	619.00	705.00	86.00	0.00	619.00	S/ 0.00	S/ 0.00	705.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
73	Mermelada de sauco	5	Kg	BALDE	1288.00	1354.00	66.00	11.00	1277.00	S/ 341.44	S/ 417.45	1343.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
74	Mermelada de tuty fruty	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	94.00	107.00	13.00	16.00	78.00	S/ 46.08	S/ 34.72	91.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
75	Mermelada de tuty fruty	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	207.00	270.00	63.00	0.00	207.00	S/ 0.00	S/ 0.00	270.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI



OFERTA Y DEMANDA AJUSTADA AL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL

N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	OFERTA	DEMANDA	STOCK DE SEGURIDAD	INVENTARIO INICIAL	OFERTA AJUSTADA	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	DEMANDA AJUSTADA	NIDADES DEL SS USADAS	EXCEDENTE	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	SE CONSIDERA PARA EL
76	Mermelada de tuty fruty	5	Kg	BALDE	10.00	12.00	2.00	0.00	10.00	S/ 0.00	S/ 0.00	12.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
77	Mermelada de yacón light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	563.00	607.00	44.00	238.00	325.00	S/ 761.60	S/ 916.30	369.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
78	Mermelada de yacón	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	589.00	653.00	64.00	84.00	505.00	S/ 194.04	S/ 320.04	569.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
79	Mermelada de sauco x 24und	0.528	Kg	BLISTER	290.00	316.00	26.00	56.50	233.50	S/ 361.60	S/ 401.15	259.50	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
80	Mermelada de awaymanto x 24und	0.528	Kg	BLISTER	260.00	282.00	22.00	30.00	230.00	S/ 219.00	S/ 186.30	252.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
81	Mermelada de coca x 24und	0.528	Kg	BLISTER	157.00	166.00	9.00	12.00	145.00	S/ 90.60	S/ 71.40	154.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
82	Mermelada de fresa x 24und	0.528	Kg	BLISTER	391.00	447.00	56.00	103.25	287.75	S/ 697.97	S/ 695.91	343.75	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
83	Mermelada de Piña x 24und	0.528	Kg	BLISTER	33.00	52.00	19.00	34.00	0.00	S/ 264.99	S/ 180.51	18.00	1.00	0.00	S/ 5.47	SI
84	Miel de abeja	0.28	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1601.00	1876.00	275.00	33.00	1568.00	S/ 71.94	S/ 187.77	1843.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
85	Miel de abeja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	1649.00	2026.00	377.00	109.00	1540.00	S/ 376.05	S/ 1,008.25	1917.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
86	Miel de abeja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2196.00	2401.00	205.00	12.00	2184.00	S/ 82.32	S/ 212.76	2389.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
87	Miel de abeja	5	Kg	BALDE	293.00	299.00	6.00	7.00	286.00	S/ 294.42	S/ 591.85	292.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
88	Jarabe de yacón	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	167.00	179.00	12.00	36.00	131.00	S/ 30.60	S/ 412.56	143.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
89	Jarabe de yacón	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	15.00	18.00	3.00	5.00	10.00	S/ 73.35	S/ 188.85	13.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
90	Jarabe de sauco	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	646.00	718.00	72.00	117.00	529.00	S/ 98.28	S/ 400.14	601.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
91	Jarabe de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	12.00	20.00	8.00	10.00	2.00	S/ 45.40	S/ 89.20	10.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
92	Panela orgánica	0.5	Kg	BOLSA PAPEL	241.00	254.00	13.00	10.00	231.00	S/ 12.80	S/ 46.00	244.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
93	Pepas de calabaza tostada	0.1	Kg	BOLSA ZIP	58.00	65.00	7.00	22.00	36.00	S/ 16.72	S/ 94.82	43.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
94	Polen natural	0.13	Kg	FRASCO DE VIDRIO	50.00	63.00	13.00	20.00	30.00	S/ 58.80	S/ 246.00	43.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
95	Te de zanahoria	0.05	Kg	BOLSA	781.00	836.00	55.00	33.00	748.00	S/ 38.61	S/ 61.38	803.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
96	Aceituna con apio	0.24	Kg	BOLSA	103.00	116.00	13.00	14.00	89.00	S/ 20.16	S/ 47.46	102.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
97	Aceituna con castaña	0.24	Kg	BOLSA	72.00	86.00	14.00	20.00	52.00	S/ 31.80	S/ 76.20	66.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
98	Aceituna con pimiento	0.24	Kg	BOLSA	341.00	353.00	12.00	13.00	328.00	S/ 18.72	S/ 44.07	340.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
99	Aceituna con rocoto	0.24	Kg	BOLSA	307.00	331.00	24.00	24.00	283.00	S/ 34.56	S/ 81.36	307.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
100	Aceitunas mixtas	0.24	Kg	BOLSA	62.00	79.00	17.00	12.00	50.00	S/ 19.08	S/ 45.72	67.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI



OFERTA Y DEMANDA AJUSTADA AL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL																
N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	OFERTA	DEMANDA	STOCK DE SEGURIDAD	INVENTARIO INICIAL	OFERTA AJUSTADA	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	DEMANDA AJUSTADA	NIDADES DEL SS USADAS	EXCEDENTE	COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN	SE CONSIDERA PARA EL MODELO
101	Aceituna deshuesada	0.24	Kg	BOLSA	614.00	648.00	34.00	61.00	553.00	S/ 87.84	S/ 206.79	587.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
102	Aceituna en rodajas	0.24	Kg	BOLSA	882.00	927.00	45.00	37.00	845.00	S/ 53.28	S/ 125.43	890.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
103	Aceituna botija	0.24	Kg	BOLSA	215.00	237.00	22.00	18.00	197.00	S/ 25.92	S/ 61.02	219.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
104	Aceituna cocktail	0.24	Kg	BOLSA	85.00	92.00	7.00	24.00	61.00	S/ 34.56	S/ 81.36	68.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
105	Aceituna sevillana	0.24	Kg	BOLSA	47.00	57.00	10.00	12.00	35.00	S/ 17.28	S/ 40.68	45.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
106	Encurtido de rocoto	0.25	Kg	BOLSA	68.00	77.00	9.00	7.00	61.00	S/ 10.08	S/ 23.73	70.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
107	Encurtido de verduras	0.25	Kg	BOLSA	155.00	166.00	11.00	18.00	137.00	S/ 25.92	S/ 61.02	148.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
108	Café tres granos premium	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	280.00	317.00	37.00	26.00	254.00	S/ 47.84	S/ 208.26	291.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
109	Café tres granos cosecha	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	453.00	484.00	31.00	51.00	402.00	S/ 48.45	S/ 315.69	433.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
110	Café tres granos origen	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	4.00	25.00	21.00	8.00	0.00	S/ 11.68	S/ 43.48	17.00	4.00	0.00	S/ 43.48	SI
111	Quinoa pop	1	Kg	BOLSA	34.00	38.00	4.00	0.00	34.00	S/ 0.00	S/ 0.00	38.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
112	Kiwicha	1	Kg	BOLSA	21.00	23.00	2.00	0.00	21.00	S/ 0.00	S/ 0.00	23.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
113	Granola	1	Kg	BOLSA	86.00	94.00	8.00	0.00	86.00	S/ 0.00	S/ 0.00	94.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
114	Choco naranja	0.25	Kg	BOLSA	216.00	235.00	19.00	55.00	161.00	S/ 499.40	S/ 175.45	180.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
115	Machacado de membrillo	0.1	Kg	BOLSA	145.00	161.00	16.00	28.00	117.00	S/ 148.68	S/ 63.84	133.00	0.00	0.00	S/ 0.00	SI
TOTAL										S/ 67,324.04	S/ 70,250.03	TOTAL		S/ 1,151.50		

Recolectado de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC (2019) – Elaboración propia

5.3 Determinación de los costos variables unitarios

Para la determinación de los costos variables unitario tanto de producción como de ventas se recolectaron los datos brindados por la gerencia de la empresa estos se muestran a continuación:

Tabla 17. Registro de costos variables

Registro de costos variables de producción y ventas							
N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	COSTO VARIABLE UNITARIO DE PRODUCCIÓN	COSTO Y GASTOS UNITARIO VARIABLE DE VENTA	COSTO VARIABLE TOTAL UNITARIO
1	Awaymanto en almíbar	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.98	S/ 0.23	S/ 3.21
2	Café caracolillo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 16.58	S/ 0.10	S/ 16.68
3	Café frutado	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 27.02	S/ 0.09	S/ 27.11
4	Café exportación Cusco	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 13.96	S/ 0.10	S/ 14.06
5	Café exportación Chanchamayo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 13.96	S/ 0.10	S/ 14.06
6	Café fuerte (tostado francés)	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 14.16	S/ 0.10	S/ 14.26
7	Café mezcla	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 11.01	S/ 0.09	S/ 11.10
8	Café orgánico	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 13.96	S/ 0.10	S/ 14.06
9	Café robusta/canefora	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 13.37	S/ 0.10	S/ 13.47
10	Café descafeinado	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 9.31	S/ 0.02	S/ 9.33
11	Café exportación Cusco	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 5.10	S/ 0.36	S/ 5.46
12	Café geisha	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 10.44	S/ 0.03	S/ 10.47
13	Café gourmet	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 7.22	S/ 0.03	S/ 7.25
14	Café kross	0.2	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 3.24	S/ 0.20	S/ 3.44
15	Café kross	0.4	Kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 5.24	S/ 0.36	S/ 5.60
16	Toffee de coca x 10 und	10	U	BOLSA	S/ 1.63	S/ 0.07	S/ 1.70
17	Toffee de coca x 20 und	20	U	BOLSA	S/ 2.97	S/ 0.15	S/ 3.12
18	Chia	0.25	Kg	BOLSA ZIP	S/ 4.02	S/ 0.03	S/ 4.05
19	Choco coca	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 3.12	S/ 0.03	S/ 3.15
20	Choco fresa	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 3.45	S/ 0.03	S/ 3.48
21	Choco sauco	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 3.60	S/ 0.03	S/ 3.63
22	Choco awaymanto	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 3.23	S/ 0.03	S/ 3.26
23	Choco piña	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.93	S/ 0.03	S/ 2.96
24	Fruta deshidratada de awaymanto	1	Kg	BOLSA	S/ 25.34	S/ 0.10	S/ 25.44
25	Fruta deshidratada de sauco	1	Kg	BOLSA	S/ 56.28	S/ 0.10	S/ 56.38
26	Fruta deshidratada de fresa	1	Kg	BOLSA	S/ 85.68	S/ 0.10	S/ 85.78
27	Galleta de coca x 8und	8	U	BOLSA	S/ 1.35	S/ 0.07	S/ 1.42
28	Galleta de coca x 100und	100	U	BOLSA	S/ 13.55	S/ 0.07	S/ 13.62
29	Galleta de añañau	1	U	BOLSA	S/ 1.07	S/ 0.08	S/ 1.15
30	Harina coca	0.05	Kg	BOLSA	S/ 1.83	S/ 0.12	S/ 1.95
31	Harina coca	0.25	Kg	BOLSA	S/ 8.13	S/ 0.52	S/ 8.65
32	Harina coca	0.5	Kg	BOLSA	S/ 15.82	S/ 0.05	S/ 15.87
33	Harina de plátano	0.25	Kg	BOLSA	S/ 2.46	S/ 0.02	S/ 2.48
34	Hoja de coca	0.012	Kg	BOLSA	S/ 1.24	S/ 0.06	S/ 1.30
35	Hoja de coca	0.04	Kg	TALEGA	S/ 4.25	S/ 0.21	S/ 4.46
36	Hoja de muña	0.012	Kg	BOLSA	S/ 1.02	S/ 0.10	S/ 1.12
37	Mantequilla de maní	0.2	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 5.31	S/ 0.24	S/ 5.55
38	Mantequilla de maní	0.4	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 9.81	S/ 0.47	S/ 10.28



Registro de costos variables

N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	COSTO VARIABLE UNITARIO DE PRODUCCIÓN	COSTO Y GASTOS UNITARIO VARIABLE DE VENTA	COSTO VARIABLE TOTAL UNITARIO
39	Mantequilla de maní	0.9	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 20.30	S/ 0.88	S/ 21.18
40	Mermelada de awayamanto light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 3.50	S/ 0.25	S/ 3.75
41	Mermelada de awaymanto	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.50	S/ 0.20	S/ 2.70
42	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	BOLSA	S/ 2.99	S/ 0.05	S/ 3.04
43	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 3.74	S/ 0.28	S/ 4.02
44	Mermelada de awaymanto	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 6.71	S/ 0.53	S/ 7.24
45	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BOLSA	S/ 26.04	S/ 0.50	S/ 26.54
46	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BALDE	S/ 29.48	S/ 0.51	S/ 29.99
47	Mermelada de coca artesanal	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.50	S/ 0.02	S/ 2.52
48	Mermelada de cocona	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.19	S/ 0.18	S/ 2.37
49	Mermelada de copazu	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.49	S/ 0.18	S/ 2.67
50	Mermelada de copazu	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 3.74	S/ 0.05	S/ 3.79
51	Mermelada de copazu	5	Kg	BALDE	S/ 29.85	S/ 0.51	S/ 30.36
52	Mermelada de fresa light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 3.89	S/ 0.24	S/ 4.13
53	Mermelada de fresa	0.5	Kg	BOLSA	S/ 3.50	S/ 0.05	S/ 3.55
54	Mermelada de fresa	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 4.25	S/ 0.25	S/ 4.50
55	Mermelada de fresa	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 7.73	S/ 0.47	S/ 8.20
56	Mermelada de fresa	5	Kg	BALDE	S/ 34.55	S/ 0.51	S/ 35.06
57	Mermelada de fresa	5	Kg	BOLSA	S/ 31.11	S/ 0.50	S/ 31.61
58	Mermelada de membrillo	5	Kg	BALDE	S/ 33.93	S/ 0.50	S/ 34.43
59	Mermelada de naranja	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.41	S/ 0.19	S/ 2.60
60	Mermelada de naranja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 3.60	S/ 0.25	S/ 3.85
61	Mermelada de naranja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 6.47	S/ 0.50	S/ 6.97
62	Mermelada de naranja	5	Kg	BALDE	S/ 28.45	S/ 0.51	S/ 28.96
63	Mermelada de piña	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.10	S/ 0.18	S/ 2.28
64	Mermelada de piña	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 3.00	S/ 0.25	S/ 3.25
65	Mermelada de piña	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 5.28	S/ 0.49	S/ 5.77
66	Mermelada de piña	5	Kg	BALDE	S/ 22.49	S/ 0.51	S/ 23.00
67	Mermelada de sauco light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 4.21	S/ 0.24	S/ 4.45
68	Mermelada de sauco	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.95	S/ 0.19	S/ 3.14
69	Mermelada de sauco	0.5	Kg	BOLSA	S/ 3.84	S/ 0.04	S/ 3.88
70	Mermelada de sauco	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 4.59	S/ 0.29	S/ 4.88
71	Mermelada de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 8.41	S/ 0.53	S/ 8.94
72	Mermelada de sauco	5	Kg	BOLSA	S/ 34.50	S/ 0.51	S/ 35.01
73	Mermelada de sauco	5	Kg	BALDE	S/ 37.95	S/ 0.50	S/ 38.45
74	Mermelada de tuty fruty	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 2.17	S/ 0.03	S/ 2.20
75	Mermelada de tuty fruty	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 3.14	S/ 0.05	S/ 3.19
76	Mermelada de tuty fruty	5	Kg	BALDE	S/ 23.85	S/ 0.50	S/ 24.35
77	Mermelada de yacon light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 3.85	S/ 0.24	S/ 4.09
78	Mermelada de yacon	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 3.81	S/ 0.24	S/ 4.05
79	Mermelada de sauco x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 7.10	S/ 0.06	S/ 7.16
80	Mermelada de awaymanto x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 6.21	S/ 0.05	S/ 6.26



Registro de costos variables							
N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	COSTO VARIABLE UNITARIO DE PRODUCCIÓN	COSTO S Y GASTOS UNITARIO VARIABLE DE VENTA	COSTO VARIABLE TOTAL UNITARIO
81	Mermelada de coca x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 5.95	S/ 0.06	S/ 6.01
82	Mermelada de fresa x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 6.74	S/ 0.06	S/ 6.80
83	Mermelada de Piña x 24und	0.528	Kg	BLISTER	S/ 5.47	S/ 0.06	S/ 5.53
84	Miel de abeja	0.28	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 5.69	S/ 0.27	S/ 5.96
85	Miel de abeja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	S/ 9.25	S/ 0.44	S/ 9.69
86	Miel de abeja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 17.73	S/ 0.83	S/ 18.56
87	Miel de abeja	5	Kg	BALDE	S/ 84.55	S/ 0.51	S/ 85.06
88	Jarabe de yacon	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	S/ 11.46	S/ 0.40	S/ 11.86
89	Jarabe de yacon	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 37.77	S/ 0.10	S/ 37.87
90	Jarabe de sauco	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	S/ 3.42	S/ 0.15	S/ 3.57
91	Jarabe de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 8.92	S/ 0.10	S/ 9.02
92	Panela organica	0.5	Kg	BOLSA PAPEL	S/ 4.60	S/ 0.05	S/ 4.65
93	Pepas de calabaza tostada	0.1	Kg	BOLSA ZIP	S/ 4.31	S/ 0.01	S/ 4.32
94	Polen natural	0.13	Kg	FRASCO DE VIDRIO	S/ 12.30	S/ 0.01	S/ 12.31
95	Te de zanahoria	0.05	Kg	BOLSA	S/ 1.86	S/ 0.11	S/ 1.97
96	Aceituna con apio	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
97	Aceituna con castaña	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.81	S/ 0.19	S/ 4.00
98	Aceituna con pimienta	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
99	Aceituna con rocoto	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
100	Aceitunas mixtas	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.81	S/ 0.19	S/ 4.00
101	Aceituna deshuesada	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
102	Aceituna en rodajas	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
103	Aceituna botija	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
104	Aceituna cocktail	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
105	Aceituna sevillana	0.24	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
106	Encurtido de rocoto	0.25	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
107	Encurtido de verduras	0.25	Kg	BOLSA	S/ 3.39	S/ 0.17	S/ 3.56
108	Café tres granos premium	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 8.01	S/ 0.32	S/ 8.33
109	Café tres granos cosecha	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 6.19	S/ 0.23	S/ 6.42
110	Café tres granos origen	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	S/ 10.87	S/ 0.45	S/ 11.32
111	Quinua pop	1	Kg	BOLSA	S/ 22.35	S/ 0.09	S/ 22.44
112	Kiwicha	1	Kg	BOLSA	S/ 16.41	S/ 0.10	S/ 16.51
113	Granola	1	Kg	BOLSA	S/ 12.06	S/ 0.09	S/ 12.15
114	Choco naranja	0.25	Kg	BOLSA	S/ 3.19	S/ 0.02	S/ 3.21
115	Machacado de membrillo	0.35	Kg	BOLSA	S/ 2.28	S/ 0.04	S/ 2.32

Recolectado de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC (2019) – Elaboración propia

Así mismo la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C cuenta con un presupuesto anual de costos de producción variables, este presupuesto fue afectado por algunos préstamos que la empresa tiene que pagar teniendo como presupuesto S/ 605,000.00 en comparación del anterior año que fue de S/ 638,828.79 (datos proporcionados por la gerencia de la empresa) , cabe recalcar que este presupuesto incluye todos los productos que se producirán en el año así como el inventario inicial de productos del año 2019 por lo que el presupuesto disponible de la



empresa sería el presupuesto que tienen planificado menos los costos de producción hallados en los cuadros de oferta y demanda, el presupuesto quedaría de la siguiente manera:

Tabla 18. *Presupuesto de producción 2019*

Presupuesto de producción 2019	
PRESUPUESTO DE COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN	S/ 605,000.00
COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN DEL INVENTARIO INICIAL	S/ 71,401.52
PRESUPUESTO DE COSTOS DE VARIABLES DE PRODUCCIÓN DISPONIBLE	S/ 533,598.52
PRESUPUESTOS DE COSTOS VARIABLES DE PRODUCCION PARA INVENTARIO DE SEGURIDAD	S/ 32,626.78

Recuperado de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC (2019)

Así mismo la tabla anterior incluye el presupuesto de costos variables de producción para el inventario de seguridad, este presupuesto fue determinado de la diferencia del presupuesto de costos variables de producción disponible y el costo variable de producción de la oferta (*Anexo 12*).

5.4 Determinación de la disponibilidad de materia prima

A lo largo de los últimos años la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C. ha tenido inconvenientes para adquirir la materia prima de algunos productos especialmente de aquellos que están hechos a base de sauco y Awaymanto, ya que estos frutos no son fáciles de adquirir todo el año, sino por temporadas, y otra materia prima que se les hace difícil de adquirir son las hojas de coca, ya que están restringidas en compra por ENACO (Empresa Nacional de la Coca). Así mismo el área de producción proyecta cuanto de materia prima se puede conseguir para elaborar estos productos, a continuación se detallan esos límites.

Tabla 19. *Disponibilidad de materia prima en Kg*

DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA EN KG			
N	FRUTA	CANTIDAD	UNIDAD
1	Saucu	16000	kg
2	Awaymanto	9000	kg
3	Hoja de coca	780	kg

Recuperado de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC (2019)



Así mismo en el siguiente cuadro se muestran los productos que requieren de esta materia prima con la respectiva cantidad en kg que necesitan para poder ser fabricados, cabe recalcar que en ambos cuadros ya se está contemplando los desperdicios.

Tabla 20. Cantidad de materia prima que requiere cada producto

CANTIDAD DE MATERIA PRIMA QUE REQUIERE CADA PRODUCTO					
N°	Producto	Cantidad	Unidad	Envase	cantidad que requiere en kg
1	Choco sauco	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.1575
2	Fruta deshidratada de sauco	1	Kg	BOLSA	10.0000
3	Mermelada de sauco light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.2574
4	Mermelada de sauco	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.2158
5	Mermelada de sauco	0.5	Kg	BOLSA	0.4150
6	Mermelada de sauco	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	0.4150
7	Mermelada de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.8300
8	Mermelada de sauco	5	Kg	BOLSA	4.1500
9	Mermelada de sauco	5	Kg	BALDE	4.1500
10	Mermelada de sauco x 24und	0.528	Kg	BLISTER	0.4382
11	Jarabe de sauco	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	0.2436
12	Jarabe de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.8700
13	Te de zanahoria	0.05	Kg	BOLSA	0.1470
14	Awaymanto en almíbar	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.1909
15	Choco awaymanto	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.1600
16	Fruta deshidratada de awaymanto	1	Kg	BOLSA	3.7500
17	Galleta de añañau	1	Unidad	BOLSA	0.0090
18	Mermelada de awaymanto light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.2366
19	Mermelada de awaymanto	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.1924
20	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	BOLSA	0.3700
21	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	0.3700
22	Mermelada de awaymanto	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.7400
23	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BOLSA	3.7000
24	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BALDE	3.7000
25	Mermelada de awaymanto x 24und	0.528	Kg	BLISTER	0.3907
26	Toffee de coca x 10 und	10	Unidad	BOLSA	0.0310
27	Toffee de coca x 20 und	20	Unidad	BOLSA	0.1240
28	Choco coca	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.0028
29	Galleta de coca x 8und	8	Unidad	BOLSA	0.0256
30	Galleta de coca x 100und	100	Unidad	BOLSA	4.0100
31	Hoja de coca	0.012	Kg	BOLSA	0.0120
32	Hoja de coca	0.04	Kg	TALEGA	0.0400
33	Mermelada de coca artesanal	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	0.0031
34	Mermelada de coca x 24und	0.528	Kg	BLISTER	0.0063
35	Harina coca	0.05	Kg	BOLSA	0.0555
36	Harina coca	0.25	Kg	BOLSA	0.2775
37	Harina coca	0.5	Kg	BOLSA	0.5550

Recuperado de la empresa Productos Alimentarios Misky SAC (2019)



5.5 Modelo de programación lineal

Para desarrollar nuestro modelo de programación lineal, primeramente, se retiró los productos que presentan inventarios en exceso y por lo tanto no es necesario producirlos, ya que su inventario inicial es suficiente para satisfacer la demanda en el 2019. Así también se retiró los productos que la gerencia consideró no poner a disposición a la venta, los cuales se detallan a continuación.

Tabla 21. *Productos retirados del modelos de programación lineal*

N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	MOTIVO DE RETIRO
1	Choco piña	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	Exceso de inventario
2	Harina coca	0.5	Kg	BOLSA	Exceso de inventario
3	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BOLSA	Exceso de inventario
4	Mermelada de copazu	5	Kg	BALDE	Exceso de inventario
5	Mermelada de fresa	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	Exceso de inventario
6	Mermelada de fresa	5	Kg	BOLSA	Decisión de la gerencia
7	Machacado de membrillo	0.35	Kg	BOLSA	Decisión de la gerencia

Una vez establecido los productos a considerar para producir en el 2019 se le asigna su respectiva variable como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 22. *Asignación de variables del modelo de programación lineal*

ASIGNACIÓN DE VARIABLES DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL					
N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	VARIABLE
1	Awaymanto en almibar	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X1
2	Café caracolillo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X2
3	Café frutado	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X3
4	Café exportacion Cusco	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X4
5	Café exportacion Chanchamayo	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X5
6	Café fuerte (tostado frances)	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X6
7	Café mezcla	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X7
8	Café organico	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X8
9	Café robusta/canefora	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X9
10	Café descafeinado	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X10
11	Café exportacion Cusco	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X11
12	Café geisha	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X12
13	Café gourmet	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X13
14	Café kross	0.2	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X14
15	Café kross	0.4	Kg	BOLSA TRILAMINADA	X15
16	Toffee de coca x 10 und	10	U	BOLSA	X16



ASIGNACIÓN DE VARIABLES DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL					
N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	VARIABLE
17	Toffee de coca x 20 und	20	U	BOLSA	X17
18	Chia	0.25	Kg	BOLSA ZIP	X18
19	Choco coca	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X19
20	Choco fresa	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X20
21	Choco sauco	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X21
22	Choco awaymanto	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X22
23	Fruta deshidratada de awaymanto	1	Kg	BOLSA	X23
24	Fruta deshidratada de sauco	1	Kg	BOLSA	X24
25	Fruta deshidratada de fresa	1	Kg	BOLSA	X25
26	Galleta de coca x 8und	8	U	BOLSA	X26
27	Galleta de coca x 100und	100	U	BOLSA	X27
28	Galleta de añañau	1	U	BOLSA	X28
29	Harina coca	0.05	Kg	BOLSA	X29
30	Harina coca	0.25	Kg	BOLSA	X30
31	Harina de plátano	0.25	Kg	BOLSA	X31
32	Hoja de coca	0.012	Kg	BOLSA	X32
33	Hoja de coca	0.04	Kg	TALEGA	X33
34	Hoja de muña	0.012	Kg	BOLSA	X34
35	Mantequilla de maní	0.2	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X35
36	Mantequilla de maní	0.4	Kg	POTE DE PLASTICO	X36
37	Mantequilla de maní	0.9	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X37
38	Mermelada de awayamanto light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X38
39	Mermelada de awaymanto	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X39
40	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	BOLSA	X40
41	Mermelada de awaymanto	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	X41
42	Mermelada de awaymanto	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X42
43	Mermelada de awaymanto	5	Kg	BALDE	X43
44	Mermelada de coca artesanal	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X44
45	Mermelada de cocona	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X45
46	Mermelada de copazu	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X46
47	Mermelada de copazu	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	X47
48	Mermelada de fresa light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X48
49	Mermelada de fresa	0.5	Kg	BOLSA	X49
50	Mermelada de fresa	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	X50
51	Mermelada de fresa	5	Kg	BALDE	X51
52	Mermelada de membrillo	5	Kg	BALDE	X52
53	Mermelada de naranja	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X53
54	Mermelada de naranja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	X54
55	Mermelada de naranja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X55
56	Mermelada de naranja	5	Kg	BALDE	X56
57	Mermelada de piña	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X57
58	Mermelada de piña	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	X58
59	Mermelada de piña	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X59



ASIGNACIÓN DE VARIABLES DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL					
N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	VARIABLE
60	Mermelada de piña	5	Kg	BALDE	X60
61	Mermelada de sauco light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X61
62	Mermelada de sauco	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X62
63	Mermelada de sauco	0.5	Kg	BOLSA	X63
64	Mermelada de sauco	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	X64
65	Mermelada de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X65
66	Mermelada de sauco	5	Kg	BOLSA	X66
67	Mermelada de sauco	5	Kg	BALDE	X67
68	Mermelada de tuty fruty	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X68
69	Mermelada de tuty fruty	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	X69
70	Mermelada de tuty fruty	5	Kg	BALDE	X70
71	Mermelada de yacon light	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X71
72	Mermelada de yacon	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	X72
73	Mermelada de sauco x 24und	0.528	Kg	BLISTER	X73
74	Mermelada de awaymanto x 24und	0.528	Kg	BLISTER	X74
75	Mermelada de coca x 24und	0.528	Kg	BLISTER	X75
76	Mermelada de fresa x 24und	0.528	Kg	BLISTER	X76
77	Mermelada de Piña x 24und	0.528	Kg	BLISTER	X77
78	Miel de abeja	0.28	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X78
79	Miel de abeja	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	X79
80	Miel de abeja	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X80
81	Miel de abeja	5	Kg	BALDE	X81
82	Jarabe de yacon	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	X82
83	Jarabe de yacon	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X83
84	Jarabe de sauco	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	X84
85	Jarabe de sauco	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X85
86	Panela organica	0.5	Kg	BOLSA PAPEL	X86
87	Pepas de calabaza tostada	0.1	Kg	BOLSA ZIP	X87
88	Polen natural	0.13	Kg	FRASCO DE VIDRIO	X88
89	Te de zanahoria	0.05	Kg	BOLSA	X89
90	Aceituna con apio	0.24	Kg	BOLSA	X90
91	Aceituna con castaña	0.24	Kg	BOLSA	X91
92	Aceituna con pimienta	0.24	Kg	BOLSA	X92
93	Aceituna con rocoto	0.24	Kg	BOLSA	X93
94	Aceituna mixta	0.24	Kg	BOLSA	X94
95	Aceituna deshuesada	0.24	Kg	BOLSA	X95
96	Aceituna en rodajas	0.24	Kg	BOLSA	X96
97	Aceituna botija	0.24	Kg	BOLSA	X97
98	Aceituna cocktail	0.24	Kg	BOLSA	X98
99	Aceituna sevillana	0.24	Kg	BOLSA	X99
100	Encurtido de rocoto	0.25	Kg	BOLSA	X100
101	Encurtido de verduras	0.25	Kg	BOLSA	X101
102	Café tres granos premium	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	X102



ASIGNACIÓN DE VARIABLES DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL					
N°	PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	VARIABLE
103	Café tres granos cosecha	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	X103
104	Café tres granos origen	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	X104
105	Quinoa pop	1	Kg	BOLSA	X105
106	Kiwicha	1	Kg	BOLSA	X106
107	Granola	1	Kg	BOLSA	X107
108	Choco naranja	0.25	Kg	BOLSA	X108

5.5.1 Formulación de la función objetivo

Con el fin de optimizar el margen de contribución se establece la siguiente función objetivo en la cual se incluyen los costos unitarios variables tanto de producción como de ventas, la oferta ajustada, el margen de contribución que sería generado por el inventario inicial, teniendo un valor de S/ 67,324.04 y el exceso de costos de producción del inventario inicial que tiene un valor de S/ 1,151.50, expresada de la siguiente manera:

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^{108} [MCU_i * X_i + (X_i - O_i) * CVV_i - (X_i - O_i) * CVP_i - (X_i - O_i) * MCU_i] + MCI - E$$

Donde

Z es el margen de contribución total

X es la cantidad a producir

MCU es el margen de contribución unitario

O es la oferta ajustada

CVV es el costo unitario variable de venta

CVP es el costo unitario variable de producción

MCI es el margen de contribución unitario generado por el inventario inicial que es igual a S/ 67,324.04 obtenido del total de la tabla 16.

E es el exceso de costos de producción del inventario inicial que es igual a S/ 1,151.50 obtenido del total de la tabla 16.

5.5.2 Formulación de la restricción de costos variables unitarios

$$\sum_{i=1}^{108} [CVP_i * X_i] \leq PT$$

Donde:

CVP es el costo unitario variable de producción

PT es el presupuesto total que es igual a S/ 533,598.52



Así también la empresa busca priorizar al menos el 50% de su stock de seguridad de cada producto, por lo cual se plantea también las siguientes restricciones:

Figura 16: Registro de restricciones de inventario de seguridad

RESTRICCIÓN DE INVENTARIO DE SEGURIDAD				
N°				
1	X1	- 215	>=	20.00
2	X2	- 267	>=	16.50
3	X3	- 212.7	>=	12.50
4	X4	- 979	>=	50.00
5	X5	- 647.6	>=	6.50
6	X6	- 806	>=	20.00
7	X7	- 2422.6	>=	34.50
8	X8	- 290.9	>=	9.50
9	X9	- 49.3	>=	4.50
10	X10	- 137	>=	5.50
11	X11	- 2790	>=	97.00
12	X12	- 214	>=	9.50
13	X13	- 276	>=	21.50
14	X14	- 2090	>=	56.50
15	X15	- 4009	>=	99.00
16	X16	- 167	>=	10.50
17	X17	- 1068	>=	40.00
18	X18	- 43	>=	7.00
19	X19	- 42	>=	16.50
20	X20	- 470	>=	21.00
21	X21	- 85	>=	22.50
22	X22	- 865	>=	26.50
23	X23	- 87	>=	7.00
24	X24	- 19	>=	4.50
25	X25	- 46	>=	1.50
26	X26	- 1564	>=	55.50
27	X27	- 14	>=	13.00
28	X28	- 4268	>=	126.00
29	X29	- 370	>=	24.50
30	X30	- 13	>=	2.00
31	X31	- 43	>=	6.50
32	X32	- 310	>=	13.00
33	X33	- 1287	>=	59.50
34	X34	- 94	>=	6.50
35	X35	- 3412	>=	60.00
36	X36	- 2080	>=	77.50
37	X37	- 153	>=	6.50
38	X38	- 222	>=	17.50
39	X39	- 1249	>=	46.50
40	X40	- 179	>=	12.50



N°	RESTRICCIÓN DE INVENTARIO DE SEGURIDAD		
	41	X41 - 1952	>=
42	X42 - 1535	>=	51.50
43	X43 - 705	>=	12.50
44	X44 - 5	>=	42.00
45	X45 - 91	>=	8.50
46	X46 - 162	>=	11.50
47	X47 - 82	>=	2.00
48	X48 - 89	>=	11.50
49	X49 - 2	>=	6.50
50	X50 - 163	>=	45.50
51	X51 - 19	>=	9.50
52	X52 - 22	>=	1.50
53	X53 - 706	>=	26.00
54	X54 - 904	>=	29.00
55	X55 - 119	>=	7.00
56	X56 - 67	>=	4.50
57	X57 - 481	>=	18.50
58	X58 - 974	>=	34.50
59	X59 - 114	>=	15.50
60	X60 - 50	>=	4.50
61	X61 - 816	>=	21.50
62	X62 - 5321	>=	117.50
63	X63 - 664	>=	31.50
64	X64 - 3960	>=	282.00
65	X65 - 2048	>=	171.00
66	X66 - 619	>=	43.00
67	X67 - 1277	>=	33.00
68	X68 - 78	>=	6.50
69	X69 - 207	>=	31.50
70	X70 - 10	>=	1.00
71	X71 - 325	>=	22.00
72	X72 - 505	>=	32.00
73	X73 - 233.5	>=	13.00
74	X74 - 230	>=	11.00
75	X75 - 145	>=	4.50
76	X76 - 287.75	>=	28.00
77	X77 - 0	>=	9.00
78	X78 - 1568	>=	137.50
79	X79 - 1540	>=	188.50
80	X80 - 2184	>=	102.50
81	X81 - 286	>=	3.00
82	X82 - 131	>=	6.00
83	X83 - 10	>=	1.50
84	X84 - 529	>=	36.00



RESTRICCIÓN DE INVENTARIO DE SEGURIDAD			
N°			
85	X85 - 2	>=	4.00
86	X86 - 231	>=	6.50
87	X87 - 36	>=	3.50
88	X88 - 30	>=	6.50
89	X89 - 748	>=	27.50
90	X90 - 89	>=	6.50
91	X91 - 52	>=	7.00
92	X92 - 328	>=	6.00
93	X93 - 283	>=	12.00
94	X94 - 50	>=	8.50
95	X95 - 553	>=	17.00
96	X96 - 845	>=	22.50
97	X97 - 197	>=	11.00
98	X98 - 61	>=	3.50
99	X99 - 35	>=	5.00
100	X100 - 61	>=	4.50
101	X101 - 137	>=	5.50
102	X102 - 254	>=	18.50
103	X103 - 402	>=	15.50
104	X104 - 0	>=	8.50
105	X105 - 34	>=	2.00
106	X106 - 21	>=	1.00
107	X107 - 86	>=	4.00
108	X108 - 161	>=	9.50

Se debe considerar que la sumatoria de los costos variables de producción del inventario de seguridad o stock de seguridad debe ser igual al presupuesto asignado que es de S/ 32,626.78 por lo cual se plantea la siguiente restricción que complementara a la restricción de inventario de seguridad.

$$\sum_{i=1}^{108} [X_i - O_i] \times CVP_i = PSS$$

Donde

X es la cantidad a producir

O es la oferta ajustada

CVP es el costo unitario variable de producción

PSS es el presupuesto de costos variables de producción para inventario de seguridad el cual es S/ 32,626.78 como indica la tabla 18.



5.5.3 Formulación de la restricción de oferta y demanda

Se formuló las siguientes restricciones considerando la oferta y demanda ajustadas para el año 2019 respectivamente por cada producto, los cuales provienen de los datos hallados en la **Tabla 16**, haciendo un total de 216 restricciones. Cabe recalcar que el presente modelo de programación lineal no contiene restricciones de no negatividad porque estos ya están dados por la restricción de oferta los cuales se detallan a continuación:

Tabla 23. Restricciones de Oferta y Demanda

RESTRICCIONES DE OFERTA Y DEMANDA						
N°	RESTRICCIÓN DE OFERTA			RESTRICCIÓN DE DEMANDA		
1	X1	≥	215	X1	≤	255
2	X2	≥	267	X2	≤	300
3	X3	≥	212.7	X3	≤	237.7
4	X4	≥	979	X4	≤	1079
5	X5	≥	647.6	X5	≤	660.6
6	X6	≥	806	X6	≤	846
7	X7	≥	2422.6	X7	≤	2491.6
8	X8	≥	290.9	X8	≤	309.9
9	X9	≥	49.3	X9	≤	58.3
10	X10	≥	137	X10	≤	148
11	X11	≥	2790	X11	≤	2984
12	X12	≥	214	X12	≤	233
13	X13	≥	276	X13	≤	319
14	X14	≥	2090	X14	≤	2203
15	X15	≥	4009	X15	≤	4207
16	X16	≥	167	X16	≤	188
17	X17	≥	1068	X17	≤	1148
18	X18	≥	43	X18	≤	57
19	X19	≥	42	X19	≤	75
20	X20	≥	470	X20	≤	512
21	X21	≥	85	X21	≤	130
22	X22	≥	865	X22	≤	918
23	X23	≥	87	X23	≤	101
24	X24	≥	19	X24	≤	28
25	X25	≥	46	X25	≤	49
26	X26	≥	1564	X26	≤	1675
27	X27	≥	14	X27	≤	40
28	X28	≥	4268	X28	≤	4520
29	X29	≥	370	X29	≤	419
30	X30	≥	13	X30	≤	17
31	X31	≥	43	X31	≤	56
32	X32	≥	310	X32	≤	336



RESTRICCIONES DE OFERTA Y DEMANDA						
N°	RESTRICCIÓN DE OFERTA			RESTRICCIÓN DE DEMANDA		
33	X33	≥	1287	X33	≤	1406
34	X34	≥	94	X34	≤	107
35	X35	≥	3412	X35	≤	3532
36	X36	≥	2080	X36	≤	2235
37	X37	≥	153	X37	≤	166
38	X38	≥	222	X38	≤	257
39	X39	≥	1249	X39	≤	1342
40	X40	≥	179	X40	≤	204
41	X41	≥	1952	X41	≤	2129
42	X42	≥	1535	X42	≤	1638
43	X43	≥	705	X43	≤	730
44	X44	≥	5	X44	≤	89
45	X45	≥	91	X45	≤	108
46	X46	≥	162	X46	≤	185
47	X47	≥	82	X47	≤	86
48	X48	≥	89	X48	≤	112
49	X49	≥	2	X49	≤	15
50	X50	≥	163	X50	≤	254
51	X51	≥	19	X51	≤	38
52	X52	≥	22	X52	≤	25
53	X53	≥	706	X53	≤	758
54	X54	≥	904	X54	≤	962
55	X55	≥	119	X55	≤	133
56	X56	≥	67	X56	≤	76
57	X57	≥	481	X57	≤	518
58	X58	≥	974	X58	≤	1043
59	X59	≥	114	X59	≤	145
60	X60	≥	50	X60	≤	59
61	X61	≥	816	X61	≤	859
62	X62	≥	5321	X62	≤	5556
63	X63	≥	664	X63	≤	727
64	X64	≥	3960	X64	≤	4524
65	X65	≥	2048	X65	≤	2390
66	X66	≥	619	X66	≤	705
67	X67	≥	1277	X67	≤	1343
68	X68	≥	78	X68	≤	91
69	X69	≥	207	X69	≤	270
70	X70	≥	10	X70	≤	12
71	X71	≥	325	X71	≤	369
72	X72	≥	505	X72	≤	569
73	X73	≥	233.5	X73	≤	259.5
74	X74	≥	230	X74	≤	252
75	X75	≥	145	X75	≤	154
76	X76	≥	287.75	X76	≤	343.75
77	X77	≥	0	X77	≤	18
78	X78	≥	1568	X78	≤	1843
79	X79	≥	1540	X79	≤	1917



RESTRICCIONES DE OFERTA Y DEMANDA						
N°	RESTRICCIÓN DE OFERTA			RESTRICCIÓN DE DEMANDA		
80	X80	≥	2184	X80	≤	2389
81	X81	≥	286	X81	≤	292
82	X82	≥	131	X82	≤	143
83	X83	≥	10	X83	≤	13
84	X84	≥	529	X84	≤	601
85	X85	≥	2	X85	≤	10
86	X86	≥	231	X86	≤	244
87	X87	≥	36	X87	≤	43
88	X88	≥	30	X88	≤	43
89	X89	≥	748	X89	≤	803
90	X90	≥	89	X90	≤	102
91	X91	≥	52	X91	≤	66
92	X92	≥	328	X92	≤	340
93	X93	≥	283	X93	≤	307
94	X94	≥	50	X94	≤	67
95	X95	≥	553	X95	≤	587
96	X96	≥	845	X96	≤	890
97	X97	≥	197	X97	≤	219
98	X98	≥	61	X98	≤	68
99	X99	≥	35	X99	≤	45
100	X100	≥	61	X100	≤	70
101	X101	≥	137	X101	≤	148
102	X102	≥	254	X102	≤	291
103	X103	≥	402	X103	≤	433
104	X104	≥	0	X104	≤	17
105	X105	≥	34	X105	≤	38
106	X106	≥	21	X106	≤	23
107	X107	≥	86	X107	≤	94
108	X108	≥	161	X108	≤	180



5.5.4 Formulación de la restricción de disponibilidad de materia prima

Para la formulación de las restricciones de disponibilidad de materia prima, se consideró información de las **Tabla 19**: Disponibilidad de materia prima en Kg y **Tabla 20**: Cantidad de materia prima que requiere cada producto, planteándose las siguientes tres restricciones:

Tabla 24. Restricciones de disponibilidad de materia prima

RESTRICCIONES DE DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA				
N°	MATERIA PRIMA	RESTRICCIÓN		
1	SAUCO	$0.1575 * X_{21} + 10 * X_{24} + 0.2574 * X_{61} + 0.2158 * X_{62} + 0.415 * X_{63} + 0.415 * X_{64} + 0.83 * X_{65} + 4.15 * X_{66} + 4.15 * X_{67} + 0.4382 * X_{73} + 0.2436 * X_{84} + 0.87 * X_{85} + 0.147 * X_{89}$	≤	16000
2	AWAYMANTO	$0.1909 * X_1 + 0.16 * X_{22} + 3.75 * X_{23} + 0.009 * X_{28} + 0.2366 * X_{38} + 0.1924 * X_{39} + 0.37 * X_{40} + 0.37 * X_{41} + 0.74 * X_{42} + 3.7 * X_{43} + 0.3907 * X_{74}$	≤	9000
3	HOJA DE COCA	$0.031 * X_{16} + 0.124 * X_{17} + 0.0028 * X_{19} + 0.0256 * X_{26} + 4.01 * X_{27} + 0.0555 * X_{29} + 0.2775 * X_{30} + 0.012 * X_{32} + 0.04 * X_{33} + 0.0031 * X_{44} + 0.0063 * X_{75}$	≤	780

5.6 Resumen del modelo de Programación Lineal

Tabla 25. Representación de la función objetivo

FUNCION OBJETIVO	
$Max Z = \sum_{i=1}^{108} [MCU_i * X_i + (X_i - O_i) * CVV_i - (X_i - O_i) * CVP_i - (X_i - O_i) * MCU_i] + MCI - E$	
$Max Z = (3.57X_1 + (X_1-215)(0.23-2.98-3.57)) + (32.47X_2 + (X_2-267)(0.1-16.58-32.47)) + (22.04X_3 + (X_3-212.7)(0.09-27.02-22.04)) + (23.23X_4 + (X_4-979)(0.1-13.96-23.23)) + (23.23X_5 + (X_5-647.6)(0.1-13.96-23.23)) + (25.57X_6 + (X_6-806)(0.1-14.16-25.57)) + (10.93X_7 + (X_7-2422.6)(0.09-11.01-10.93)) + (25.77X_8 + (X_8-290.9)(0.1-13.96-25.77)) + (23.82X_9 + (X_9-49.3)(0.1-13.37-23.82)) + (6.77X_{10} + (X_{10}-137)(0.02-9.31-6.77)) + (5.98X_{11} + (X_{11}-2790)(0.36-5.1-5.98)) + (9.45X_{12} + (X_{12}-214)(0.03-10.44-9.45)) + (7.16X_{13} + (X_{13}-276)(0.03-7.22-7.16)) + (2.49X_{14} + (X_{14}-2090)(0.2-3.24-2.49)) + (5.42X_{15} + (X_{15}-4009)(0.36-5.24-5.42)) + (0.67X_{16} + (X_{16}-167)(0.07-1.63-0.67)) + (1.63X_{17} + (X_{17}-1068)(0.15-2.97-1.63)) + (2.31X_{18} + (X_{18}-43)(0.03-4.02-2.31)) + (9.14X_{19} + (X_{19}-42)(0.03-3.12-9.14)) + (8.81X_{20} + (X_{20}-470)(0.03-3.45-8.81)) + (8.66X_{21} + (X_{21}-85)(0.03-3.6-8.66)) + (9.03X_{22} + (X_{22}-865)(0.03-3.23-9.03)) + (44.05X_{23} + (X_{23}-87)(0.1-25.34-44.05)) + (19.89X_{24} + (X_{24}-19)(0.1-56.28-19.89)) + (4.22X_{25} + (X_{25}-46)(0.1-85.68-4.22)) + (0.95X_{26} + (X_{26}-1564)(0.07-1.35-0.95)) + (12.23X_{27} + (X_{27}-14)(0.07-13.55-12.23)) + (1.56X_{28} + (X_{28}-4268)(0.08-1.07-1.56)) + (1.86X_{29} + (X_{29}-$	



370)(0.12-1.83-1.86)) + (8.3X30 + (X30-13)(0.52-8.13-8.3)) + (1.67X31 + (X31-43)(0.02-2.46-1.67)) + (0.65X32 + (X32-310)(0.06-1.24-0.65)) + (2.57X33 + (X33-1287)(0.21-4.25-2.57)) + (1.85X34 + (X34-94)(0.1-1.02-1.85)) + (1.99X35 + (X35-3412)(0.24-5.31-1.99)) + (4.55X36 + (X36-2080)(0.47-9.81-4.55)) + (5.94X37 + (X37-153)(0.88-20.3-5.94)) + (3.96X38 + (X38-222)(0.25-3.5-3.96)) + (3.06X39 + (X39-1249)(0.2-2.5-3.06)) + (4.16X40 + (X40-179)(0.05-2.99-4.16)) + (4.03X41 + (X41-1952)(0.28-3.74-4.03)) + (7.59X42 + (X42-1535)(0.53-6.71-7.59)) + (37.81X43 + (X43-705)(0.51-29.48-37.81)) + (3.41X44 + (X44-5)(0.02-2.5-3.41)) + (2.97X45 + (X45-91)(0.18-2.19-2.97)) + (2.67X46 + (X46-162)(0.18-2.49-2.67)) + (3.16X47 + (X47-82)(0.05-3.74-3.16)) + (3.16X48 + (X48-89)(0.24-3.89-3.16)) + (2.38X49 + (X49-2)(0.05-3.5-2.38)) + (2.28X50 + (X50-163)(0.25-4.25-2.28)) + (28.5X51 + (X51-19)(0.51-34.55-28.5)) + (29.13X52 + (X52-22)(0.5-33.93-29.13)) + (2.48X53 + (X53-706)(0.19-2.41-2.48)) + (3.1X54 + (X54-904)(0.25-3.6-3.1)) + (6.59X55 + (X55-119)(0.5-6.47-6.59)) + (34.6X56 + (X56-67)(0.51-28.45-34.6)) + (2.80X57 + (X57-481)(0.18-2.1-2.80)) + (3.7X58 + (X58-974)(0.25-3-3.7)) + (7.79X59 + (X59-114)(0.49-5.28-7.79)) + (40.56X60 + (X60-50)(0.51-22.49-40.56)) + (3.26X61 + (X61-816)(0.24-4.21-3.26)) + (2.79X62 + (X62-5321)(0.19-2.95-2.79)) + (3.66X63 + (X63-664)(0.04-3.84-3.66)) + (3.51X64 + (X64-3960)(0.29-4.59-3.51)) + (5.89X65 + (X65-2048)(0.53-8.41-5.89)) + (31.09X66 + (X66-619)(0.51-34.5-31.09)) + (31.04X67 + (X67-1277)(0.5-37.95-31.04)) + (2.88X68 + (X68-78)(0.03-2.17-2.88)) + (2.32X69 + (X69-207)(0.05-3.14-2.32)) + (38.36X70 + (X70-10)(0.5-23.85-38.36)) + (3.2X71 + (X71-325)(0.24-3.85-3.2)) + (2.31X72 + (X72-505)(0.24-3.81-2.31)) + (6.4X73 + (X73-233.5)(0.06-7.1-6.4)) + (7.3X74 + (X74-230)(0.05-6.21-7.3)) + (7.55X75 + (X75-145)(0.06-5.95-7.55)) + (6.76X76 + (X76-287.75)(0.06-6.74-6.76)) + (8.03X77 + (X77-0)(0.06-5.47-8.03)) + (2.18X78 + (X78-1568)(0.27-5.69-2.18)) + (3.45X79 + (X79-1540)(0.44-9.25-3.45)) + (6.86X80 + (X80-2184)(0.83-17.73-6.86)) + (42.06X81 + (X81-286)(0.51-84.55-42.06)) + (0.85X82 + (X82-131)(0.4-11.46-0.85)) + (14.67X83 + (X83-10)(0.1-37.77-14.67)) + (0.84X84 + (X84-529)(0.15-3.42-0.84)) + (4.54X85 + (X85-2)(0.1-8.92-4.54)) + (1.28X86 + (X86-231)(0.05-4.6-1.28)) + (0.76X87 + (X87-36)(0.01-4.31-0.76)) + (2.94X88 + (X88-30)(0.01-12.3-2.94)) + (1.17X89 + (X89-748)(0.11-1.86-1.17)) + (1.44X90 + (X90-89)(0.17-3.39-1.44)) + (1.59X91 + (X91-52)(0.19-3.81-1.59)) + (1.44X92 + (X92-328)(0.17-3.39-1.44)) + (1.44X93 + (X93-283)(0.17-3.39-1.44)) + (1.59X94 + (X94-50)(0.19-3.81-1.59)) + (1.44X95 + (X95-553)(0.17-3.39-1.44)) + (1.44X96 + (X96-845)(0.17-3.39-1.44)) + (1.44X97 + (X97-197)(0.17-3.39-1.44)) + (1.44X98 + (X98-61)(0.17-3.39-1.44)) + (1.44X99 + (X99-35)(0.17-3.39-1.44)) + (1.44X100 + (X100-61)(0.17-3.39-1.44)) + (1.44X101 + (X101-137)(0.17-3.39-1.44)) + (1.84X102 + (X102-254)(0.32-8.01-1.84)) + (0.95X103 + (X103-402)(0.23-6.19-0.95)) + (2.92X104 + (X104-0)(0.45-10.87-2.92)) + (7.22X105 + (X105-34)(0.09-22.35-7.22)) + (3.49X106 + (X106-21)(0.1-16.41-3.49)) + (3.1X107 + (X107-86)(0.09-12.06-3.1)) + (9.08X108 + (X108-161)(0.02-3.19-9.08)) + 67327.24 -1151.5

Tabla 26. Representación de las restricciones

RESTRICCIONES									
OFERTA			DEMANDA			INVENTARIO DE SEGURIDAD			
X1	≥	215	X1	≤	255	X1	-215	≥	20
X2	≥	267	X2	≤	300	X2	-267	≥	16.5
X3	≥	212.7	X3	≤	237.7	X3	-212.7	≥	12.5
X4	≥	979	X4	≤	1079	X4	-979	≥	50
X5	≥	647.6	X5	≤	660.6	X5	-647.6	≥	6.5
X6	≥	806	X6	≤	846	X6	-806	≥	20
X7	≥	2422.6	X7	≤	2491.6	X7	-2422.6	≥	34.5
X8	≥	290.9	X8	≤	309.9	X8	-290.9	≥	9.5
X9	≥	49.3	X9	≤	58.3	X9	-49.3	≥	4.5
X10	≥	137	X10	≤	148	X10	-137	≥	5.5
X11	≥	2790	X11	≤	2984	X11	-2790	≥	97
X12	≥	214	X12	≤	233	X12	-214	≥	9.5
X13	≥	276	X13	≤	319	X13	-276	≥	21.5
X14	≥	2090	X14	≤	2203	X14	-2090	≥	56.5
X15	≥	4009	X15	≤	4207	X15	-4009	≥	99



RESTRICCIONES								
OFERTA			DEMANDA			INVENTARIO DE SEGURIDAD		
X16	≥	167	X16	≤	188	X16	-167	≥ 10.5
X17	≥	1068	X17	≤	1148	X17	-1068	≥ 40
X18	≥	43	X18	≤	57	X18	-43	≥ 7
X19	≥	42	X19	≤	75	X19	-42	≥ 16.5
X20	≥	470	X20	≤	512	X20	-470	≥ 21
X21	≥	85	X21	≤	130	X21	-85	≥ 22.5
X22	≥	865	X22	≤	918	X22	-865	≥ 26.5
X23	≥	87	X23	≤	101	X23	-87	≥ 7
X24	≥	19	X24	≤	28	X24	-19	≥ 4.5
X25	≥	46	X25	≤	49	X25	-46	≥ 1.5
X26	≥	1564	X26	≤	1675	X26	-1564	≥ 55.5
X27	≥	14	X27	≤	40	X27	-14	≥ 13
X28	≥	4268	X28	≤	4520	X28	-4268	≥ 126
X29	≥	370	X29	≤	419	X29	-370	≥ 24.5
X30	≥	13	X30	≤	17	X30	-13	≥ 2
X31	≥	43	X31	≤	56	X31	-43	≥ 6.5
X32	≥	310	X32	≤	336	X32	-310	≥ 13
X33	≥	1287	X33	≤	1406	X33	-1287	≥ 59.5
X34	≥	94	X34	≤	107	X34	-94	≥ 6.5
X35	≥	3412	X35	≤	3532	X35	-3412	≥ 60
X36	≥	2080	X36	≤	2235	X36	-2080	≥ 77.5
X37	≥	153	X37	≤	166	X37	-153	≥ 6.5
X38	≥	222	X38	≤	257	X38	-222	≥ 17.5
X39	≥	1249	X39	≤	1342	X39	-1249	≥ 46.5
X40	≥	179	X40	≤	204	X40	-179	≥ 12.5
X41	≥	1952	X41	≤	2129	X41	-1952	≥ 88.5
X42	≥	1535	X42	≤	1638	X42	-1535	≥ 51.5
X43	≥	705	X43	≤	730	X43	-705	≥ 12.5
X44	≥	5	X44	≤	89	X44	-5	≥ 42
X45	≥	91	X45	≤	108	X45	-91	≥ 8.5
X46	≥	162	X46	≤	185	X46	-162	≥ 11.5
X47	≥	82	X47	≤	86	X47	-82	≥ 2
X48	≥	89	X48	≤	112	X48	-89	≥ 11.5
X49	≥	2	X49	≤	15	X49	-2	≥ 6.5
X50	≥	163	X50	≤	254	X50	-163	≥ 45.5
X51	≥	19	X51	≤	38	X51	-19	≥ 9.5
X52	≥	22	X52	≤	25	X52	-22	≥ 1.5
X53	≥	706	X53	≤	758	X53	-706	≥ 26
X54	≥	904	X54	≤	962	X54	-904	≥ 29
X55	≥	119	X55	≤	133	X55	-119	≥ 7
X56	≥	67	X56	≤	76	X56	-67	≥ 4.5
X57	≥	481	X57	≤	518	X57	-481	≥ 18.5
X58	≥	974	X58	≤	1043	X58	-974	≥ 34.5



RESTRICCIONES						
OFERTA			DEMANDA		INVENTARIO DE SEGURIDAD	
X59	≥	114	X59	≤	145	X59 -114 ≥ 15.5
X60	≥	50	X60	≤	59	X60 -50 ≥ 4.5
X61	≥	816	X61	≤	859	X61 -816 ≥ 21.5
X62	≥	5321	X62	≤	5556	X62 -5321 ≥ 117.5
X63	≥	664	X63	≤	727	X63 -664 ≥ 31.5
X64	≥	3960	X64	≤	4524	X64 -3960 ≥ 282
X65	≥	2048	X65	≤	2390	X65 -2048 ≥ 171
X66	≥	619	X66	≤	705	X66 -619 ≥ 43
X67	≥	1277	X67	≤	1343	X67 -1277 ≥ 33
X68	≥	78	X68	≤	91	X68 -78 ≥ 6.5
X69	≥	207	X69	≤	270	X69 -207 ≥ 31.5
X70	≥	10	X70	≤	12	X70 -10 ≥ 1
X71	≥	325	X71	≤	369	X71 -325 ≥ 22
X72	≥	505	X72	≤	569	X72 -505 ≥ 32
X73	≥	233.5	X73	≤	259.5	X73 -233.5 ≥ 13
X74	≥	230	X74	≤	252	X74 -230 ≥ 11
X75	≥	145	X75	≤	154	X75 -145 ≥ 4.5
X76	≥	287.75	X76	≤	343.75	X76 -287.75 ≥ 28
X77	≥	0	X77	≤	18	X77 0 ≥ 9
X78	≥	1568	X78	≤	1843	X78 -1568 ≥ 137.5
X79	≥	1540	X79	≤	1917	X79 -1540 ≥ 188.5
X80	≥	2184	X80	≤	2389	X80 -2184 ≥ 102.5
X81	≥	286	X81	≤	292	X81 -286 ≥ 3
X82	≥	131	X82	≤	143	X82 -131 ≥ 6
X83	≥	10	X83	≤	13	X83 -10 ≥ 1.5
X84	≥	529	X84	≤	601	X84 -529 ≥ 36
X85	≥	2	X85	≤	10	X85 -2 ≥ 4
X86	≥	231	X86	≤	244	X86 -231 ≥ 6.5
X87	≥	36	X87	≤	43	X87 -36 ≥ 3.5
X88	≥	30	X88	≤	43	X88 -30 ≥ 6.5
X89	≥	748	X89	≤	803	X89 -748 ≥ 27.5
X90	≥	89	X90	≤	102	X90 -89 ≥ 6.5
X91	≥	52	X91	≤	66	X91 -52 ≥ 7
X92	≥	328	X92	≤	340	X92 -328 ≥ 6
X93	≥	283	X93	≤	307	X93 -283 ≥ 12
X94	≥	50	X94	≤	67	X94 -50 ≥ 8.5
X95	≥	553	X95	≤	587	X95 -553 ≥ 17
X96	≥	845	X96	≤	890	X96 -845 ≥ 22.5
X97	≥	197	X97	≤	219	X97 -197 ≥ 11
X98	≥	61	X98	≤	68	X98 -61 ≥ 3.5
X99	≥	35	X99	≤	45	X99 -35 ≥ 5
X100	≥	61	X100	≤	70	X100 -61 ≥ 4.5
X101	≥	137	X101	≤	148	X101 -137 ≥ 5.5



RESTRICCIONES									
OFERTA			DEMANDA			INVENTARIO DE SEGURIDAD			
X102	≥	254	X102	≤	291	X102	-254	≥	18.5
X103	≥	402	X103	≤	433	X103	-402	≥	15.5
X104	≥	0	X104	≤	17	X104	0	≥	8.5
X105	≥	34	X105	≤	38	X105	-34	≥	2
X106	≥	21	X106	≤	23	X106	-21	≥	1
X107	≥	86	X107	≤	94	X107	-86	≥	4
X108	≥	161	X108	≤	180	X108	-161	≥	9.5

RESTRICCIONES			
DISPONIBILIDAD DE SAUCO	$0.1575 \cdot X_{21} + 10 \cdot X_{24} + 0.2574 \cdot X_{61} + 0.2158 \cdot X_{62} + 0.415 \cdot X_{63} + 0.415 \cdot X_{64} + 0.83 \cdot X_{65} + 4.15 \cdot X_{66} + 4.15 \cdot X_{67} + 0.4382 \cdot X_{73} + 0.2436 \cdot X_{84} + 0.87 \cdot X_{85} + 0.147 \cdot X_{89}$	≤	16000
DISPONIBILIDAD DE AWAYMANTO	$0.1909 \cdot X_1 + 0.16 \cdot X_{22} + 3.75 \cdot X_{23} + 0.009 \cdot X_{28} + 0.2366 \cdot X_{38} + 0.1924 \cdot X_{39} + 0.37 \cdot X_{40} + 0.37 \cdot X_{41} + 0.74 \cdot X_{42} + 3.7 \cdot X_{43} + 0.3907 \cdot X_{74}$	≤	9000
DISPONIBILIDAD DE HOJA DE COCA	$0.031 \cdot X_{16} + 0.124 \cdot X_{17} + 0.0028 \cdot X_{19} + 0.0256 \cdot X_{26} + 4.01 \cdot X_{27} + 0.0555 \cdot X_{29} + 0.2775 \cdot X_{30} + 0.012 \cdot X_{32} + 0.04 \cdot X_{33} + 0.0031 \cdot X_{44} + 0.0063 \cdot X_{75}$	≤	780



RESTRICCIONES			
COSTOS VARIABLES UNITARIOS DE PRODUCCIÓN	$ \begin{aligned} &X1*2.98+X2*16.58+X3*27.02+X4*13.96+X5*13.96 \\ &+X6*14.16+X7*11.01+X8*13.96+X9*13.37+X10*9. \\ &31+X11*5.1+X12*10.44+X13*7.22+X14*3.24+X15 \\ &*5.24+X16*1.63+X17*2.97+X18*4.02+X19*3.12+X \\ &20*3.45+X21*3.6+X22*3.23+X23*25.34+X24*56.2 \\ &8+X25*85.68+X26*1.35+X27*13.55+X28*1.07+X2 \\ &9*1.83+X30*8.13+X31*2.46+X32*1.24+X33*4.25+ \\ &X34*1.02+X35*5.31+X36*9.81+X37*20.3+X38*3.5 \\ &+X39*2.5+X40*2.99+X41*3.74+X42*6.71+X43*29. \\ &48+X44*2.5+X45*2.19+X46*2.49+X47*3.74+X48* \\ &3.89+X49*3.5+X50*4.25+X51*34.55+X52*33.93+X \\ &53*2.41+X54*3.6+X55*6.47+X56*28.45+X57*2.1+ \\ &X58*3+X59*5.28+X60*22.49+X61*4.21+X62*2.95 \\ &+X63*3.84+X64*4.59+X65*8.41+X66*34.5+X67*3 \\ &7.95+X68*2.17+X69*3.14+X71*3.85+X70*23.85+X \\ &72*3.81+X73*7.1+X74*6.21+X75*5.95+X76*6.74+ \\ &X77*5.47+X78*5.69+X79*9.25+X80*17.73+X81*8 \\ &4.55+X82*11.46+X83*37.77+X84*3.42+X85*8.92+ \\ &X86*4.6+X87*4.31+X88*12.3+X89*1.86+X90*3.39 \\ &+X91*3.81+X92*3.39+X93*3.39+X94*3.81+X95*3. \\ &39+X96*3.39+X97*3.39+X98*3.39+X99*3.39+X10 \\ &0*3.39+X101*3.39+X102*8.01+X103*6.19+X104* \\ &10.87+X105*22.35+X106*16.41+X107*12.06+X10 \\ &8*3.19 \end{aligned} $	\leq	$ \sum_{i=1}^{108} [CVP_i * X_i] \leq PT $ <p>533598.48</p>



RESTRICCIONES		
COSTES DE INVENTARIO	$ \begin{aligned} &(X1-215)*2.98 + (X2-267)*16.58 + (X3-212.7)*27.02 + (X4-979)*13.96 + (X5-647.6)*13.96 \\ &+ (X6-806)*14.16 + (X7-2422.6)*11.01 + (X8-290.9)*13.96 + (X9-49.3)*13.37 + (X10-137)*9.31 \\ &+ (X11-2790)*5.1 + (X12-214)*10.44 + (X13-276)*7.22 + (X14-2090)*3.24 + (X15-4009)*5.24 + \\ &(X16-167)*1.63 + (X17-1068)*2.97 + (X18-43)*4.02 \\ &+ (X19-42)*3.12 + (X20-470)*3.45 + (X21-85)*3.6 + \\ &(X22-865)*3.23 + (X23-87)*25.34 + (X24-19)*56.28 \\ &+ (X25-46)*85.68 + (X26-1564)*1.35 + (X27-14)*13.55 + (X28-4268)*1.07 + (X29-370)*1.83 + \\ &(X30-13)*8.13 + (X31-43)*2.46 + (X32-310)*1.24 + \\ &(X33-1287)*4.25 + (X34-94)*1.02 + (X35-3412)*5.31 + (X36-2080)*9.81 + (X37-153)*20.3 + \\ &(X38-222)*3.5 + (X39-1249)*2.5 + (X40-179)*2.99 \\ &+ (X41-1952)*3.74 + (X42-1535)*6.71 + (X43-705)*29.48 + (X44-5)*2.5 + (X45-91)*2.19 + (X46-162)*2.49 + (X47-82)*3.74 + (X48-89)*3.89 + (X49-2)*3.5 + (X50-163)*4.25 + (X51-19)*34.55 + (X52-22)*33.93 + (X53-706)*2.41 + (X54-904)*3.6 + (X55-119)*6.47 + (X56-67)*28.45 + (X57-481)*2.1 + (X58-974)*3 + (X59-114)*5.28 + (X60-50)*22.49 + (X61-816)*4.21 + (X62-5321)*2.95 + (X63-664)*3.84 + (X64-3960)*4.59 + (X65-2048)*8.41 + (X66-619)*34.5 + (X67-1277)*37.95 + (X68-78)*2.17 + (X69-207)*3.14 + (X71-325)*3.85 + (X70-10)*23.85 + (X72-505)*3.81 + (X73-233.5)*7.1 + (X74-230)*6.21 + (X75-145)*5.95 + (X76-287.75)*6.74 + (X77-0)*5.47 + (X78-1568)*5.69 + (X79-1540)*9.25 + (X80-2184)*17.73 + (X81-286)*84.55 + (X82-131)*11.46 + (X83-10)*37.77 + (X84-529)*3.42 + (X85-2)*8.92 + (X86-231)*4.6 + (X87-36)*4.31 + (X88-30)*12.3 + (X89-748)*1.86 + (X90-89)*3.39 + (X91-52)*3.81 + (X92-328)*3.39 + (X93-283)*3.39 + (X94-50)*3.81 + (X95-553)*3.39 + (X96-845)*3.39 + (X97-197)*3.39 + (X98-61)*3.39 + (X99-35)*3.39 + (X100-61)*3.39 + (X101-137)*3.39 + (X102-254)*8.01 + (X103-402)*6.19 + (X104-0)*10.87 + (X105-34)*22.35 + (X106-21)*16.41 + (X107-86)*12.06 + (X108-161)*3.19 \end{aligned} $	$ \sum_{i=1}^{108} [X_i - O_i] * CVP_i \geq PSS $ <p style="text-align: center;">≥ 32626.78</p>



5.7 Solución del modelo de programación lineal mediante OpenSolver

Para la solución del modelo de programación lineal se utilizó el software OpenSolver, donde se ejecutó la función objetivo con las restricciones mencionadas anteriormente, el cual se puede observar en el Anexo 14, logrando maximizar el margen de contribución a $S/469,485.67$ para lo cual se deberá producir las cantidades óptimas de cada producto que determinó OpenSolver, como se muestra a continuación.

Tabla 27. Cantidad a producir determinado por OpenSolver

N°	VARIABLE	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	PRODUCCIÓN ÓPTIMA
1	X1	0.23	Kg	FRASCO DE VIDRIO	255
2	X2	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	283.5
3	X3	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	225.2
4	X4	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	1029
5	X5	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	654.1
6	X6	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	826
7	X7	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	2457.1
8	X8	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	300.4
9	X9	1	Kg	BOLSA TRILAMINADA	53.8
10	X10	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	142.5
11	X11	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	2984
12	X12	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	223.5
13	X13	0.25	Kg	BOLSA TRILAMINADA	297.5
14	X14	0.2	Kg	BOLSA TRILAMINADA	2203
15	X15	0.4	Kg	BOLSA TRILAMINADA	4207
16	X16	10	U	BOLSA	177.5
17	X17	20	U	BOLSA	1148
18	X18	0.25	Kg	BOLSA ZIP	50
19	X19	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	58.5
20	X20	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	491
21	X21	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	107.5
22	X22	0.25	Kg	FRASCO DE VIDRIO	891.5
23	X23	1	Kg	BOLSA	94
24	X24	1	Kg	BOLSA	23.5
25	X25	1	Kg	BOLSA	47.5
26	X26	8	U	BOLSA	1675
27	X27	100	U	BOLSA	27
28	X28	1	U	BOLSA	4520
29	X29	0.05	Kg	BOLSA	419
30	X30	0.25	Kg	BOLSA	17
31	X31	0.25	Kg	BOLSA	49.5



N°	VARIABLE	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	PRODUCCIÓN OPTIMA
32	X32	0.012	Kg	BOLSA	336
33	X33	0.04	Kg	TALEGA	1406
34	X34	0.012	Kg	BOLSA	107
35	X35	0.2	Kg	FRASCO DE VIDRIO	3472
36	X36	0.4	Kg	POTE DE PLASTICO	2235
37	X37	0.9	Kg	FRASCO DE VIDRIO	159.5
38	X38	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	257
39	X39	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1342
40	X40	0.5	Kg	BOLSA	191.5
41	X41	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	2129
42	X42	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1638
43	X43	5	Kg	BALDE	717.5
44	X44	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	47
45	X45	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	108
46	X46	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	185
47	X47	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	84
48	X48	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	112
49	X49	0.5	Kg	BOLSA	8.5
50	X50	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	254
51	X51	5	Kg	BALDE	28.5
52	X52	5	Kg	BALDE	23.5
53	X53	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	758
54	X54	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	962
55	X55	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	133
56	X56	5	Kg	BALDE	71.5
57	X57	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	518
58	X58	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	1043
59	X59	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	145
60	X60	5	Kg	BALDE	54.5
61	X61	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	859
62	X62	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	5556
63	X63	0.5	Kg	BOLSA	695.5
64	X64	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	4524
65	X65	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2390
66	X66	5	Kg	BOLSA	662
67	X67	5	Kg	BALDE	1310
68	X68	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	84.5
69	X69	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	238.5
70	X70	5	Kg	BALDE	11
71	X71	0.26	Kg	FRASCO DE VIDRIO	369
72	X72	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	569
73	X73	0.528	Kg	BLISTER	246.5
74	X74	0.528	Kg	BLISTER	241
75	X75	0.528	Kg	BLISTER	149.5



N°	VARIABLE	CANTIDAD	UNIDAD	ENVASE	PRODUCCIÓN OPTIMA
76	X76	0.528	Kg	BLISTER	315.75
77	X77	0.528	Kg	BLISTER	9
78	X78	0.28	Kg	FRASCO DE VIDRIO	1809.9612
79	X79	0.5	Kg	POTE DE PLASTICO	1917
80	X80	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	2286.5
81	X81	5	Kg	BALDE	289
82	X82	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	137
83	X83	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	11.5
84	X84	0.28	Kg	BOTELLA DE VIDRIO	565
85	X85	1	Kg	FRASCO DE VIDRIO	6
86	X86	0.5	Kg	BOLSA PAPEL	237.5
87	X87	0.1	Kg	BOLSA ZIP	39.5
88	X88	0.13	Kg	FRASCO DE VIDRIO	36.5
89	X89	0.05	Kg	BOLSA	803
90	X90	0.24	Kg	BOLSA	102
91	X91	0.24	Kg	BOLSA	66
92	X92	0.24	Kg	BOLSA	340
93	X93	0.24	Kg	BOLSA	307
94	X94	0.24	Kg	BOLSA	67
95	X95	0.24	Kg	BOLSA	587
96	X96	0.24	Kg	BOLSA	890
97	X97	0.24	Kg	BOLSA	219
98	X98	0.24	Kg	BOLSA	68
99	X99	0.24	Kg	BOLSA	45
100	X100	0.25	Kg	BOLSA	70
101	X101	0.25	Kg	BOLSA	148
102	X102	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	272.5
103	X103	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	417.5
104	X104	0.25	kg	BOLSA TRILAMINADA	8.5
105	X105	1	Kg	BOLSA	36
106	X106	1	Kg	BOLSA	22
107	X107	1	Kg	BOLSA	90
108	X108	0.25	Kg	BOLSA	170.5



CAPÍTULO VI: RESULTADOS

Después de utilizar el complemento Open Solver, para dar solución al modelo de programación planteado, este nos dio los valores óptimos de producir de cada producto, así mismo nos da el valor máximo del margen de contribución que es de **S/ 469,485.67** soles que representa un incremento a comparación del año anterior en un **10.45%** que es los que la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C está buscando. A continuación, se expone un cuadro comparativo de cómo afecta la aplicación del modelo de programación lineal comparado con los dos años anteriores.

Tabla 28. Comparación del margen de contribución de la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C.

COMPARACIÓN DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA PRODUCTOS ALIMENTARIOS MISKY S.A.C					
AÑOS	2017	2018	2019	vs 2018	vs 2017
INGRESOS	S/ 1,148,683.80	S/ 1,084,617.59	S/ 1,095,294.71	0.98%	-4.65%
COSTOS VARIABLES DE VENTA	S/ 23,103.86	S/ 20,713.84	S/ 20,814.83	0.49%	-9.91%
COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN	S/ 670,552.90	S/ 638,828.79	S/ 605,000.00	-5.30%	-9.78%
MARGEN DE CONTRIBUCION	S/ 455,027.05	S/ 425,074.96	S/ 469,485.67	10.45%	3.18%

Como se muestra en el cuadro uno de los datos más relevante es que a pesar que los ingresos por venta solo aumentan en **0.98%** en comparación al año **2018**, el margen de contribución aumenta en **10.45%**, así mismo a pesar que el ingreso por ventas decrece en **4.65%** en comparación del año **2017**, el margen de contribución aumenta en **3.18%** en comparación a ese mismo año.



CAPÍTULO VII: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- I. Al igual que la investigación de A. Quispe S., P. Sanchez C. (2019) se plantearon variables, restricciones y una función objeto para poder optimizar la utilidad, obteniendo como resultado la producción óptima de barras de construcción que maximiza la utilidad incrementando su eficiencia económica (relación entre ingresos e inversión) en 0.18 centavos de dólar.

- II. El margen de contribución aumenta en S/ 44,410.71 con respecto al 2018 , similarmente en la investigación de La Cruz A. (2017). Maximización de la producción de derivados lácteos caso: Empresa industrial PLEMSA S.A., se maximiza las utilidades llegando a incrementarse en S/ 75,019.00 a comparación del periodo anterior.

- III. Como ya se mencionó se incrementa el margen de contribución en 9.46 % , similar al incremento en las ganancias de 10.26% que se realizó en la investigación de A. Fernández J. (2015). Un modelo de programación lineal para la optimización de la ganancia en un restaurant y su comparación con otras técnicas utilizadas de perfeccionamiento del menú.



CONCLUSIONES

- I. Mediante la aplicación de la programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C, se logra optimizar el margen de contribución en el año 2019, llegando a obtener un valor de S/ 469,485.67, siendo 10.45% más que el margen de contribución del 2018. Por lo cual la empresa deberá producir las cantidades optimas de producción resultantes de la aplicación del modelo de programación lineal, dichas cantidades se detallan en la tabla 27, así mismo se debe considerar la interpretación del análisis de sensibilidad descrito en el anexo 16, ya que la variación de las restricciones afectará positiva o negativamente en el margen de contribución óptimo determinado en la solución del modelo de programación lineal.
- II. Se determinó la función objetivo la cual busco maximizar el margen de contribución para la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C. en el año 2019, esta tiene como variables la cantidad óptima a producir de cada producto para lo cual se multiplica margen de contribución unitario por la cantidad optima producir de cada producto aumentando el costo variable de venta y el stock de seguridad de cada producto para luego restar tanto el costo variable de producción y el margen de contribución unitario del stock de seguridad para cada producto, así mismo se suma el margen de contribución generado por el inventario inicial y se disminuye el exceso de costos de producción del inventario inicial, para una mejor visualización de la función objetivo esta se encuentra en la pág. 80.



- III. Se determinó la restricción de costos variables para la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C. donde la sumatoria de los costos variables de producción de la cantidad óptima a producir no puede exceder al presupuesto asignado para el 2019.
- IV. Se determinó las restricciones de demanda y oferta para la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C donde la cantidad óptima a producir de cada producto debe ser mayor o igual al ajuste de la oferta que se realizó, así mismo debe ser menor o igual al ajuste de la demanda. Cabe recalcar que para determinar tanto la oferta como la demanda se utilizó el pronóstico móvil simple considerando un stock de seguridad y el inventario inicial del 2019.
- V. Se determinó las restricciones de disponibilidad de materia prima para la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C donde se seleccionaron los productos que contienen en su formulación materia prima Awaymanto, Sauco y Hoja de coca. Así mismo se realizó la sumatoria de cada cantidad óptima a producir por la cantidad de materia prima que requiere cada producto para ser producido, debiendo ser menor o igual a la disponibilidad de materia prima para el 2019.



RECOMENDACIONES

- I. Aplicar el presente modelo de programación lineal en los siguientes años mediante la coordinación de la gerencia a cargo del Lic. Odar Rodríguez y el jefe de producción, ya que se demuestra que mediante este se logra optimizar el margen de contribución anual, lo que es beneficioso para la empresa.

- II. La empresa debe tomar en cuenta el análisis de sensibilidad del presente modelo ya que muestran los parámetros permisibles de aumentar o reducir las restricciones (anexo 15), así como su respectiva interpretación en el (anexo 16) que facilitara la comprensión y la lectura a la gerencia y jefe de producción; permitiendo hacer el seguimiento y control de la variación del margen de contribución, debido a que un cambio de restricciones implicaría una variación de la cantidad óptima de productos a producir en dicho año.

- III. Se recomienda a la empresa que la disponibilidad de materia prima de la fruta de awaymanto, sauco y hoja de coca, no se reduzca en 1625,5 Kg, 3276.9 Kg y 391.9 Kg, respectivamente ya que si se reduce más de esta cantidad afectaría directamente a la cantidad óptima de producción de los productos que utilicen esta materia prima, variando el margen de contribución determinado.

- IV. Se debe tomar como referencia este trabajo tanto para la planeación de ventas y de producción, evitando generar altos inventarios de productos terminados que lo único que ocasionan es una reducción del margen de contribución de la empresa.



REFERENCIAS

- Alvarado Boirivant, J. (2009, Abril 13). La programación lineal aplicación de la pequeñas y medianas empresas. Costa Rica, San Jose: Universidad de Costa Rica.
- Alvarez A., J. (2001). Investigación de operaciones. Limsa: MACRO E.I.R.L.
- Bernal , C. A. (2010). Metodología de la Investigación Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales. Colombia : Pearson.
- Chapman, S. (2006). Planificación y Control de la Producción. México D.F: Pearson.
- Charles , H., Srikant, D., & Madhav, R. (2012). Contabilidad de costos un enfoque gerencial . México D.F: Pearson.
- Eppen, G. D., Gould, F. J., Schmidt, C. P., Moore, J. H., & Weatherford, L. R. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. México D.F: Pearson .
- Fernández García , J. (2015). Un modelo de programación lineal para la optimización de la ganancia en un restaurant y su comparación con otras técnicas utilizadas de perfeccionamiento del menú. La Habana: Universidad de la Habana.
- Fischer, L., & Espejo, J. (2011). Mercadotecnia. Mexico: McGrawHill.
- García Colín, J. (2008). Contabilidad de costos. Mexico: McGrawHill.
- Gonzales, V., Sabando, D., Barcia, K., Oñate, K., Murillo, D., & Zambrano, G. (2018). Modelo de programación lineal aplicado a una empresa Pyme de calzado. Guayaquil: ESPOL.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de Administración de Operaciones. México D.F: Pearson.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio , P. (2014). Metodología de la investigación. México D.F: Mc Graw Hill.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. México D.F.: McGraw Hill.
- J. Mason, A. (2012). OpenSolver - An Open Source Add-in to Solve Linear and Integer Programmes in Excel. AucklandNew, Zealand: Department of Engineering ScienceUniversity of Auckland.
- Johnston, M. W., & Marshall, G. W. (2009). Administración de ventas. Mexico: The McGraw Hill Companies.



- Kalekar, P. (2004). Time series Forecasting using Holt-Winters. Kanwal Rekhi School of Information Technology, 13.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). Administración de operaciones. Mexico: Pearson Educacion.
- Mankiw, G. (2012). Principios de economía. México D.F: Cengage Learning.
- Marben Abogados. (2017, Octubre 13). Retrieved Mayo 19, 2019, from Marben Abogados: <https://www.marbenabogados.com/la-antiguedad-laboral/>
- Megias Jimenez, D., Mas Hernández, J., Camps Paré, R., Casillas Santillán, L., Costal Costa, D., Gibert Ginestá, M., . . . Pérez Mora, O. (2005). Base de datos. Barcelona: Fundacion Universiodad Oberta de Catalunya.
- Menesby, E. (2006). Costos y Presupuestos. Perú: Universidad Peruana de los Andes.
- Pelekais, C. d. (2000). Métodos cuantitativos y cualitativos: diferencias y tendencias . México.
- Puente Riofrío, M. I., & Gavilánez Álvarez, Ó. D. (2018). Programación lineal para la toma de decisiones. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Quispe Saavedra, A. A., & Sanchez Chauca, P. A. (2019). Aplicación de la programacion lineal para maximizar la eficiencia en hornos de recalentamiento. Aplicación de la programacion lineal para maximizar la eficiencia en hornos de recalentamiento. Chimbote, Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Render, B. (2009). Principios de administracion de operaciones. Mexico: Pearson Educación.
- Reverso Diccionario. (n.d.). Retrieved Mayo 15, 2019, from Reverso Diccionario: <https://diccionario.reverso.net/espanol-definiciones/nivel+acad%C3%A9mico>
- Souza, A., Clemente, A., & Perfecto, J. (2006). Costeo Directo, Mundo del Valor y Programación Lineal. FACES, 23-25.
- Taha, H. A. (2005). MAYNARD Manual Del Ingeniero Industrial. México DF: McGraw Hill.
- Taha, H. A. (2012). Investigación de operaciones . México D.F: Pearson.
- Uribe Marín, R. (2011). Costos Para la Toma de Decisciones. Bogotá: McGraw Hill.
- Vanderbeck, E., & Mitchell, M. R. (2016). Principios de contabilidad de costos. Mexico: Cengage Learning.



ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	METODO DE INVESTIGACIÓN
PG. ¿Será posible que mediante la aplicación de la Programación Lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C., se pueda optimizar el Margen de Contribución en el año 2019?	OG. Aplicar la programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C, para optimizar el Margen de Contribución en el año 2019.	HG. La aplicación de la Programación Lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C, permite optimizar el margen de contribución en el año 2019	DEPENDIENTE				
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICA	Margen de contribución	Aplicada con enfoque Cuantitativo	Descriptivo	Experimental	Método - analítico y deductivo
PE1. ¿Cuál es la función objetivo para el modelo de programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C. 2019?	OE1. Determinar la función objetivo para el modelo de programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C. 2019.	La presente investigación no amerita hipótesis específicas, porque según Bernal A. Cesar (2010, pág. 136) dice “Se formulan hipótesis cuando en la investigación se quiere probar una suposición y no solo mostrar los rasgos característicos de una determinada situación.”.	INDEPENDIENTE				
PE2. ¿Cuál es la restricción de los costos variables de producción para el modelo de programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C. 2019?	OE2. Determinar la restricción de los costos de variables de producción para el modelo de programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C. 2019.		Programación lineal				



PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS						
<p>PE3. ¿Cuáles son las restricciones de la demanda y oferta de los productos para el modelo de programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C. 2019?</p> <p>PE4. ¿Cuál es la restricción de disponibilidad de materia prima para el modelo de programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C. 2019?</p>	<p>OE3. Determinar las restricciones de la demanda y oferta de los productos para el modelo de programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C 2019.</p> <p>OE4. Determinar la restricción de disponibilidad de materia prima para el modelo de programación lineal en la empresa Productos Alimentarios Misky S.A.C 2019.</p>						