

Pontificia Universidad Católica del Perú

Facultad de Ciencias e Ingeniería



**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA
PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ENVASES
DE PLÁSTICO BIODEGRADABLES PARA EL RUBRO
ALIMENTICIO EN LIMA METROPOLITANA**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTORA:

Lorena Giovanna Blossiers Paretto

ASESORA:

Aguedita del Carmen Quiroz Fernández

Lima, Junio, 2021

Resumen Ejecutivo

Existe una problemática mundial acerca del uso excesivo de los plásticos derivados del petróleo y como consecuencia se genera una elevada cantidad de residuos; a esta situación se le suma una mala gestión de residuos o abandono de los mismos, lo cual conlleva a que millones de toneladas de plásticos acaben en los mares y océanos anualmente formando el mayor porcentaje de la basura marina (Greenpeace, 2016). Ante esta situación y, considerando otros aspectos que afectan el cambio climático, se creó, en el año 2015, la “Agenda 2030 para el desarrollo sostenible”, la cual busca generar sostenibilidad entre el factor ambiental, social y económico; esta agenda fue aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, que establece lineamientos para un desarrollo sostenible a todas las naciones que se suscribieron, para los próximos 15 años. Asimismo, Perú es parte de las 193 naciones que forman parte de este proyecto y, como tal, está comprometido a implementar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el país. El objetivo de la agenda que rige en el presente proyecto es “producción y consumo responsables”, que se centra en reducir la huella ecológica mediante el cambio de los métodos de producción y consumo de bienes y recursos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2020).

Por otro lado, en los últimos años, el mercado peruano de los plásticos ha venido creciendo; en el año 2017 tuvo un crecimiento del 1,2%, según el comité de Plásticos de la Sociedad Nacional de Industrias (La Republica, 2018), por lo que este mercado es atractivo para explotarlo y alinearlos al objetivo de la agenda 2030 mencionado líneas arriba. Como se explicará en el capítulo IV, el uso del plástico derivado del petróleo se está restringiendo cada vez más; sin embargo, la solución no recae en el cierre de las industrias del plástico, sino en la adaptabilidad a estas nuevas normativas (Clúster Plástico, 2017).

A causa de la poca conciencia del cuidado del medio ambiente que existe en Perú y la gran cantidad de contaminación que este material genera, se debe considerar otra alternativa

para reducir el impacto medioambiental. Según Jacobo Escrivá, jefe de la unidad de negocios de reciclado de San Miguel Industrias PET, en el Perú solo existen 12 rellenos sanitarios autorizados, por lo que cerca del 90% de la basura termina en botaderos informales (Gestión, 2017). Por tal motivo, se propone la producción y comercialización de envases de plástico para agua y aceite de material biodegradable.



Agradecimientos

Agradezco especialmente a mis papas, Giovanna y Javier, a mi hermano Eric, a mis abuelos Carmen y Reynaldo por todo su apoyo incondicional. Un abrazo al cielo tata Rey.

Agradezco también a la Ingeniera Carmen Quiroz, por brindarme su tiempo y conocimientos para la elaboración de la presente tesis.

Agradezco al Ingeniero Mariano Guillen, por brindarme un alcance mayor de una planta de plásticos peruana y ser un referente para el presente proyecto.



Índice General

Índice de Tablas	vi
Índice de Figuras	xii
Índice de Anexos	xiv
Introducción	1
1. Análisis Estratégico	3
1.1 Análisis del Macroentorno	3
1.1.1 Factor político	3
1.1.2 Factor económico	3
1.1.3 Factor socio-cultural	6
1.1.4 Factor legal	7
1.1.5 Factor tecnológico	8
1.2 Análisis del Microentorno	9
1.2.1 Las cinco fuerzas de Porter	9
1.3 Planeamiento Estratégico	11
1.3.1 Visión	12
1.3.2 Misión	12
1.3.3 Análisis FODA	12
1.3.4 Estrategia genérica	14
1.3.5 Objetivos Organizacionales	14
2. Estudio de mercado	16
2.1 Aspectos generales	16
2.1.1 El mercado	17
2.1.2 El consumidor	20
2.1.3 El producto	23
2.2 Análisis de demanda	24
2.2.1 Demanda Histórica	24
2.2.2 Demanda proyectada	26
2.3 Análisis de oferta	27
2.3.1 Análisis de la competencia	27
2.3.2 Oferta histórica	28
2.4 Demanda del proyecto	30
2.4.1 Demanda insatisfecha	30
2.4.2 Demanda para el proyecto	31
2.5 Estrategia de Comercialización	31
2.5.1 Canales de distribución	31
2.5.2 Promoción y publicidad	32
2.5.3 Precios	33
3. Estudio Técnico	35
3.1 Localización	35
3.1.1 Macro localización	35
3.1.2 Micro localización	38
3.2 Tamaño de planta	39
3.3 Proceso productivo	41
3.3.1 Diagrama de Flujo	41
3.4 Características Físicas	46
3.4.1 Infraestructura	46

3.4.2 Maquinaria y Equipos	48
3.4.3 Distribución de planta	49
3.4.4 Determinación de áreas	52
3.5 Requerimientos del proceso productivo.....	52
3.5.1 Materia Prima	52
3.5.2 Materiales	54
3.5.3 Mano de obra.....	56
3.5.4 Servicios de terceros.....	56
3.6 Evaluación de Impacto Ambiental	57
3.7 Cronograma de implementación del proyecto	58
4. Estudio Legal	59
4.1. Tipo de sociedad	59
4.2. Constitución de la empresa	59
4.3. Tributación	60
4.3.1. Tributos: Gobierno Central y Gobierno local.....	60
4.3.2. Beneficios sociales y compensaciones	62
4.4. Certificaciones y otros requisitos legales	63
5. Estudio de la Organización	65
5.1. Descripción de la empresa	65
5.2. Organigrama.....	66
5.3. Puestos y funciones principales	67
5.4. Requerimientos de personal	69
5.5. Servicio de terceros	70
6. Estudio de las Inversiones, Económico y Financiero	71
6.1. Inversiones	71
6.1.1. Inversión en activos.....	71
6.1.2. Inversión en capital de trabajo.....	74
6.1.3. Cronograma de inversiones	75
6.2. Financiamiento del proyecto	75
6.3. Presupuestos	78
6.5. Punto de equilibrio	88
6.6. Indicadores de rentabilidad: VPN, TIR, B/C, PRI.....	89
6.7 Análisis de sensibilidad.....	90
7. Conclusiones y Recomendaciones	94
7.1 Conclusiones	94
7.2 Recomendaciones.....	95
Bibliografía	97
Anexos	115

Índice de Tablas

Tabla 1: Matriz EFE.....	12
Tabla 2: Matriz EFI.....	12
Tabla 3: Matriz FODA.....	13
Tabla 4: Matriz de Estrategias Generales de Michael Porter.....	14
Tabla 5: Pasos para cálculo de peso total Kg.....	25
Tabla 6: Demanda en kg de botellas de agua mineral en Lima Metropolitana.....	25
Tabla 7: Demanda en Kg de botellas de aceite vegetal en Lima Metropolitana.....	26
Tabla 8: Cantidad de botellas histórica.....	26
Tabla 9: Coeficientes de determinación para demanda proyectada.....	26
Tabla 10: Demanda proyectada de envases en toneladas.....	27
Tabla 11: Pasos para cálculo de peso total Kg.....	28
Tabla 12: Oferta histórica de pellets PET en toneladas.....	28
Tabla 13: Porcentaje pellets destinados a artículos envasados.....	29
Tabla 14: Oferta histórica pellets.....	29
Tabla 15: Coeficientes de determinación.....	29
Tabla 16: Oferta proyectada envases en toneladas.....	30
Tabla 17: Demanda insatisfecha de envases PET en toneladas.....	30
Tabla 18: Demanda del proyecto.....	31
Tabla 19: Zonas industriales por distritos.....	35
Tabla 20: Pesos relativos de cada factor de macro localización.....	37
Tabla 21: Calificación alternativas.....	37
Tabla 22: Puntaje final macro localización.....	37
Tabla 23: Pesos relativos de cada factor de micro localización.....	38
Tabla 24: Terrenos en alquiler.....	39
Tabla 25: Clasificación alternativas en alquiler.....	39
Tabla 26: Selección del terreno.....	39
Tabla 27: Demanda de la planta - Envases de aceite vegetal.....	40
Tabla 28: Demanda de la planta - Envases de agua embotellada.....	40
Tabla 29: Estacionalidad de consumo de agua.....	45
Tabla 30: Programa de producción en kg por mes.....	46
Tabla 31: Semejanzas entre PHB y PP.....	48
Tabla 32: Número de máquinas.....	49
Tabla 33: Relaciones Establecidas para TRA.....	50
Tabla 34: Tabla de líneas para el DRA.....	51
Tabla 35: Área asignada m ² por año.....	52
Tabla 36: Bacterias productoras de PHA.....	52
Tabla 37: Comparativo de rescate de CO ₂	54
Tabla 38: Requerimiento total anual de pellets (kg).....	54
Tabla 39: Requerimiento de pallets - Unidades.....	55
Tabla 40: Requerimiento material indirecto.....	55
Tabla 41: Requerimiento materiales oficina.....	55
Tabla 42: Requerimiento material administrativo.....	56
Tabla 43: Requerimiento mano de obra directa.....	56
Tabla 44: Requerimiento agua (m ³) – Administrativos y producción.....	56
Tabla 45: Requerimiento luz (Kwh) – Administrador y producción.....	57
Tabla 46: Requerimiento de viajes.....	57
Tabla 47: Tasa aplicable al impuesto a la renta.....	61

Tabla 48: Derechos sociolaborales	62
Tabla 49: Requerimiento de personal	69
Tabla 50: Servicios Terceros – Asesoría legal.....	70
Tabla 51: Servicio de limpieza	70
Tabla 52: Inversión en edificación en soles	71
Tabla 53: Inversión maquinaria y equipos en soles	72
Tabla 54: Inversión en equipos de oficina en soles	72
Tabla 55: Inversión en muebles y enseres en soles.....	72
Tabla 56: Resumen activos fijos en soles	73
Tabla 57: Costos constitución de la empresa	73
Tabla 58: Requerimiento de cantidad de capacitaciones y desarrollo de servicios	74
Tabla 59: Inversión capacitación y desarrollo de servicios en soles	74
Tabla 60: Inversión diseño de logo y página web en soles.....	74
Tabla 61: Inversión activos fijos intangibles en soles	74
Tabla 62: Resumen capital de trabajo	75
Tabla 63: Cronograma de Inversiones	75
Tabla 64: Opciones de financiamiento para Capital de Trabajo.....	75
Tabla 65: Montos de financiamiento	76
Tabla 66: Presupuesto ingresos - envases para agua	78
Tabla 67: Presupuesto ingresos - envases para aceite vegetal	78
Tabla 68: Presupuesto de ingresos totales	79
Tabla 69: Costos de mano de obra directa	79
Tabla 70: Precio unitario en soles de pellet por kilogramos	79
Tabla 71: Costo anual de material directo	80
Tabla 72: Costos de mano de obra indirecta	80
Tabla 73: Cantidad de material indirecto requerido en unidades	80
Tabla 74: Costo de material indirecto	81
Tabla 75: Tabla de depreciación de activos de operación	81
Tabla 76: Costos servicios producción	82
Tabla 77: Resumen distribución de áreas	82
Tabla 78: Otros costos indirectos de fabricación	82
Tabla 79: Costos indirectos de fabricación	82
Tabla 80: Presupuesto de costo de ventas.....	83
Tabla 81: Tabla de depreciación de activos administrativos	83
Tabla 82: Costos activos intangibles.....	84
Tabla 83: Costos por amortización activo intangible	84
Tabla 84: Cantidades requeridas - Material administrativo	84
Tabla 85: Gastos - Material administrativo	84
Tabla 86: Sueldo personal administrativo.....	85
Tabla 87: Gastos por servicios administrativos	85
Tabla 88: Gastos administrativos	85
Tabla 89: Gasto de ventas	86
Tabla 90: Gastos financieros.....	86
Tabla 91: Estado de Pérdidas y Ganancias	86
Tabla 92: Módulo de IGV	87
Tabla 93: Flujo de caja económico y financiero	88
Tabla 94: Punto de equilibrio – Botella de agua mineral.....	89
Tabla 95: Punto de equilibrio - Botella de aceite vegetal	89
Tabla 96: VPNE y VPNE.....	89
Tabla 97: TIRE y TIRF	90

Tabla 98: B/C.....	90
Tabla 99: PRI.....	90
Tabla 100: Análisis de sensibilidad - Demanda.....	91
Tabla 101: Análisis de sensibilidad - Precio de venta.....	92
Tabla 102: Análisis de sensibilidad – Costo de materia prima.....	93
Tabla C1: Matriz de enfrentamiento para Matriz EFE.....	118
Tabla C2: Matriz EFE.....	118
Tabla D1: Matriz de enfrentamiento para Matriz EFI.....	119
Tabla D2: Matriz EFI.....	119
Tabla I1: Composición del bagazo de caña de azúcar.....	125
Tabla K1: Pesos por tipo de botella en gramos.....	127
Tabla L1: Coeficientes de determinación.....	128
Tabla L2: Tendencia polinómica - Datos históricos.....	128
Tabla L3: Tendencia polinómica - Datos proyectados.....	128
Tabla M1: Coeficiente de determinación.....	130
Tabla M2: Tendencia polinómica - Datos proyectados.....	130
Tabla N1: Tabla de descarte de corredores.....	132
Tabla O1: Tabla de criterios y puntajes.....	133
Tabla O2: Matriz de comparaciones pareadas.....	133
Tabla O3: Matriz de comparaciones pareadas normalizada.....	134
Tabla P1: Tabla de puntajes por corredor.....	135
Tabla Q1: Tabla de Criterios y Puntajes.....	136
Tabla Q2: Tabla de Comparaciones Pareadas.....	136
Tabla Q3: Matriz de comparaciones pareadas Normalizada.....	137
Tabla R1: Tabla de puntajes por terreno.....	138
Tabla S1: Programa de producción – Demanda del proyecto.....	139
Tabla S2: Programa de producción kg - Demanda del proyecto con merma.....	139
Tabla S3: Producción diaria en kg.....	140
Tabla S4: Producción por hora en kg.....	140
Tabla T1: Especificaciones molde preforma.....	141
Tabla T2: Especificaciones máquina sopladora.....	143
Tabla T3: Datos de máquina inyectora.....	144
Tabla V1: Límites de las relaciones TRA.....	146
Tabla W1: Cálculo de ratios de cercanía.....	147
Tabla W2: Ratios de cercanía.....	147
Tabla W3: Consideración de áreas en el DRA.....	147
Tabla X1: Secuencia de colocación.....	151
Tabla Y1: Requerimientos por año.....	157
Tabla Y2: Valores fijos.....	157
Tabla Y3: Correspondencia Guerchet.....	158
Tabla Y4: Guerchet Año 1.....	159
Tabla Y5: Guerchet Año 2.....	159
Tabla Y6: Guerchet Año 3.....	160
Tabla Y7: Guerchet Año 4.....	160
Tabla Y8: Guerchet Año 5.....	160
Tabla Y9: Áreas requeridas por año.....	161
Tabla AA1: Requerimiento de pellets en cantidad de botellas.....	163
Tabla BB1: Descripción balanza industrial.....	164
Tabla BB2: Escenario 1.....	164
Tabla BB3: Escenario 2.....	165

Tabla BB4: Decenas por pallet	165
Tabla DD1: Demanda diaria por año	170
Tabla DD2: BL Año 1 - 01 turno.....	171
Tabla DD3: BL Año 1 – 02 turnos.....	171
Tabla DD4: BL Año 1 – 03 turnos.....	171
Tabla DD5: BL Año 2 - 01 turno.....	172
Tabla DD6: BL Año 2 - 02 turnos	172
Tabla DD7: BL Año 2 - 03 turnos	172
Tabla DD8: BL Año 3 - 01 turno.....	173
Tabla DD9: BL Año 3 - 02 turnos	173
Tabla DD10: BL Año 3 - 03 turnos	173
Tabla DD11: BL Año 4 - 01 turno.....	174
Tabla DD12: BL Año 4 - 02 turnos	174
Tabla DD13: BL Año 4 - 03 turnos	174
Tabla DD14: BL Año 5 - 01 turno.....	175
Tabla DD15: BL Año 5 - 02 turnos	175
Tabla DD16: BL Año 5 - 03 turnos	175
Tabla DD17: Resumen para 1 turno	176
Tabla DD18: Resumen para 2 turnos.....	176
Tabla DD19: Resumen para 3 turnos.....	176
Tabla DD20: Balance de línea final.....	176
Tabla EE1: Volumen por botella	177
Tabla EE2: Datos adicionales para viaje	177
Tabla EE3: Envases por viaje	177
Tabla EE4: Cantidad de viajes por envase.....	178
Tabla EE5: Costos viajes – Envases de agua.....	178
Tabla EE6: Costos viajes - Envase de aceite	178
Tabla EE7: Total operarios	179
Tabla EE8: Regla de tres agua operarios	179
Tabla EE9: Requerimiento agua operarios	179
Tabla EE10: Requerimiento m3 maquinaria.....	179
Tabla EE11: Total administrativos	180
Tabla EE12: Regla de tres agua administrativos	180
Tabla EE13: Requerimiento agua administrativos	180
Tabla EE14: Requerimiento total m3 – Operarios y máquinas	181
Tabla EE15: Requerimiento total m3 - Administrativos	181
Tabla EE16: Costo requerimiento m3 – Operarios y máquinas	181
Tabla EE17: Costo requerimiento m3 – Adminsitrativos.....	181
Tabla EE18: Requerimiento de focos	182
Tabla EE19: Horas por día prendidas – Producción.....	182
Tabla EE20: Horas por día prendidas - Administrativos	182
Tabla EE21: Horas por día prendidas – Focos - Producción	183
Tabla EE22: Horas por día prendidas – Focos - Administrativos	183
Tabla EE23: Requerimiento total Kwh – Focos - Producción.....	183
Tabla EE24: Requerimiento total Kwh – Focos - Administrativos	183
Tabla EE25: Requerimiento de laptops	184
Tabla EE26: Horas por día prendidas- Laptop	184
Tabla EE27: Requerimiento total Kwh - laptop	184
Tabla EE28: Requerimiento refrigerador.....	185
Tabla EE29: Requerimiento total Kwh - Refrigerador.....	185

Tabla EE30: Requerimiento fotocopiadora	185
Tabla EE31: Horas prendidas por día - fotocopiadora.....	186
Tabla EE32: Requerimiento total Kwh - fotocopiadora	186
Tabla EE33: Requerimiento maquinaria.....	186
Tabla EE34: Horas totales prendidas - Inyectora	186
Tabla EE35: Horas totales prendidas - Sopladora	187
Tabla EE36: Requerimiento total Kwh – Inyectora + Sopladora	187
Tabla EE37: Costo consumo Kwh - Producción	187
Tabla EE38: Costo consumo Kwh - Administrativos.....	187
Tabla EE39: Paquetes celulares - telefonía.....	188
Tabla EE40: Cantidad de personal con celular	188
Tabla EE41: Costos telefonía fija y móvil.....	188
Tabla EE42: Costos wifi	188
Tabla EE43: Costos telefonía y wifi	188
Tabla EE44: Costos de servicio legal	189
Tabla EE45: Costos servicio de limpieza	189
Tabla EE46: Costos por servicios de producción	189
Tabla EE47: Gastos servicios administrativos.....	189
Tabla GG1: Aspecto e Impactos ambientales	191
Tabla GG2: IA e IF.....	193
Tabla GG3: IC.....	193
Tabla GG4: IS	194
Tabla GG5: Valores para IRA	194
Tabla GG6: Matriz IRA	194
Tabla JJ1: Sueldos mensuales	197
Tabla JJ2: Costo personal Año 1	197
Tabla JJ3: Costo personal Año 2	198
Tabla JJ4: Costo personal Año 3	198
Tabla JJ5: Costo personal Año 4	198
Tabla JJ6: Costo personal Año 5	199
Tabla JJ7: Requerimiento por tipo de personal por año	199
Tabla JJ8: Resumen requerimiento de personal.....	199
Tabla JJ9: Costos anuales en soles por concepto de personal	200
Tabla KK1: Categorías para edificación 1	201
Tabla KK2: Categorías de edificación 2.....	202
Tabla KK3: Inversión de edificación	202
Tabla LL1: Capital de Trabajo.....	203
Tabla MM1: Cronograma de pagos	204
Tabla NN1: Estructura de financiamiento	205
Tabla NN2: Datos para calendario de pago – Caja Huancayo.....	205
Tabla NN3: Calendario de pago – Caja Huancayo (Año 1 y 2)	205
Tabla NN4: Calendario de pago – Caja Huancayo (Año 3, 4 y 5)	206
Tabla NN5: Datos para calendario de pago – Caja Tacna	207
Tabla NN6: Calendario de pago – Caja Tacna (Año 1 y 2).....	207
Tabla NN7: Calendario de pago – Caja Tacna (Año 3, 4 y 5).....	207
Tabla OO1: Demanda del proyecto en kilogramos.....	209
Tabla OO2: Cantidad de materia prima a solicitar en kilogramos.....	209
Tabla OO3: Costo unitarios de materia prima	210
Tabla OO4: Costo total de material prima por año.....	210
Tabla PP1: Activos de operación – Edificaciones	211

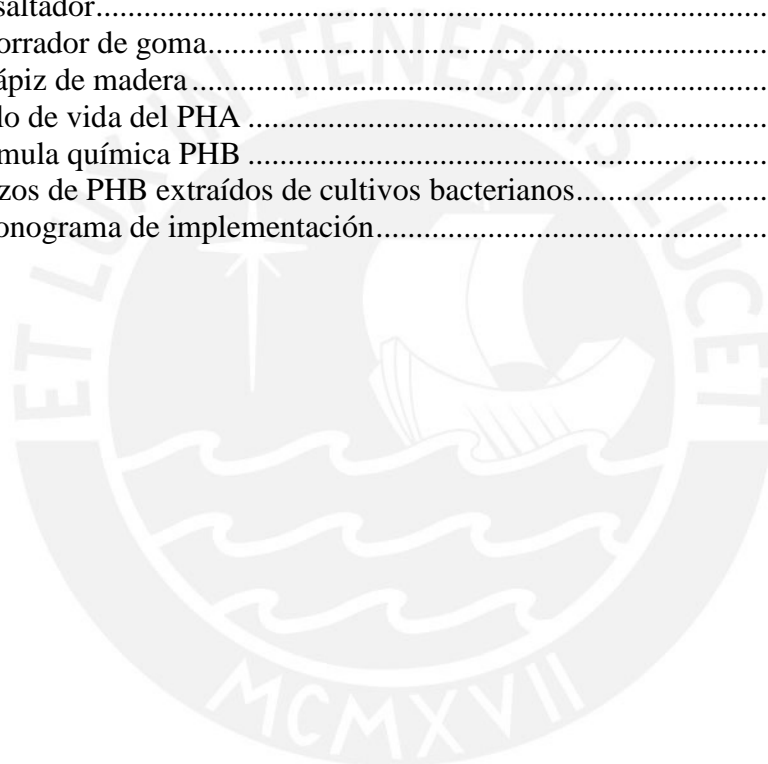
Tabla PP2: Requerimiento – Maquinaria y equipos	211
Tabla PP3: Costos Activos de operación - Maquinarias y equipos	211
Tabla PP4: Depreciación de activos de operación.....	212
Tabla PP5: Requerimiento - Equipos de oficina.....	212
Tabla PP6: Costos activos administrativos - Equipos de oficina.....	212
Tabla PP7: Requerimiento – Muebles y enseres.....	212
Tabla PP8: Costos activos administrativos - Muebles y enseres	213
Tabla PP9: Depreciación de activos administrativos.....	213
Tabla PP10: Cantidad de personal con laptop	214
Tabla PP11: Costos activo intangible - Capacitación y desarrollo de servicios	214
Tabla PP12: Costos activo intangible - Trámites de constitución	214
Tabla PP13: Costos activo intangible - Diseño de logo y página web	215
Tabla PP14: Costos de amortización activo intangible.....	215
Tabla QQ1: Área asignada.....	216



Índice de Figuras

Figura 1: Evolución del Tipo de Cambio.....	4
Figura 2: Inversión privada peruana soles 2012-2019 (% de crecimiento)	4
Figura 3: Inversión pública peruana soles 2010-2018 (% de crecimiento)	5
Figura 4: Comportamiento de la demanda global del petróleo.....	5
Figura 5: Fluctuaciones del precio del petróleo por barril (\$)	6
Figura 6: Demanda proyectada con tendencia lineal	27
Figura 7: Oferta proyectada con tendencia logarítmica	30
Figura 8: Estrategia de promoción Pull	33
Figura 9: Fijación de precios basada en el valor.....	33
Figura 10: Matriz de propuestas de valor	33
Figura 11: Flujoograma del proceso productivo de botellas.....	41
Figura 12: Diagrama de Operaciones de Proceso	42
Figura 13: Lista de materiales de cada producto	45
Figura 14: Tabla Relacional de Actividades	50
Figura 15: Diagrama relacional de actividades del proyecto.....	51
Figura 16: Diagrama de Bloques del Proyecto	51
Figura 17: Bacteria Azotobacter con gránulos de PHB en su interior	53
Figura 18: Organigrama de la empresa.....	66
Figura E1: Matriz Interna – Externa	120
Figura F1: Ciclo de vida de un proyecto.....	121
Figura G1: Infografía asistencia a formatos.....	122
Figura H1: Cipsa.....	123
Figura I1: Proceso de obtención de la composición del pellet.....	125
Figura J1: Medidas envase aceite vegetal	126
Figura J2: Medidas envase agua embotellada.....	126
Figura N1: Zonas Industriales en Ciudad de Lima	131
Figura T1: Moldes para preforma	141
Figura T2: Moldes soplado	142
Figura T3: Sopladora	142
Figura T4: Máquina Inyectora	143
Figura T5: Balanza Industrial	144
Figura U1: Boquilla para botella de agua	145
Figura U2: Boquilla para botella de aceite vegetal.....	145
Figura W1: Relaciones tipo A del DRA	148
Figura W2: Relaciones tipo E del DRA.....	149
Figura W3: Relaciones tipo I del DRA.....	149
Figura W4: Relaciones tipo O del DRA	150
Figura W5: Relaciones tipo X del DRA	150
Figura X1: Francis 1	152
Figura X2: Francis 2	152
Figura X3: Francis 3	153
Figura X4: Francis 4	153
Figura X5: Francis 5	153
Figura X6: Francis 6	154
Figura X7: Francis 7	154
Figura X8: Francis 8	155
Figura X9: Francis 9	155

Figura X10: Diagrama de bloques	155
Figura: X11: Diagrama relacional de espacios (DRE)	156
Figura X12: Diagrama general conjunto (DGC)	156
Figura Z1: Layout	162
Figura AA1: Clasificación de los bio plásticos.....	163
Figura BB1: Carro industrial	165
Figura CC1: Escritorios	166
Figura CC2: Mesa de Comedor	166
Figura CC3: Mesa de Reuniones	167
Figura CC4: Estante para administrativos	167
Figura CC5: Silla de oficina	167
Figura CC6: Lapiceros.....	168
Figura CC7: Post – it.....	168
Figura CC8: Clips	168
Figura CC9: Resaltador.....	169
Figura CC10: Borrador de goma.....	169
Figura CC11: Lápiz de madera	169
Figura FF1: Ciclo de vida del PHA	190
Figura FF2: Fórmula química PHB	190
Figura FF3: Trozos de PHB extraídos de cultivos bacterianos.....	190
Figura HH1: Cronograma de implementación.....	195



Índice de Anexos

Anexo A: Entrevista de experiencia en Chile en cuanto al plástico	115
Anexo B: Entrevista a San Miguel Industrias PET	116
Anexo C: Matriz de enfrentamiento para matriz EFE	118
Anexo D: Matriz de enfrentamiento para matriz EFI	119
Anexo E: Matriz Interna - Externa.....	120
Anexo F: Ciclo de vida de un Proyecto	121
Anexo G: Infografía “Asistencia a formatos”	122
Anexo H: Entrevista CIPSA	123
Anexo I: Composición del pellet a comprar	124
Anexo J: Medidas de los productos	126
Anexo K: Pesos unitarios por botella.....	127
Anexo L: Demanda proyectada	128
Anexo M: Oferta proyectada	130
Anexo N: Zonas Industriales	131
Anexo O: Comparaciones Pareadas - Macro localización.....	133
Anexo P: Evaluación de alternativas - Macro localización	135
Anexo Q: Comparaciones pareadas - Micro localización.....	136
Anexo R: Evaluación de alternativas - Micro localización	138
Anexo S: Programa de producción	139
Anexo T: Maquinaria a utilizar.....	141
Anexo U: Boquillas de productos finales	145
Anexo V: Cálculo del número de relaciones en el TRA.....	146
Anexo W: Elaboración del Diagrama Relacional de Actividades	147
Anexo X: Construcción del diagrama de bloques.....	151
Anexo Y: Guerchet	157
Anexo Z: Layout.....	162
Anexo AA: Cálculo requerimiento de materia prima	163
Anexo BB: Detalle de requerimiento de materiales	164
Anexo CC: Materiales de oficina.....	166
Anexo DD: Balance de línea.....	170
Anexo EE: Cálculo de requerimiento de servicios generales distribución	177
Anexo FF: Ciclo de degradación del producto	190
Anexo GG: Matriz de impacto ambiental	191
Anexo HH: Cronograma de implementación	195
Anexo II: Perfil de los puestos.....	196
Anexo JJ: Costos de personal	197
Anexo KK: Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación.....	201
Anexo LL: Capital de trabajo	203
Anexo MM: Cronograma de pagos.....	204
Anexo NN: Calendario de pagos	205
Anexo OO: Costos de material directo	209
Anexo PP: Depreciación de activos de operación y activos administrativos	211
Anexo QQ: Área asignada	216

Introducción

La presente tesis estudia la pre factibilidad para la producción y comercialización de envases biodegradables del tipo botellas que almacenan alimentos líquidos a temperatura ambiente. Para la elaboración de este proyecto se cuenta con cinco capítulos que se describirán brevemente a continuación:

En el primer capítulo, se presenta el análisis del entorno del proyecto, tanto de manera macro como micro. Asimismo, se desarrolla y plantea la estrategia que el proyecto seguirá para asegurar mayor probabilidad de éxito. Se utilizarán herramientas como las brindadas por Michael Porter, para una mejor toma de decisiones de estratégicas. Cabe mencionar que este capítulo es de vital importancia, puesto que determina y traza los ejes principales en los que se asentará el proyecto.

En el segundo capítulo, se presenta el estudio de mercado para los productos mencionados líneas arriba; de esta forma, se segmenta el mercado objetivo y se perfila al cliente y al consumidor. Asimismo, se determina la cantidad de envases de cada tipo a producir de acuerdo a la demanda y oferta calculadas. Por último, se plantea un plan de comercialización para lograr el objetivo de ventas.

En el tercer capítulo, se presenta el estudio técnico en donde se determina la localización, el tamaño de planta, el proceso productivo, las características físicas, los requerimientos del proceso productivo la evaluación ambiental y el cronograma de implementación del proyecto.

En el cuarto capítulo, se presenta el estudio legal, el cual va a precisar el tipo de sociedad, la constitución de la empresa, la tributación, las certificaciones y otros requisitos legales.

En el quinto capítulo, se presenta el estudio de la organización, el cual describe los puestos, el organigrama de la empresa, el requerimiento de personal tanto administrativo

como operacional y los servicios administrativos necesarios.

En el sexto capítulo, se presenta el estudio de inversiones económico y financiero; en este capítulo se determina principalmente la inversión total que se necesita para el proyecto; asimismo, se analiza las posibles fuentes de financiamiento y el cálculo del costo de oportunidad del capital. Adicionalmente, se detalla el presupuesto de ingresos y egresos, el punto de equilibrio y los estados financieros. Finalmente, se calculan los indicadores económicos y financieros y la sensibilidad de estos en escenarios optimista, normal y pesimista del proyecto.

Finalmente, en el séptimo capítulo, se presentará las conclusiones y recomendaciones que se tendrá para el proyecto.



1. Análisis Estratégico

El presente capítulo tiene como objetivo describir el contexto del proyecto, tomando en cuenta factores del macroentorno, los cuales serán político, económico, socio-cultural, legal y tecnológico. Asimismo, se desarrollará el planeamiento estratégico basado en las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas entorno a la propuesta del proyecto. Adicionalmente, se definirá la visión y misión del mismo.

1.1 Análisis del Macroentorno

Se describirá los factores que conforman el macroentorno, con relación al mercado de los plásticos biodegradables en el sector alimenticio. Estas variables son exógenas al proyecto.

1.1.1 Factor político

En el Perú, se está atravesando un desequilibrio político debido a que el congreso de la república aprobó una moción de vacancia por incapacidad moral al ex gobernador Martin Vizcarra. Esta moción tuvo como iniciativa hechos acontecidos por el ex gobernador en la región de Moquegua en el periodo 2011 – 2014. Posteriormente, Manuel Merino, miembro del partido Acción Popular, asume la presidencia de la República del Perú (BBC, 2020).

1.1.2 Factor económico

En cuanto a la inflación, hasta el 2019, se esperaba que Perú tenga 2,4% de inflación; sin embargo, se obtuvo cifras similares a las del 2018 (Carrión Durand Julio, 2019). Por otro lado, en el 2020 el tipo de cambio aumentó al nivel más alto en 18 años. En la figura 1, se puede apreciar el comportamiento del tipo de cambio soles por dólar durante los últimos años.

Como se puede apreciar en la figura 1, al 6 de abril del 2020, existe un repunte; sin embargo, las expectativas tienden a una baja para posteriormente estabilizarse (Instituto Peruano de Economía, 2020).

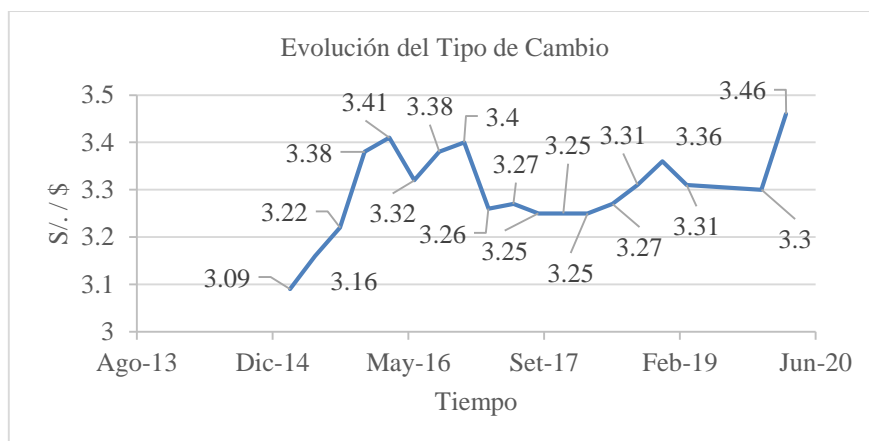


Figura 1: Evolución del Tipo de Cambio
Fuente: Carrión Durand, 2020

Asimismo, y analizando la oportunidad de inversión en diversas empresas que surgen en el país, la oportunidad de inversión privada ha tenido un comportamiento favorable, ya que ha ido en aumento; en el tercer trimestre del 2019 la inversión privada ha sido superior en 7.1% con respecto a lo reportado en el 2018 en un periodo similar (Sociedad Nacional de Industrias, 2020). En la figura 2, se puede observar el comportamiento de la inversión privada en Perú en los últimos años. Por otro lado, existe también un comportamiento favorable en cuanto a la inversión pública, el cual ha tenido un comportamiento similar al sector privado; en el año 2018 ha tenido un crecimiento del 7,6% durante el primer semestre (Sociedad Nacional de Industrias, 2018).

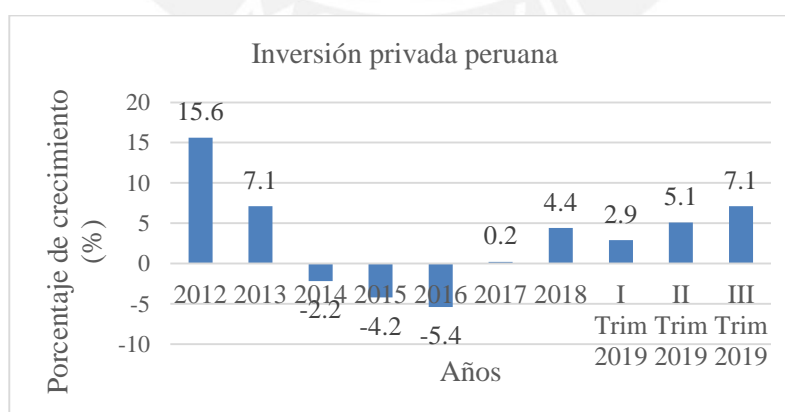


Figura 2: Inversión privada peruana soles 2012-2019 (% de crecimiento)
Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, 2020

En la figura 3, se puede observar el comportamiento de la inversión pública en el Perú. Ambas situaciones, entonces, son favorables para el presente proyecto.

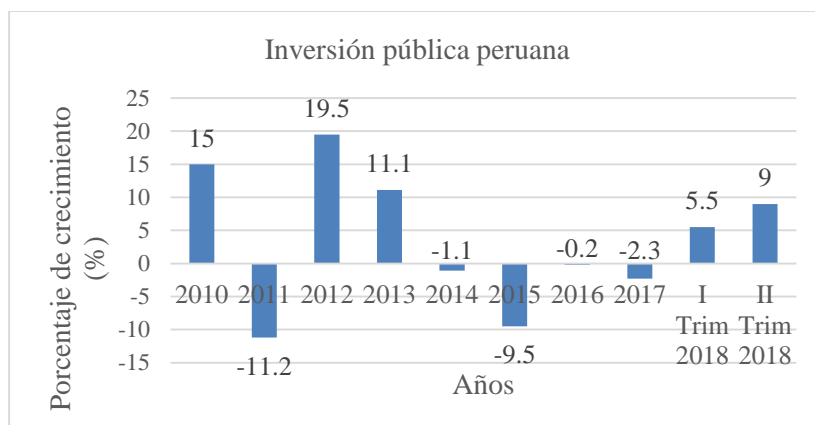


Figura 3: Inversión pública peruana soles 2010-2018 (% de crecimiento)
Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, 2018

Por otro lado, es importante también analizar los precios del petróleo por barril dado que los plásticos derivados del petróleo son el principal sustituto del producto a del proyecto. En la figura 4, se puede apreciar la demanda del petróleo a nivel global; su demanda aumentó en el año 2015, pero comenzó a reducirse en los años siguientes hasta llegar a un valor pronosticado negativo en el año 2020.

De este modo, la fluctuación de los precios del petróleo también se ha visto afectada. En la figura 5, se muestra la fluctuación del precio del petróleo por barril entre los años 2019 y 2020.

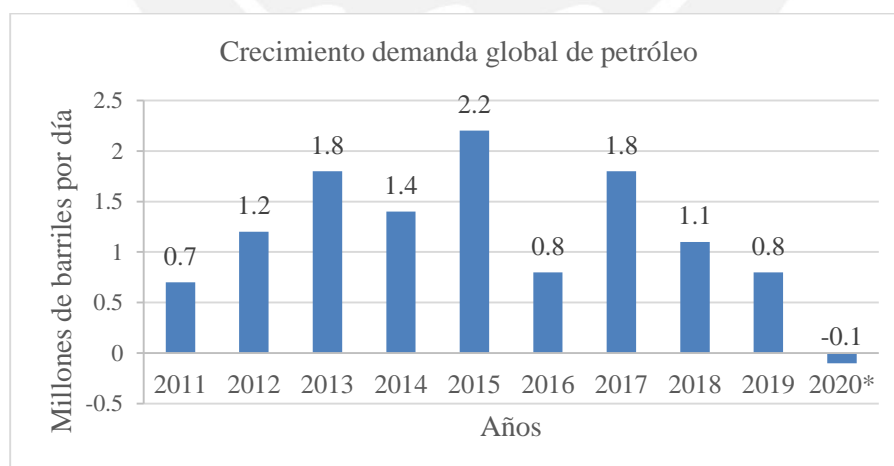


Figura 4: Comportamiento de la demanda global del petróleo
Fuente: Instituto Peruano de Economía, 2020

Como se puede apreciar, en el año 2020, debido a la caída en la demanda de países como Estados Unidos y China el precio del crudo por barril ha disminuido (Instituto Peruano de

Economía, 2020); no obstante, cuando eventualmente se retome la estabilidad económica, el precio del petróleo por barril se espera retornar a los valores oscilantes y para ello se deberá considerar alternativas al plástico derivado del petróleo.

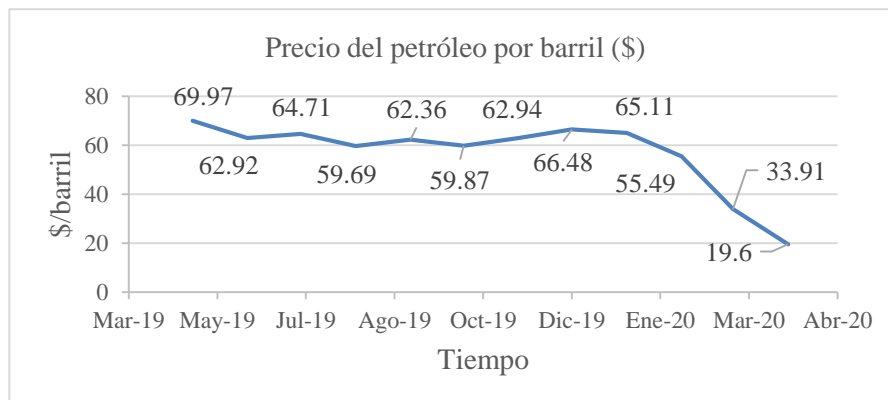


Figura 5: Fluctuaciones del precio del petróleo por barril (\$) Fuente: Datos Macro Perú, 2020

1.1.3 Factor socio-cultural

La conciencia medio ambiental ha influido en todos los aspectos de la sociedad. Progresivamente, se logra percibir con mayor intensidad que las personas están tomando conciencia a nivel mundial acerca del cuidado y el no consumo de productos perjudiciales para la naturaleza. Como parte de la recolección de información, se logró entrevistar a una madre de familia que viajó a Chile en el año 2019 por motivos laborales y brindó su testimonio acerca de cómo la población chilena tomaba las normas restrictivas de uso de plástico; lo que afirmó fue que la ley que promulgó Sebastián Piñera, presidente de Chile, en el año 2018, acerca de la prohibición de la entrega de bolsas de plástico en el comercio está siendo efectiva y cumplida a cabalidad en dicho país. La entrevista en su totalidad se encuentra en el anexo A.

Por otro lado, como todo nuevo régimen, es paulatino el acatarlo en su totalidad; sin embargo, con un cumplimiento disciplinado y la realización de diversas campañas afines se logra crear una mayor consciencia; un ejemplo de estas campañas fue la que presentó el Ministerio de Ambiente (MINAM) el 05 de junio del año 2018 llamada

#MenosPlásticoMásVida que involucró a grandes tiendas comerciales con la finalidad de generar conciencia entre sus clientes sobre el consumo responsable del plástico. Para mencionar algunas tiendas comerciales estuvieron Tottus, Wong, Metro y Sodimac; este tipo de campañas con grandes entidades generan conciencia entre todos sus entes inmediatos y no inmediatos tales como los compradores, proveedores, sponsors, entre otros (Sistema Nacional de Información Ambiental, 2018).

Otra campaña que se realizó, en el contexto del Día Mundial del Ambiente, el 05 de junio del año 2018, fue impulsada por el MINAM junto a Backus, a través de la iniciativa #MeUno y la ONG Ciudad Saludable es RECICLATÓN que involucró el acopio de tres (3) tipos de residuos, los cuales fueron plástico, papel y aluminio. Esta iniciativa involucró a todas las municipalidades de Lima y Callao conjuntamente con 7 municipalidades a nivel nacional, y se premió a la municipalidad que recolectó mayor cantidad, en kilogramos, de residuos sólidos en los centros de acopio ubicados en los distritos de Villa El Salvador y Miraflores.

1.1.4 Factor legal

En cuanto al ámbito legal, progresivamente se toma conciencia de la problemática actual de la contaminación medioambiental por residuos sólidos. Es así que, en el año 2018, la Comisión de Pueblos Andinos aprobó el dictamen de la ley que propone la prohibición y paulatino abandono del uso de plástico de un solo uso, como bolsas, cañitas, entre otros; asimismo la ex ministra de ambiente, Fabiola Muñoz, resaltó que era importante la aprobación de esta norma dado que es un tema que involucra la salud pública y es para beneficio de todos (Actualidad Ambiental, 2018).

Por otro lado, existe ya diversos distritos de Lima Metropolitana en los cuales se está implementando la conciencia del cuidado del medio ambiente también. Uno de ellos es el distrito de La Molina, el cual en el año 2016 aprobó la ordenanza municipal N°324 que busca disminuir el consumo de plástico convencional, el cual reduciría la generación de residuos

sólidos plásticos contaminantes. Esta ordenanza posee tres pilares de implementación; el primero es declarar los días miércoles de todas las semanas como el “Día Sin Plástico”, con la finalidad de incentivar la participación ciudadana. Luego está brindar un reconocimiento público de “Establecimiento Amigable con el ambiente” a los establecimientos que implementen de manera voluntaria las estrategias de reducción del uso del plástico.

Por último, se llevaría a cabo campañas de educación ambiental para la sensibilización en las instituciones públicas y privadas en cuanto a las buenas prácticas ambientales establecidas por la presente ordenanza. El distrito La Molina también aprobó la ordenanza municipal N°289 que promueve la formalización de los recicladores de residuos sólidos. Asimismo, el distrito de Surco también se sumó a este movimiento por la conciencia del cuidado del medio ambiente; 15 de junio del año 2017 se aprobó la ordenanza municipal N° 561, el cual tiene como ejes principales el reciclaje, segregación de residuos sólidos y programas ambientales (El Peruano, 2018).

1.1.5 Factor tecnológico

La tecnología en el Perú, en cuanto al rubro de plásticos, se encuentra en crecimiento debido a que el mercado de los plásticos también lo está (Guía del Plástico, 2018). En las empresas que utilizan tecnologías que comercializan y/o producen plásticos, eventualmente van a tender a tener un menor impacto negativo en el medio ambiente, debido a las nuevas normativas que surgen entorno a la problemática expuesta. Asimismo, Eduardo del Campo, director de la Asociación Peruana de la Industria Plástica, afirma que las empresas peruanas, del rubro plástico, han invertido aproximadamente USD 250 millones en maquinarias y equipos (Info Mercado, 2018), por lo que se infiere que sí existe disposición de las empresas del rubro plástico en invertir en tecnología.

En conclusión, a pesar un contexto político inestable, se cuenta con un panorama optimista para la implementación del proyecto, dado que se cuenta con indicadores favorables

de inversión pública y privada, así como iniciativas del cuidado del medio ambiente en la población reforzadas por normas que promueven un menor uso del plástico derivado del petróleo.

1.2 Análisis del Microentorno

En el presente acápite se describirá el microentorno del proyecto, el cual involucra variables endógenas. Se utilizará la herramienta de cinco fuerzas de Porter (Porter, 1980).

1.2.1 Las cinco fuerzas de Porter

1.2.1.1 Poder de negociación de los compradores o clientes

La empresa tendrá como clientes a todas aquellas empresas que se dedican a la venta de productos bebibles y comestibles que cuenten con un envase plástico derivado del petróleo y estén dispuestos a reemplazarlos por envases de plástico biodegradables. Al ser un producto de consumo masivo, los potenciales clientes generarán pedidos de grandes volúmenes; sin embargo, si estas ventas representan, para el vendedor, una fracción importante de sus ventas totales, el cliente tendría un poder de negociación alto, dado que el producto aún estaría en etapa de introducción. Asimismo, si los clientes tienen acceso a información sobre las condiciones de mercado plástico como los costos de proveedores y ofertas de otros vendedores entonces también tendrían un poder de negociación alto, entonces al ser los clientes empresas que tienen acceso a información del mercado, es altamente probable que tendrán vasta información del tema (Hitt, Robert e. Hoskisson, 2008). Adicional a ello, la amenaza de integración “hacia atrás” es relativamente baja puesto que los insumos de la fabricación de los envases biodegradables no son comerciales a gran escala aún (Porter Michael, 1980). Por lo anterior, se concluye que el poder de negociación de clientes es alto.

1.2.1.2 Poder de negociación de los proveedores

El proyecto se centra en la fabricación de envases biodegradables y como tal, no se encarga de la producción de la materia prima, puesto que esta tiene un proceso aparte de

producción (Guía del Plástico, 2018); para este caso, la materia prima son pellets de PHB y almidón extraídos del bagazo de la caña de azúcar. Es así que las empresas que se encargan de la fabricación de este tipo de materia prima son los principales proveedores que se tendrán. Dado que el uso de este pellet está aún en introducción y su aplicación en el proyecto es de consumo masivo, posee sustitutos inmediatos, por lo que el poder de negociación de los proveedores es bajo (Hitt, Robert e. Hoskisson, 2008). Es así que se determina que el poder de negociación de los proveedores es de nivel bajo.

1.2.1.3 Amenaza de nuevos competidores entrantes

El producto de envases plásticos biodegradables es relativamente nuevo en el mercado peruano; es así que diversas empresas aprovechan esta oportunidad para empezar a instaurar negocios o empresas que sigan la misma línea como son EcoPackPerú, Qapac Runa; sin embargo, en general, estas empresas, que se dedican a la venta de estos productos en particular, se encuentran aún en crecimiento y, por otro lado, son varias las que se dedican a producir productos sustitutos, que son los envases plásticos derivados del petróleo, es así que existe una barrera de entrada por economías de escala, que es un inconveniente para ingresar al mercado peruano de los plásticos; de este modo en un inicio se enfrentaría a una clara barrera económica, dado que los precios de los envases de plástico derivado del petróleo se encuentran en una etapa posicionada y por ende estándar y baja. Además, se recolectó el testimonio del gerente de desarrollo corporativo de la empresa peruana de San Miguel Industrias PET, quien afirma que no considera rentable implementar una empresa que fabrique envases biodegradables en Lima Metropolitana. (ver anexo B). Finalmente se concluye que la amenaza es media.

1.2.1.4 Amenaza de productos sustitutos

Un producto sustituto es aquel que no solo es similar al producto original, sino que puede satisfacer al mismo público objetivo del mismo modo (Hitt, Robert e. Hoskisson,

2008). Es así que el principal sustituto del producto del proyecto es la característica de no degradación del envase de plástico derivado del petróleo, el cual no se degrada; este cubre la misma función de envase para alimentos y cuenta con precios bajos, dado a que la industria peruana del plástico derivado del petróleo es consolidada y cuenta con economías de escala; por ello, se concluye que la amenaza de sustitutos es alta.

1.2.1.5 Rivalidad entre los competidores

En toda industria existe dos clases de competidores, directos e indirectos; los competidores directos son aquellos que atienden un mismo público objetivo y satisfacen las mismas necesidades de los clientes, mientras que los competidores indirectos son aquellos que ofrecen al mismo público objetivo, pero intentan llegar a ellos mediante algún producto o servicio sustituto (Polo David, 2020). Con esta información, se decide centrarse en el análisis de la competencia directa, puesto que la indirecta se explicó en la amenaza de productos sustitutos. En general, la industria del plástico que sí se degrada, ya sea por biodegradación o foto degradación, contempla como valor agregado la preocupación por el medio ambiente; es por ello, que la rivalidad se centra en aquellas empresas cuyos productos sean afines a esa preocupación y que cuenten con precios bajos; no obstante, a la fecha aún no existe una empresa de envases biodegradables para los fines del proyecto que esté consolidada en Lima Metropolitana. Por tanto, se concluye que la rivalidad entre los competidores directos es baja.

En conclusión, al ser una de las empresas con iniciativa en pro del medio ambiente en Lima metropolitana, aun no existen empresas consolidadas similares, es por ello que se cuenta con esa ventaja con respecto al mercado; sin embargo, existen sustitutos con una fuerte consolidación en el mercado con precios competitivos que sí representan una amenaza para el proyecto.

1.3 Planeamiento Estratégico

En la siguiente sección se plantearán los principales puntos del proyecto.

1.3.1 Visión

Lograr ser reconocidos como una empresa peruana pionera en la industria del plástico biodegradable que mantiene el éxito en el rubro al ser promotores de productos eco amigables, rentables y de excelente calidad, en el cuarto año.

1.3.2 Misión

Ofrecer productos de excelente calidad, higiene y con consciencia medioambiental.

1.3.3 Análisis FODA

Con la finalidad de tener una estrategia más precisa, se analizará los factores externos (matriz EFE) y factores internos del proyecto (matriz EFI).

1.3.3.1 Matriz de evaluación de factores externos (EFE)

Para empezar el análisis, primero se debe realizar una lista de factores externos, que se encontraron en el análisis del macro entorno. En la tabla 1 se muestra el resumen del porcentaje y la ponderación de la matriz EFE y en el anexo C se muestra el detalle de los factores. Finalmente el resultado es 3,21.

Tabla 1: Matriz EFE

Porcentaje (%)	Pond.
1,00	3,21

1.3.3.2 Matriz de evaluación de factores internos (EFI)

Análogamente se muestra el resumen del porcentaje y ponderación de la matriz EFI, los cuales se aprecian en la tabla 2. El cálculo de la ponderación y los factores se detalla en el anexo D. Finalmente, el resultado fue de 3,10.

Tabla 2: Matriz EFI

Porcentaje (%)	Pond.
1,00	3,10

Tras obtener ambos resultados, se colocará en una matriz Interna – Externa para conocer el tipo de estrategia que se debe seguir. El cruce resultó en el cuadrante I, el cual se enfoca en el crecimiento y desarrollo de la empresa y se centra en invertir fuertemente para poder crecer

(Muñoz Brando, 2012); este resultado sí tiene sentido puesto que el mercado de los plásticos biodegradables está en desarrollo y crecimiento; en el anexo E se muestra el detalle de la matriz en mención.

1.3.3.3 Matriz FODA

Bajo el análisis realizado y el resultado obtenido, se procede a elaborar la matriz FODA, el cual se muestra en la tabla 3. Se elegirá dos de los factores internos y dos de los factores externos con mayores puntuaciones para la realización de la matriz.

Tabla 3: Matriz FODA

	Fortalezas	Debilidades
Matriz FODA	1.- Se producirá un producto distinto que se degradará a si mismo, lo que reduciría los desechos sólidos de la industria del 2.- Ser una de las pocas empresas que incursionan en este sector del mercado.	1.- Elevado costo de producción. 2.- Falta de conocimiento en cuanto a los procesos del mercado de los plásticos biodegradables.
Oportunidades	Estrategias FO	Estrategias DO
1.- No hay gran cantidad de competencia directa actualmente. 2.- No solo existe preocupación de las personas, si no también las normas legales, y en general la política está tomando consciencia de la problemática global.	Potenciar la cultura del cuidado al medio ambiente al ser una de las pocas empresas que se establecen en Lima Metropolitana que incursione en el rubro de plásticos biodegradables para el rubro alimenticio.	Aprovechar el surgimiento de nuevas normas y movimientos del cuidado del medio ambiente para que, mediante publicidad, se haga conocida la marca y ganar más clientes. De este modo se alcance las economías de escala.
Amenazas	Estrategias FA	Estrategias DA
1.- Gran cantidad de sustitutos en la industria del plástico, no solo nacional sino también importados. 2.- Los competidores ya cuentan con lazos con proveedores de materia prima para producción de envases de plástico degradable.	Destacar la calidad del producto que se ofrece en comparación con los convencionales, mostrando publicidad del cuidado del medio ambiente. Junto con las normativas y movimientos impulsados por el Ministerio de Ambiente (MINAM) y distintas otras sedes se impulsará la compra del producto.	Lanzar campañas publicitarias a los consumidores finales, para que de este modo quieran consumir productos eco amigables y las grandes empresas prefieran comprar sus insumos (envases) a empresas con la del presente proyecto.

1.3.4 Estrategia genérica

De acuerdo con los resultados previos y tomando como referencia las estrategias genéricas, mostradas en la tabla 4, se decide emplear la diferenciación del producto, puesto que este producto ofrece una percepción de uso distinta en comparación con su sustituto inmediato. Cabe mencionar que se descarta la estrategia de “liderazgo en costos” puesto que, al ser un sector emergente, la industria de plásticos biodegradables se vería perjudicada dado que no lograría competir por los altos costos que involucra.

Tabla 4: Matriz de Estrategias Generales de Michael Porter

	Diferenciación	Costos
Todo un mercado	Diferenciación	Liderazgo en costos
Parte del mercado	Segmentación enfocada a un mercado	Segmentación con enfoque de costos bajos

Fuente: Michael Porter, 1980

1.3.5 Objetivos Organizacionales

Los objetivos organizacionales de la empresa se rigen por poseer dos grandes grupos, financieros y estratégicos. Asimismo, estos deben ser medibles y cuantificables.

Objetivos financieros

- Recuperar la inversión en un plazo no mayor a 5 años.
- Lograr un crecimiento en ventas no menor al 5% anual a partir del segundo año.

Objetivos estratégicos

- Mantener la calidad de los productos según norma *Food Safety System Certification 2200* (NQA, 2021) e ir mejorando la tecnología tanto de procesos como de maquinaria empleada.
- Consolidar relaciones estables con los proveedores y clientes.
- Posicionar la imagen de la empresa como una empresa comprometida con el medio ambiente.

A modo de resumen, se cuenta con los siguientes objetivos organizaciones para cada estrategia:

Estrategia DA

- Objetivo: Recuperar la inversión en un plazo no mayor a 5 años.

Estrategia FO

- Objetivo: Lograr un crecimiento en ventas no menor al 5% anual.

Estrategia FA

- Objetivo: Mantener la calidad de los productos e ir mejorando la tecnología tanto de procesos como de maquinaria empleada.

Estrategia DO

- Objetivo: Consolidar relaciones estables con los proveedores y clientes.

Estrategia genérica de diferenciación

- Objetivo: Posicionar la imagen de la empresa como una empresa comprometida con el medio ambiente.

2. Estudio de mercado

En el presente capítulo se realizará el estudio de mercado y se describirá el producto. De igual modo, se segmentará al mercado y se perfilará al consumidor, también se estudiará la oferta y la demanda de los envases biodegradables, para con ello hallar la demanda insatisfecha que posee el mercado y determinar la demanda del proyecto junto con el plan de comercialización.

2.1 Aspectos generales

Dentro de los tipos de plásticos, existen dos grandes grupos; aquellos que son plásticos sintéticos, los cuales son polímeros derivados del petróleo, gas natural o carbón y aquellos llamados bioplásticos, que son polímeros fabricados a partir de materias primas naturales renovables, como el almidón, la caña de azúcar, los cereales, la celulosa, las papas, el aceite de soya, entre otros (CONADESUCA, 2016). Dentro de los plásticos sintéticos se encuentran principalmente plásticos tales como el polietileno (PE), polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC) y tereftalato de polietileno (PET); mientras que, dentro de los bioplásticos, se encuentran los plásticos que pueden ser degradados por bacterias, algas y hongos, generalmente. Asimismo, dentro de este grupo, existen dos tipos de bioplásticos, de acuerdo a su composición; por un lado, están los biodegradables, los cuales constan únicamente de polímeros y aditivos biodegradables y; por otro lado, están los biobasados, que están elaborados de materias primas renovables; en su mayoría se utilizan distintos hidratos de carbono como azúcar, almidón, celulosa, lignina, proteína, entre otros componentes (CONADESUCA, 2016). Así como por su composición, también existe una clasificación de cinco mecanismos básicos de degradación de un bioplástico; el primero es la foto degradación, que incluye cambios físicos y químicos y ocurre por la irradiación del material con luz ultravioleta o visible. El segundo es la degradación mecánica, que es causada por los esfuerzos a los cuales es sometido el material. El tercero es la degradación térmica que ocurre

por las altas temperaturas (energía térmica) al que es sometido el material por lo que cambia químicamente su composición. El cuarto es la degradación química que básicamente es por la exposición del material a químicos reactivos. El quinto y último es la degradación mediante microorganismos, los cuales involucra bacterias, algas y hongos; estos producen enzimas que reaccionan con los polímeros (CONADESUCA, 2016). Particularmente el presente proyecto se centrará en bioplásticos biobasados con degradación mediante microorganismos.

Se considera que es importante resaltar los beneficios que trae consigo fabricar y utilizar plásticos biodegradables. A continuación, se indican los beneficios (CONADESUCA, 2016):

- Ofrecen un nuevo potencial para la agricultura, pues se utiliza los cultivos como materia prima para la elaboración de este tipo de productos.
- Materia prima renovable.
- Se reduce la generación de residuos plásticos tradicionales.
- Para la elaboración se requiere menor uso de consumo energético.
- Se puede elaborar los bioplásticos utilizando procesos y tecnologías existentes.
- Presenta tendencia de existencia de economías de escala.
- Reestructura la industria del plástico.

2.1.1 El mercado

El mercado de los bioplásticos, para el rubro de alimentos, se basa en productos plásticos que tienen la misma funcionalidad o usos que los plásticos sintéticos usados actualmente, pero con composición distinta. Es así, que los productos plásticos biodegradables para usos alimenticios son un océano rojo, debido a que tienen un competidor que suple en su totalidad todas las necesidades que el bioplástico brinda. Cabe resaltar que un océano rojo se caracteriza por ser un mercado existente competitivo por medio de la diferenciación o bajos costos (Conexión Esan, 2018).

Por otro lado, en el mundo existen empresas líderes que han iniciado fuertemente con la introducción de los bioplásticos. Algunas de ellas son “AT & T”, empresa de telecomunicaciones de Estados Unidos que utiliza envases que están compuestos hasta 30% de material de origen vegetal, específicamente etanol de caña de azúcar; “Braskem”, empresa brasilera en el rubro de petroquímicos que invirtió en promedio 290 millones de dólares para producir por año 200 mil toneladas métricas de polietileno a base de caña de azúcar; “Coca Cola”, empresa de bebidas refrescantes reconocida mundialmente y que en el 2009 lanzó *PlantBottle*, la cual es un bioplástico hecho con caña de azúcar; “Johnson y Johnson”, empresa que fabrica dispositivos médicos, productos farmacéuticos y del cuidado personal lanzó la línea de protección solar *Sundown*, en un envase hecho de polietileno de caña de azúcar, con 60% de plástico de origen vegetal y 40% de material reciclado y por último *PHB Industrial S.A.C* o también conocida por su marca como *Biocycle* (BIOCYCLE, 2020), empresa brasilera que se ocupa de la producción a nivel industrial de PHB. Estas son algunas de las muchas empresas reconocidas mundialmente por la introducción de bioplásticos al mercado global.

En cuanto al marco nacional peruano, aún son escasas las empresas que se dedican a la producción de envases degradables, por el hecho de que es un producto que se encuentra en la etapa de introducción; es por ello que se define al mercado de envases de plásticos biodegradables para el rubro de alimentos como un oligopolio.

Por otro lado, se debe saber que la industria agro industrial está estrechamente relacionada con el crecimiento del mercado de envases de plástico, y dado el protagonismo que el sector agro industrial ha ido teniendo dentro de la economía peruana, se enlistará tres principales factores por los cuales se ha ido potenciando el sector de los plásticos (ICEX, 2018):

- El aumento de las agro exportaciones: Debido a que se han aumentado las exportaciones

en el sector agro industrial, se ha potenciado esta actividad. Un ejemplo claro ocurrió en el año 2016, en el cual este sector representó un 27% del total exportado por Perú, y se posicionó por delante de los sectores textil y pesquero. Consecuencia de ello, la demanda de envases para estos alimentos aumentó también.

- La creciente demanda de envases a nivel local y global: Por un lado, la razón de la creciente demanda de envases a nivel local se ve directamente relacionada con el desarrollo de la clase media emergente, asimismo, es cada vez mayor la necesidad de envases para la venta y distribución con una finalidad de brindarle al producto final un valor agregado. Por otro lado, en cuanto al nivel global se debe a que el Perú se ha convertido en un proveedor importante de alimentos en el mundo.
- Las nuevas tendencias de consumo viran en torno a lo sano, orgánico y ha ocasionado que productos peruanos como kiwicha o quínoa se han convertido en productos destacados con tendencia al crecimiento y, por ende, requerirán de envases para presentar el producto final al consumidor.

En base a estos tres factores, se ve reflejado que, para el análisis del mercado, en cuanto a la demanda y la oferta de los envases plásticos del proyecto, se tomará como análisis los tipos de alimentos que se envasarán.

2.1.1.1 Disponibilidad de materia prima

Como se mencionó anteriormente, el material de los envases en los que se enfoca el proyecto será de un bioplástico PHB, el cual se explicará al detalle en el acápite de producto; sin embargo, en esta sección se analizará su disponibilidad. El PHB es un material relativamente nuevo para el rubro de alimentos, pero se estima que en los próximos años se comenzará a ser comercial, asimismo se indica que el mayor porcentaje productivo (56%) se encuentra en Asia (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2018). Cabe mencionar, que, al ser un producto relativamente nuevo, los costos de producción de un envase elaborado

por 100% PHB resultará con costos altos; es por ello, que se decide combinarlo con un porcentaje de almidón para abaratar costos. De acuerdo a un estudio se afirma que el porcentaje adecuado para el rubro de alimentos que pretende el proyecto es de 70% PHB y 30% almidón en polvo (Montoya Mesa, 2010), es así que la unidad del plástico conocida como pellet tendrá esa proporción en su composición. Entonces, al no ser el PHB conocido a nivel comercial aún, se analizará el otro componente que representa el 30% de la composición, el cual es el almidón que es extraído del bagazo de la caña de azúcar. Se debe saber que el bagazo de la caña de azúcar proviene de la caña de azúcar, dado que es un subproducto (Ecured, 2018). Se realizó un conteo de las toneladas producidas por país de caña de azúcar y se registra que china produce aproximadamente 100 400 toneladas anuales (Portal Caña, 2017); adicional a ello, en cuanto a la demanda peruana de caña de azúcar se encuentra en constante crecimiento (MINAGRI, 2017).

2.1.2 El consumidor

El mercado objetivo del proyecto está conformado por todas aquellas empresas que producen bebidas embotelladas y aceite vegetal embotellados en envases de plásticos y que además estén dentro de un marco del cuidado del medio ambiente. El proyecto se enfocará a la venta únicamente nacional, descartando la opción de exportación a otros países. Dentro de las empresas que tienen como insumos los envases de plásticos, resalta Alicorp, empresa peruana, la cual ocupa el primer lugar de posicionamiento en la categoría de alimentación por concepto de ventas; esta empresa cuenta con una gama de líneas de producción que precisan de envases para su distribución, y la línea que resalta es la línea de aceites vegetales, la cual se enfocará el proyecto. Por otro lado, en cuanto a la categoría de bebidas, la empresa que lidera en Perú es Backus AB InBev, empresa cervecera peruana de bebidas alcohólicas, no alcohólicas y gaseosas; el proyecto tomará en cuenta la línea de bebidas no alcohólicas (MERCO, 2018). Asimismo, grandes corporaciones que están dentro del sector *retail* también

son potenciales clientes de los envases biodegradables, pues poseen productos como los mencionados, líneas arriba, pero con su propia marca; la corporación Wong es quien está liderando esta categoría, con presencia en Lima, Callao y distintas provincias del Perú, en distintos tipos de formatos tales como Wong, Metro y Eco (Rimac, 2010).

Por otro lado, en cuanto a los consumidores, para lograr perfilar al consumidor de este proyecto se realizará una segmentación de mercado, pero delimitando únicamente el mercado peruano. Cabe resaltar que el proyecto no tendrá una interacción directa con el consumidor final del producto.

2.1.2.1 Segmentación de mercado

En la presente sección se describirá la segmentación del mercado mediante la segmentación geográfica, psicográfica, demográfica y conductual.

✓ Segmentación geográfica

Debido a que los envases de plástico serán vendidos a clientes que tienen la opción de exportar sus productos finales y/o distribuirlos a nivel nacional, la segmentación geográfica del consumidor dependerá estrictamente del mercado y alcance del cliente. Por otro lado, el proyecto se enfocará exclusivamente en clientes nacionales.

✓ Segmentación psicográfica

En el rubro de los envases de plástico para aceites vegetales y bebidas, el precio es un factor decisivo en el momento de la compra de estos insumos (ICEX, 2018). Es así que la decisión de compra de los consumidores finales va a depender de la suma de todos los costos del proceso por el cual el producto tuvo que pasar, incluyendo los costos de compra de los envases; sin embargo, esta decisión de a qué sector se venderá los envases va a depender de los clientes del proyecto. Por otro lado, se definirá el ciclo de vida de un producto, el cual es la descripción de todas las etapas por las cuales pasa un producto, desde su desarrollo hasta su declive (Kotler, 2007). Estas etapas son primero introducción, en donde se lanza el

producto al mercado y comienza a hacerse conocido, luego está crecimiento, que es cuando el producto comienza a crecer y comienzan a haber utilidades, seguidamente está la madurez del producto, en donde está ya posicionado, es conocido y las utilidades crecen aún más y por último está la declinación o declive del producto, en donde la empresa empieza a perder ventas, por ende, utilidades, y finalmente el producto es retirado del mercado. Entonces, para efectos del proyecto, se debe saber que los envases biodegradables para alimentos y bebidas en el mercado peruano, se encuentran en la etapa de introducción por lo que aún no es muy conocido y existen más gastos que utilidades; esta información es primaria y se puede apreciar el detalle en el anexo F.

✓ Segmentación demográfica

Los principales tres ejes de este tipo de segmentación giran en torno al género del consumidor, ingresos del consumidor y edad y ciclo de vida del producto. En cuanto al género del consumidor, no existe una distinción entre hombre o mujer, los productos son para ambos géneros. En cuanto a los ingresos del consumidor, como se mencionó en la segmentación psicográfica, va a depender del cliente del proyecto. Por último, en cuanto a edad y ciclo de vida del producto, también como se mencionó en la segmentación psicográfica, el producto del presente proyecto se encuentra en la etapa de introducción.

✓ Segmentación conductual

En cuanto a la segmentación conductual, se tomará de referencia al consumidor final; sin embargo, como va a depender del cliente, se describirá al consumidor peruano de solo Lima Metropolitana. En el anexo G se presenta una infografía de la frecuencia de consumo del consumidor peruano; en ella, se aprecia que las bodegas y supermercados son los establecimientos con mayores porcentajes de “asiste habitualmente” y también con mayores porcentajes en la categoría de frecuencia de compra que son “último mes” y “alguna vez asistieron”.

2.1.3 El producto

El proyecto se enfocará en dos tipos de envases de plástico que contendrán dos tipos de productos, que son bebidas no alcohólicas y aceite vegetal de cocina. Se debe saber, entonces, que los plásticos que están en contacto con productos que son de consumo humano deben seguir ciertos estándares y además se debe tomar en cuenta el tipo de alimento que contiene, para que la reacción que tiene el plástico con el producto no sea perjudicial para el consumidor; por un lado, en cuanto a los estándares que debe seguir los envases que contienen productos de consumo humano, consideran aspectos tal que no se afecten las propiedades organolépticas del alimento; es decir, aquellas características que se evalúan a través de atributos que, al ser captados por los sentidos, informan de la magnitud y cualidad del estímulo provocado, una vez que hayan sido interpretados por el cerebro (Bello Gutiérrez, 2000); adicional a ello, que no se afecte tampoco la composición de los alimentos ni que pongan en peligro la salud de las personas; para ello, se aplican las buenas prácticas de manufactura (BPM), que se explicará con más detalle en el capítulo 4, estudio legal.

Por otro lado, en cuanto a las reacciones que tenga el plástico con el contenido, se debe entender primero el proceso de formulación de la materia prima. Como se mencionó anteriormente, se tuvo una entrevista con el gerente de planta de la empresa CIPSA, detallada en el anexo H, y explicó brevemente el proceso productivo para la obtención de los envases que pretende este proyecto; sin embargo, se detallará en el acápite de proceso productivo; no obstante, se explicará cómo debe ser el pellet de la materia prima.

La obtención de la materia prima pertenece a la etapa de formulación y el objetivo es que el plástico resultante se bio degrade y, para el caso de este proyecto, esto quiere decir que un microorganismo sea el responsable de degradar el material. Para ello, se ha estudiado las posibles opciones de componentes químicos y se eligió al PHB (Polihidroxitirato), que es una forma del PHA (Polihidroxicanoato), que es un biopolímero que se formulan a partir

de energías renovables de origen biológico. Asimismo, el origen de este biopolímero se encuentra en el bagazo de la caña de azúcar.

Como se explicó, el objetivo es que el componente sea biodegradable y bio-basado. Como se puede apreciar en el anexo AA, el PHA se encuentra y en esta clasificación y el PHB es un derivado, por la cantidad de carbonos que poseen (Labeaga, 2018); sin embargo, el elaborar un pellet con 100% de PHB resulta más costoso que los plásticos derivados del petróleo, es así que se decide mezclar el PHB con almidón en polvo para reducir costos; la proporción es de 70% de PHB y 30% de almidón en polvo (Montoya, 2010). Asimismo, el PHB es biocompatible y fácilmente absorbido por el organismo humano y por ende puede ser utilizado en la fabricación de envases de alimentos (Pesquisa, 2002). Es así, que se tomará como materia prima los pellets que tengan esta composición, para lograr las aplicaciones deseadas en el proyecto. Cabe resaltar que el proceso de producción es igual para todos los tipos de pellets de plástico ya sean derivados del petróleo o no; lo que varía entre uno y otro es la composición del pellet. En el anexo I, se explica con mayor detalle el proceso de obtención de la materia prima y en el anexo J se muestran las medidas de los productos a elaborar.

2.2 Análisis de demanda

En el presente acápite se analizará la demanda del proyecto, tomando en cuenta la demanda histórica y la demanda proyectada. Este es un primer análisis para el cálculo de la demanda del proyecto.

2.2.1 Demanda Histórica

Al ser este proyecto una fábrica que tiene como clientes a otras empresas, la demanda se va a determinar por la cantidad de agua mineral y aceite vegetal que se demande por el consumidor final en Lima Metropolitana.

Con la finalidad de encontrar la cantidad de botellas demandadas, se va a hallar la

cantidad de botellas por el volumen demandado del producto contenido, ya sea de agua o de aceite; en el anexo K se muestra el procedimiento de toma de datos primarios del peso por tipo de botella; los pesos a considerar son 16,1 gr para la botella de agua mineral en presentación de 1 L y 23,1 gr para botella de aceite en presentación de 0,6 ml. A continuación, en la tabla 5, se presenta la forma de cálculo del peso total en Kg, propuesta por el tesista.

Tabla 5: Pasos para cálculo de peso total Kg

A	Litros del producto contenido
	Data recopilada
B	Unidades de botella
	$A / \text{volumen unitario por tipo de botella}$
C	Peso total en gr
	$B * \text{peso unitario por botella}$
D	Peso total en Kg
	$(C / (1 - 5\%)) / 1000$

2.2.1.1 Demanda Histórica

La demanda del consumidor final es una demanda indirecta para el proyecto, puesto que los clientes objetivo son empresas productoras de consumo masivo. Es así, que la demanda del consumidor final será colocada como información secundaria. Para empezar con el cálculo de la demanda histórica, en la tabla 6, se presenta el cálculo de la cantidad de botellas en Kg se demanda para agua mineral.

Tabla 6: Demanda en kg de botellas de agua mineral en Lima Metropolitana

	Litros de agua mineral (A)	Unidades de botellas (B)	Peso total en gr (C)	+ Merma del 5% (gr)	Peso total en kg (D)
2013	674 218 378	1 123 697 297	18 035 341 611	18 984 570 117	18 984 570
2014	783 306 445	1 305 510 742	20 953 447 414	22 056 260 436	22 056 260
2015	901 052 833	1 501 754 722	24 103 163 292	25 371 750 834	25 371 751
2016	970 707 015	1 617 845 025	25 966 412 647	27 333 065 944	27 333 066

Fuente: INEI, 2018

Para el caso de aceite vegetal, se realiza el mismo cálculo para hallar el peso total demandado en Kg, el cual se encuentra en la tabla 7.

Tabla 7: Demanda en Kg de botellas de aceite vegetal en Lima Metropolitana

	Litros de aceite vegetal (A)	Unidades de botellas (B)	Peso total en gr (C)	+ Merma del 5% (gr)	Peso total en kg (D)
2013	281 103 712	281 103 712	6 493 495 742	6 835 258 676	6 835 259
2014	295 569 869	295 569 869	6 827 663 974	7 187 014 709	7 187 015
2015	312 695 415	312 695 415	7 223 264 083	7 603 435 877	7 603 436
2016	321 781 659	321 781 659	7 433 156 332	7 824 375 086	7 824 375

Fuente: INEI, 2018

Con los dos tipos de productos reducidos a una sola unidad, en la tabla 8 se muestra el peso total en toneladas de ambos productos.

Tabla 8: Cantidad de botellas histórica

	Peso total en toneladas (agua + aceite) Kg	Cantidad de botellas de agua	Cantidad de botellas de aceite vegetal
2013	25 820	1 221 162	269 272
2014	29 243	1 383 076	304 975
2015	32 975	1 559 578	343 894
2016	35 157	1 662 789	366 653

Fuente: INEI, 2018

2.2.2 Demanda proyectada

Con los resultados hallados en la demanda histórica se proyectará la demanda para 5 años en adelante, puesto que se espera ver la viabilidad del proyecto en ese periodo de tiempo. Con ayuda de herramienta de tendencia de Microsoft Excel, se obtienen los siguientes coeficientes de determinación R^2 .

Tabla 9: Coeficientes de determinación para demanda proyectada

Lineal	0,99
Logarítmica	0,99
Exponencial	0,98
Polinómica	1

Para saber cuál tiene mayor similitud con la tendencia, se escoge el coeficiente de determinación más cercano a 1; sin embargo, a pesar de los altos valores, en el anexo L se muestra porqué se escoge la tendencia con valor de coeficiente de 0,99.

Seguidamente, se muestra en la figura 6, la ecuación que arroja la tendencia elegida para la proyección, así como la tendencia que seguiría los siguientes años.

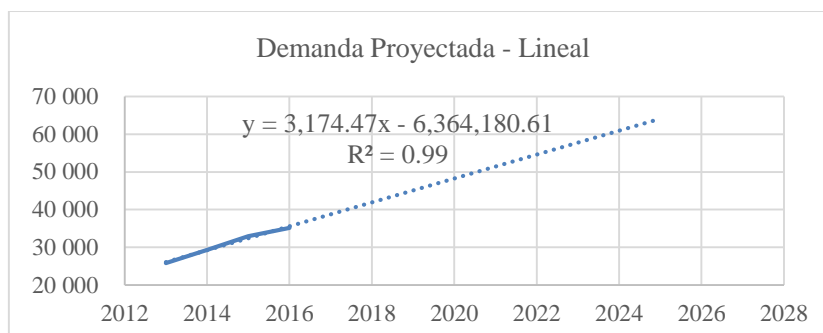


Figura 6: Demanda proyectada con tendencia lineal

Asimismo, se muestran los valores que arroja la tendencia hasta el año 2025; cabe mencionar que usualmente un proyecto de pre factibilidad tiene una duración de 5 años; es por ello, que el presente proyecto cuenta con una duración de 5 años, en donde el primer año de funcionamiento es el año 2021.

Tabla 10: Demanda proyectada de envases en toneladas

	Peso total de botellas de agua + botellas de aceite en toneladas	Cantidad de botellas de agua	Cantidad de botellas de aceite
2021	51 423	2 432 089 159	536 286 970
2022	54 598	2 582 227 327	569 393 134
2023	57 772	2 732 365 495	602 499 299
2024	60 947	2 882 503 664	635 605 463
2025	64 121	3 032 641 832	668 711 627

En el año 2025 se cuenta con una demanda proyectada de 3 032 641 832 botellas de agua y 668 711 627 botellas de aceite.

2.3 Análisis de oferta

En el presente acápite se analizará la oferta del proyecto, tomando en cuenta la oferta histórica y la oferta proyectada.

2.3.1 Análisis de la competencia

Como se mencionó en el acápite del microentorno, la rivalidad entre los competidores es baja, debido a que aún no existe una empresa de envases biodegradables con los fines del proyecto que esté consolidada en Lima Metropolitana; por ello, para realizar el cálculo de la oferta, se tomará al sustituto inmediato de los productos del proyecto, que son los envases de plástico derivados del petróleo. Esta conclusión se basa en la afirmación de Michael Porter en

cuanto a la competencia directa de un producto con otros artículos: “*Deben de tener la misma estructura de composición e igual funcionalidad*”. En cuanto a la información de la estructura de composición, se explicó con mayor detalle en el acápite de producto y en cuanto a funcionalidad, los envases derivados del petróleo tendrán una función igual a la de los envases biodegradables.

2.3.2 Oferta histórica

El cálculo de la oferta histórica se va a estimar por la aproximación de la cantidad de pellets de tereftalato de polietileno (PET), en toneladas, que se ofrezca en Lima metropolitana con destino a envases, dado que las botellas fabricadas de PET son el principal competidor del producto del presente proyecto. Se está tomando como base la cantidad de pellets de PET importados, dado que cubren el 99% de la oferta nacional de pellets de PET provienen del extranjero (Vergara, 2018). A continuación, en la tabla 11 se muestra los pasos para el cálculo de la oferta histórica de envases PET en toneladas.

Tabla 11: Pasos para cálculo de peso total Kg

A	Oferta histórica pellets PET en toneladas
	Data recopilada
B	% Pellets PET para envases
	Data recopilada
C	Oferta histórica pellets PET para envases total en toneladas
	$A*B$
D	Oferta histórica pellets PET para envases en toneladas
	$D * (1-5\%)$

Seguidamente, en la tabla 12, se muestra la oferta histórica de pellets PET en total.

Tabla 12: Oferta histórica de pellets PET en toneladas

	Oferta histórica pellets PET (A)
2013	85 222
2014	82 953
2015	88 423
2016	84 333

Fuente: Vergara, 2018

Asimismo, en la tabla 13 se muestra el porcentaje de pellets que van destinados a la elaboración de artículos envasados.

Tabla 13: Porcentaje pellets destinados a artículos envasados

	% Pellets PET para envases (B)
2013	0,15
2014	0,17
2015	0,16
2016	0,19

Fuente: Guía de la Industria Plástica, 2017

Finalmente, en la tabla 14 se muestra el cálculo completo de la oferta histórica de botellas PET en toneladas.

Tabla 14: Oferta histórica pellets

	Oferta histórica pellets PET (A)	% Pellets PET para envases (B)	Oferta histórica pellets PET para envases (C)	Oferta ton envases - % merma (D)	Cantidad de botellas de agua	Cantidad de botellas de aceite
2013	85 222	0,15	12 783	12 144	574 363 023	126 649 718
2014	82 953	0,17	14 102	13 397	633 613 628	139 714 752
2015	88 423	0,16	14 148	13 440	635 665 615	140 167 224
2016	84 333	0,19	16 023	15 222	719 937 246	158 749 511

2.3.2.1 Oferta proyectada de envases de aceite vegetal

Con los datos de la oferta histórica se procederá a analizar los coeficientes de determinación de las distintas tendencias. En la tabla 15, se aprecia los coeficientes de determinación de las distintas tendencias.

Tabla 15: Coeficientes de determinación

Lineal	0,90
Logarítmica	0,90
Exponencial	0,90
Polinómica	0,91

En el anexo M se muestra por qué se escoge la tendencia con valor de coeficiente de determinación 0,99.

Seguidamente, en la figura 7 se muestra la ecuación que arroja la tendencia elegida, así como la tendencia que se tendrá los siguientes años.

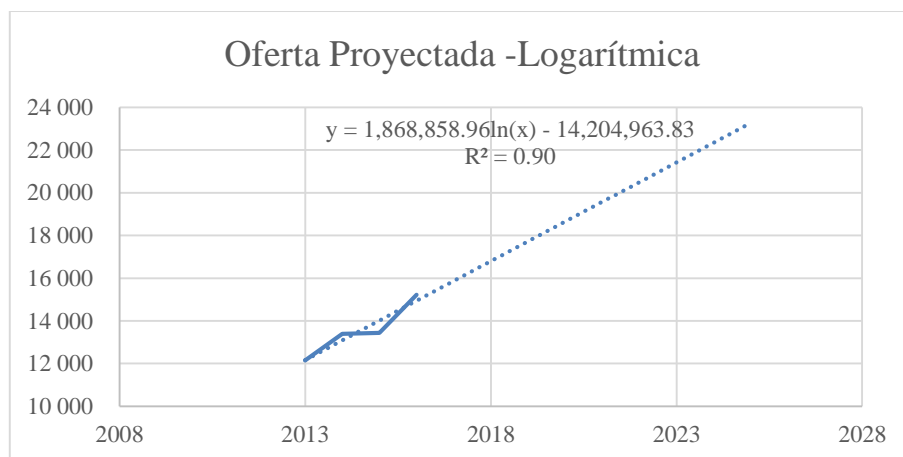


Figura 7: Oferta proyectada con tendencia logarítmica

Asimismo, en la tabla 16 se muestra los valores de la oferta proyectada hasta el año 2025.

Tabla 16: Oferta proyectada envases en toneladas

	Peso total de botellas de agua + botellas de aceite en toneladas	Cantidad de botellas de agua	Cantidad de botellas de aceite
2021	19 572	925 646 351	204 109 325
2022	20 496	969 370 632	213 750 732
2023	21 420	1 013 073 294	223 387 373
2024	22 344	1 056 754 359	233 019 251
2025	23 267	1 100 413 847	242 646 371

2.4 Demanda del proyecto

Luego de los análisis previos realizados acerca de la demanda y la oferta, se procede a calcular la demanda insatisfecha y la demanda del proyecto.

2.4.1 Demanda insatisfecha

Para esta sección se procederá a realizar la resta de la demanda proyectada con la oferta proyectada de envases PET en toneladas. El resultado se muestra en la tabla 17.

Tabla 17: Demanda insatisfecha de envases PET en toneladas

Años		Toneladas				
		Demanda	Oferta	Demanda insatisfecha	Cantidad de botellas de agua	Cantidad de botellas de aceite
2021	Año 1	51 423	19 572	31 852	1 506 442 807	332 177 645
2022	Año 2	54 598	20 496	34 102	1 612 856 695	355 642 402
2023	Año 3	57 772	21 420	36 352	1 719 292 201	379 111 926
2024	Año 4	60 947	22 344	38 603	1 825 749 305	402 586 212
2025	Año 5	64 121	23 267	40 854	1 932 227 985	426 065 257

2.4.2 Demanda para el proyecto

Para esta sección se debe definir el porcentaje de participación que tiene el rubro de plásticos, para lograr estimar la demanda del proyecto. Para ello, se está tomando en consideración 2 principales factores que son la alta competencia que existe en el mercado, debido a los envases derivados del petróleo y los altos costos del insumo principal del proyecto; de esta forma y tomando una posición de escenario pesimista se estima que el porcentaje de participación será de aproximadamente 4% para los 5 años del proyecto. Seguidamente, en las tablas 18 se presenta la demanda del proyecto en cantidad de botellas.

Tabla 18: Demanda del proyecto

	Demanda insatisfecha	Porcentaje de participación	Toneladas	Cantidad de botellas de agua	Cantidad de botellas de aceite
Año 1	31 852	4%	1 274	60 257 712	13 287 106
Año 2	34 102	4%	1 364	64 514 268	14 225 696
Año 3	36 352	4%	1 454	68 771 688	15 164 477
Año 4	38 603	4%	1 544	73 029 972	16 103 448
Año 5	40 854	4%	1 634	77 289 119	17 042 610

2.5 Estrategia de Comercialización

En el presente acápite tiene como objetivo presentar la estrategia de comercialización de los productos. Dentro del análisis se tomará en cuenta los canales de distribución, la promoción y publicidad y por último los precios.

2.5.1 Canales de distribución

En cuanto a los canales de distribución, se inicia con los proveedores de insumos, luego continúa con la productora de envases biodegradables y finalmente termina en los clientes productores de aceite vegetal embotellado y productores de agua embotellada. Al tratarse de un proceso productivo costoso, lo ideal sería que exista cercanía con los proveedores y con los clientes. Sin embargo, se debe saber que los insumos serán obtenidos por importación. Es así que se determina que se tendrá cercanía a los clientes para el presente proyecto.

2.5.2 Promoción y publicidad

Como el concepto del producto está en crecimiento, se empezará con enfatizar a los clientes el motivo de su creación; es decir, el contexto en el que la idea fue creada, que es el cuidado del medio ambiente, mediante casos de éxito y eventualmente comenzar a crear consciencia entre todos los futuros clientes, alegando que de este modo uno es ambientalmente responsable y paulatinamente generar más ventas. Adicional a ello, al ser una venta *Business to Business (B2B)*, se debe lidiar y manejar con el riesgo de que los clientes del proyecto se verán más interesados por el riesgo que resultaría de aceptar la venta.

Si bien es cierto, en el Perú, la concientización con respecto al desarrollo sostenible y gestión de residuos no está presente en su totalidad aún, es importante comenzar a cultivar esa cultura para que eventualmente la decisión de compra no dependa solo del precio del producto, sino también considerando su disposición final. Adicional a ello, agregar que los medios *on-line*, para difundir esta concientización, son básicos; por ello, la utilización de redes sociales, páginas web, canales en *youtube*, son herramientas fundamentales para empezar a tomar un lugar en el mercado; asistir a ferias exponiendo el producto a otras entidades ayudaría también al ingreso al mercado. Cabe resaltar que estas herramientas para publicidad tendrían que ser de bajo costo, puesto que los costos en la elaboración del producto son los que priman.

En cuanto a la promoción, se elige optar por la estrategia *Pull* (Kotler, 2007), la cual se ilustra en la figura 8; esta estrategia se enfoca en influenciar a los consumidores finales para que estos soliciten los productos a los fabricantes. En sí, los consumidores finales de los clientes del proyecto solicitarían a los clientes del proyecto que el producto lleve consigo algún valor de responsabilidad medioambiental considerando la forma de disposición final.

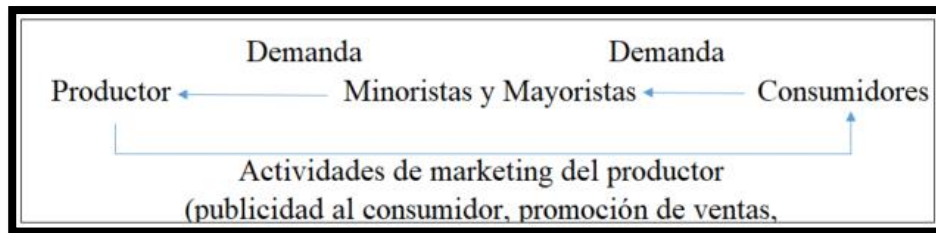


Figura 8: Estrategia de promoción Pull
Fuente: Perea Rodríguez, 2018

2.5.3 Precios

El comportamiento de la demanda para el tipo de productos de consumo masivo es elástico, puesto que ante un cambio en el precio gran cantidad de productos se venden o se dejan de vender, asimismo, los productos que ofrece el proyecto surge en medio de un contexto medioambiental y el valor agregado se encuentra en la forma de su disposición final, entonces al comprar los productos, no solo se está pagando por el producto en sí mismo, sino por el concepto también; por ello, se decide utilizar la metodología de utilización de fijación de precios basada en percepción de valor por parte del cliente, en donde el precio reflejará la calidad del producto. En la figura 9 se puede apreciar los pasos para lograr realizar la fijación de precios basada en el valor.

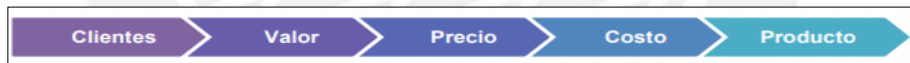


Figura 9: Fijación de precios basada en el valor
Fuente: Kotler, 2007

Debido a que se eligió esta metodología, se aplicará la matriz de propuestas de valor que se aprecia en la figura 10.

		Precios		
		Más	Lo Mismo	Menos
Beneficios	Más	Más por más	Más por lo mismo	Más por menos
	Lo Mismos			Lo mismo por menos
	Menos			Menos por mucho menos

Figura 10: Matriz de propuestas de valor
Fuente: Kotler, 2007

De acuerdo con lo explicado, se elige optar por el cuadrante “más por más”, puesto que se estima que se ofrecerá a un mayor precio que el convencional; sin embargo, se ofrece un mayor beneficio en cuanto a imagen del cliente del proyecto para con sus consumidores finales, lo cual, en el largo plazo, tendrá mayores beneficios, puesto que la tendencia a la compra de productos de conciencia medioambiental se encuentra en crecimiento.

Para lograr tener un mejor panorama de la estimación de los precios, se consideraron factores tales como la percepción del valor por parte del cliente, demanda del producto en el mercado y costos que se incurren en la producción del producto. En primer lugar, en la percepción del valor por parte del cliente, como se explicó, los productos que se están ofreciendo presentan un valor agregado en comparación con los demás productos derivados del petróleo en cuanto a la disposición final; en consecuencia, al tener una calidad diferente y más costosa, el producto final saldrá, por consecuencia, más costoso.

Es por ello que se debe estimar una cantidad de clientes leales para estimar el precio de los productos al menos los primeros años de funcionamiento. En segundo lugar, en la demanda del mercado, se debe definir que el mercado para los productos propuestos son las empresas del rubro de alimentos y bebidas, es así que se debe tener especial cuidado en el momento de la venta, explicando los riesgos, los costos y los beneficios que se obtendrían al comprar los productos; este ítem se explicó con mayor detalle en el acápite de promoción y publicidad.

Por último, los costos incurridos en el proceso de fabricación de los productos es un factor básico para la determinación de los precios, puesto que se debe hallar el punto de equilibrio y definir un precio tal que no se incurra en pérdidas. En el capítulo 6 se explica el detalle del cálculo del precio unitario para ambos productos, los cuales resultaron 0,078 soles incluido IGV para envases de agua embotellada y 0,109 soles incluido IGV para envases de aceite vegetal.

3. Estudio Técnico

En el presente capítulo se realizará el estudio técnico del proyecto, el cual incluye localización de la planta, tamaño de la planta, detalle del proceso, determinación de infraestructura, maquinaria y equipos, distribución de la planta y una evaluación del impacto ambiental. Por último y tomando en cuenta todo lo previamente mencionado, se realizará un cronograma de implementación del proyecto.

3.1 Localización

A continuación, se realiza el estudio de macrolocalización y de la microlocalización del proyecto.

3.1.1 Macro localización

Actualmente existen ocho zonas industriales en Lima Metropolitana y Callao (Colliers Internacional, 2017). Dentro de cada zona, se menciona aquellos distritos que ofrecen terrenos o locales para finalidades industriales. En el anexo N, se muestran las ocho zonas que se mencionan. Asimismo, se debe precisar que se buscará un local ya construido, puesto que se desea alquilar un espacio con dimensiones aproximadas a las del proyecto.

A continuación, en la tabla 19, se muestra el detalle de los corredores por distrito, en donde existe venta o alquiler de terrenos.

Tabla 19: Zonas industriales por distritos

Zona	Distritos	Corredor
Norte 1	Los Olivos / Independencia	Naranjal
Norte 2	Puente Piedra / Carabaylo	Puente Piedra
		Trapiche
Este 1	Ate / San Luis / Santa Anita	Nicolás de Ayllón
Este 2	San Juan de Lurigancho / Lurigancho-Chosica	Huachipa
		Cajamarquilla
		Campoy
Oeste	Callao/ Carmen de la Legua / Ventanilla	Gambetta
		Ventanilla
Sur 1	Chorrillos / Villa el Salvador / Lurín	Chorrillos
		Villa el Salvador
		Lurín

Fuente: Colliers, 2017

Seguidamente, se procederá a realizar el método de factores ponderados para determinar la localización. Los pasos a seguir en esta metodología son los siguientes (Universidad de la Laguna, 2018):

- 1.- Determinar una relación de los factores relevantes.
- 2.- Asignar un peso a cada factor que refleje su importancia relativa.
- 3.- Fijar una escala a cada factor.
- 4.- Evaluar cada localización de acuerdo a cada factor.
- 5.- Multiplicar la puntuación por los pesos para cada factor y obtener el total para cada localización.
- 6.- Hacer una recomendación basada en la localización que haya obtenido la mayor puntuación, sin dejar de tener en cuenta los resultados obtenidos a través de métodos cuantitativos. Entonces, siguiendo con los pasos mencionados, se procede a determinar los factores o criterios de evaluación. A continuación, se explica la importancia de cada factor a considerar.

F1) Disponibilidad de terreno: El terreno en donde se encontrará el local a elegir debe cumplir con las medidas que se requerirá para el proyecto; sin embargo, debido a que aún no se cuenta con las medidas requeridas, el que tendrá la mayor puntuación será aquella ubicación con mayor cantidad de terrenos disponibles.

F2) Índice de seguridad ciudadana: La determinación de este ratio brinda tranquilidad tanto al personal de la planta como a los clientes de la misma. Por una parte, en la integridad del personal y por otra, por los productos terminados que corresponden al cliente (Instituto Nacional de Estadística e Información, 2018).

F3) Costo de m^2 (USD/ m^2): El alquiler del terreno es uno de los mayores desembolsos de dinero que habrá, es por ello que se debe tener en cuenta un costo razonable y accesible; para este propósito se tomará en cuenta información brindada por la página de venta y alquiler de terrenos o inmuebles “A donde vivir”.

Seguidamente, en el anexo O, se detalla el cálculo de los pesos de cada factor y la puntuación correspondiente; luego en la tabla 20 se aprecia el resultado de las ponderaciones.

Tabla 20: Pesos relativos de cada factor de macro localización

Factores		Peso
F1	Disponibilidad de terrenos	48%
F2	Índice de Seguridad Ciudadana	38%
F3	Costo de m ²	15%
Total		100%

Una vez obtenidos los pesos para cada factor, se procederá a calcular los puntajes para cada corredor; sin embargo, se debe considerar un criterio filtro para descartar opciones y trabajar con solo cuatro como máximo en el método de factores ponderados. Este criterio será “cantidad de terrenos”. En el anexo N, también, se muestra el cálculo para descartar opciones; los cuatro corredores que poseen mayor cantidad de terrenos son Huachipa, Cajamarquilla, Villa el Salvador y Lurín, por lo que se continuará con el método de factores ponderados con estas cuatro opciones.

Más adelante, en la tabla 21, se aprecia los resultados del método con las cuatro opciones escogidas y en el anexo P se aprecia la puntuación realizada. Recordar que la puntuación va de 0 a 10, donde 0 es la puntuación más negativa y 10 la puntuación más positiva.

Tabla 21: Calificación alternativas

Factor	Peso (A)	Huachipa		Cajamarquilla		Villa el Salvador		Lurín	
		Puntaje (B)	A x B	Puntaje (B)	A x B	Puntaje (B)	A x B	Puntaje (B)	A x B
F1	48%	7	3,36	7	3,36	5	2,4	8	3,84
F2	38%	9	3,42	7	2,66	3	1,14	6	2,28
F3	15%	7	1,05	7	1,05	9	1,35	9	1,35
Total			7,83		7,07		4,89		7,47

A forma de resumen, en la tabla 22, Huachipa es el corredor con mayor puntaje, por lo que se determina a Huachipa como lugar de locación de la planta.

Tabla 22: Puntaje final macro localización

Corredor (Distrito)	Sumatoria Total	Orden
Huachipa	7,83	Primero
Lurín	7,47	Segundo
Cajamarquilla	7,07	Tercero

3.1.2 Micro localización

Como se determinó en el acápite 3.1.1, se eligió a Huachipa como locación en donde se va a construir la empresa; sin embargo, existen diferentes opciones de terreno, con características diferentes. Es por ello que se tomarán factores de evaluación para escoger el terreno que mejor se adecue al proyecto. Al igual que para macro localización, se utilizará la metodología de factores ponderados para asignar el peso relativo de cada factor. A continuación, se detallan los factores seleccionados.

F1) Área del terreno (m²): El alquiler del terreno se debe adecuar a lo requerido calculado en el acápite 3.4.4.

F2) Acceso a avenidas principales: La cercanía a avenidas principales agiliza el traslado de mercadería e insumos. El terreno con mayor cercanía a avenidas tendrá mayor puntaje.

F3) Servicios básicos de (agua, desagüe, electricidad): El acceso a los servicios básicos son fundamentales para que los procesos funcionen de la mejor manera y con la mayor calidad. Para obtener un producto final de alta calidad se debe contar con el acceso a estos servicios.

Luego de determinar los factores, se procede a realizar el método de comparaciones pareadas, el cual se encuentra en el anexo Q. En la tabla 23, se puede apreciar los pesos para cada factor.

Tabla 23: Pesos relativos de cada factor de micro localización

	Factores	Peso
F1	Área de terreno	49%
F2	Acceso a avenidas principales	32%
F3	Servicios básicos (agua, desagüe, electricidad)	19%
	Total	100%

Se debe tener en cuenta que existe oferta de terrenos en venta y terrenos en alquiler. Sin embargo, debido a que se espera crecer en tamaño se optará por el alquiler del terreno. En la tabla 24, se muestra los terrenos en alquiler a evaluar, con la dirección de ubicación, cuántos metros cuadrados posee y el precio en soles.

Tabla 24: Terrenos en alquiler

Terrenos	Ubicación	Área (m ²)	Precio (S/)	Características
Terreno 1	Altura aproximadamente Km 3.5 Carretera Cajamarquilla	410	3 270	Água/ Desague, Luz, Terreno cercado con seguridad.
Terreno 2	J, Lurigancho-Chosica 15461	368	3 587	Agua, Desague, Luz, Lámina de descarga a tierra, Pozo a tierra, Terreno cercado con seguridad permanente.
Terreno 3	A.h Hubert Lanssier, Lurigancho-Chosica 15461	208	1 666	Água, Desague, Luz, Terreno cercado con seguridad.

Fuente: Urbania, 2020

Seguidamente, se determinarán los puntajes del 0 al 10, donde 0 es la puntuación más baja y 10 la puntuación más alta, de acuerdo a los criterios explicados líneas arriba para finalmente multiplicarlo con los pesos hallados. En el anexo R, se muestra la determinación de los puntajes por cada terreno. Luego, en las tablas 25 se muestra la calificación de alternativas.

Tabla 25: Clasificación alternativas en alquiler

Factor	Peso (A)	Terreno 1		Terreno 2		Terreno 3	
		Puntaje (B)	A x B	Puntaje (B)	A x B	Puntaje (B)	A x B
F1	49%	4	1,96	6	2,94	8	3,91
F2	32%	3	0,95	5	1,59	4	1,27
F3	19%	6	1,16	6	1,16	6	1,16
Total			4,07		5,68		6,34

Finalmente, en la tabla 26 se muestra que el terreno tres es el escogido por mayor puntaje.

Tabla 26: Selección del terreno

En Alquiler			
Terrenos	Puntaje	Orden	m ²
Terreno 1	4,07	Tercero	410
Terreno 2	5,68	Segundo	368
Terreno 3	6,34	Primero	208

3.2 Tamaño de planta

Para el proyecto se está considerando la producción de envases para agua embotellada del 600 ml y para aceite vegetal de 1 litro. Esta producción estaría constituida por una inyectora para realizar la preforma, igual para ambos tipos de envases, y una sopladora para dar el volumen a la botella. Cabe mencionar que, en la producción, entre un tipo de botella y otra, lo que cambia son los moldes de la sopladora que son extraíbles y reemplazables. Asimismo, esta línea requiere un espacio para la maquinaria en sí y para su operación; es así que el tamaño de

planta debe tomar en consideración este aspecto y considerar un espacio para un futuro crecimiento. Como se mencionó anteriormente, el proyecto no contará con stock de seguridad, ya que trabajará bajo una política de producción a pedido.

Para determinar la capacidad de la planta, se debe recordar que solo se tendrá una línea de producción con reemplazo de moldes de acuerdo a periodos; estos periodos serán marcados de acuerdo al nivel de demanda que existe a lo largo de los meses. Se va a considerar que el nivel de rotación en los supermercados del aceite vegetal de 1 litro se mantiene aproximadamente constante durante el año y que el nivel de rotación de agua san mateo aumenta durante los meses de verano peruano, que son diciembre, enero, febrero y marzo.

Entonces, para finalmente determinar la capacidad de la planta se realizará un plan de producción diario. Para ello se cuenta con que en promedio se labora 300 días al año, sin contar feriados ni domingos; y siguiendo con las demandas resultantes, se presenta la capacidad diaria de la planta en las tablas 27 y 28 para aceite vegetal y agua embotellada respectivamente.

Tabla 27: Demanda de la planta - Envases de aceite vegetal

Año	Demanda del proyecto KG	Demanda de la planta (KG/Día)	Demanda de la planta (unidades/Día)
Año 1	321 065	1 070	46 330
Año 2	343 745	1 146	49 602
Año 3	366 429	1 221	52 876
Año 4	389 118	1 297	56 150
Año 5	411 812	1 373	59 425

Tabla 28: Demanda de la planta - Envases de agua embotellada

Año	Demanda del proyecto KG	Demanda de la planta (KG/Día)	Demanda de la planta (unidades/Día)
Año 1	1 016 707	3 389	211 154
Año 2	1 088 526	3 628	226 070
Año 3	1 160 360	3 868	240 989
Año 4	1 232 208	4 107	255 910
Año 5	1 304 071	4 347	270 835

En cuanto a turnos de trabajo, se determina que el personal administrativo trabaja de lunes a viernes, con 1 turno de 8 horas desde las 8:00 horas hasta las 17:00 horas con descanso de una hora de 12:00 a 13:00; y el personal operativo trabaja de lunes a sábado en un turno de

8 horas desde las 8:00 horas hasta las 17 horas con descanso de una hora de 12:00 a 13:00 horas. Tomando en cuenta las horas disponibles por día se estima que para el año 5 se tendrá una demanda diaria de 59 425 de envases para aceite vegetal y de 270 835 de envases para agua embotellada.

3.3 Proceso productivo

Para empezar, se debe precisar que el proceso productivo contará con solo una línea para de producción para ambos tipos de productos, y que se cambiará el molde en el soplado para la forma de cada uno.

3.3.1 Diagrama de Flujo

A continuación, en la figura 11, se muestra el diagrama de flujo del proceso productivo del proyecto.

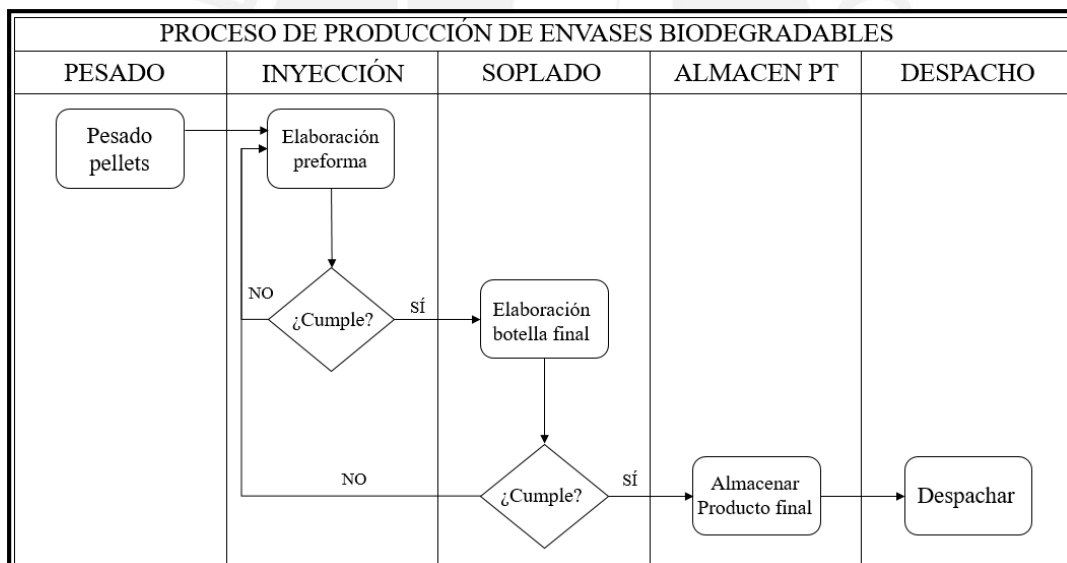


Figura 11: Flujograma del proceso productivo de botellas
Fuente: Visita a la planta CIPSA

Como se puede apreciar, solo existe un flujograma para ambos tipos de botellas, puesto que en lo único en que se diferencian es en el molde que requieren para la botella final, que se encuentran en el proceso de soplado.

3.3.2 Descripción del Proceso

El proceso productivo de las botellas de plástico consta de seis grandes operaciones, las

cuales son las mostradas en la figura 14. Cabe mencionar que para el presente acápite se recopiló información primaria, de la visita a la planta de producción peruana de la empresa de plásticos CIPSA, cuya entrevista se muestra en el anexo H.

Luego, en la figura 12, se presenta el diagrama de operaciones de proceso (DOP).

Como se mencionó, dentro del proceso estará el cambio de molde a la sopladora y, para restar dificultad a ello, se propone implementar las técnicas de Lean Manufacturing, como el método Single Minute Exchange of Die o también conocido, por sus siglas en inglés, como SMED, el cual se encarga de reducir los tiempos de preparación hasta poderlos expresar en un tiempo menor a 10 minutos (León Mery, 2019). De esta manera, se puede aminorar la cantidad de tiempo empleado en los cambios de molde para que no reduzca el tiempo total del proceso productivo; sin embargo, no se elaborará el análisis en la prefactibilidad del proyecto.

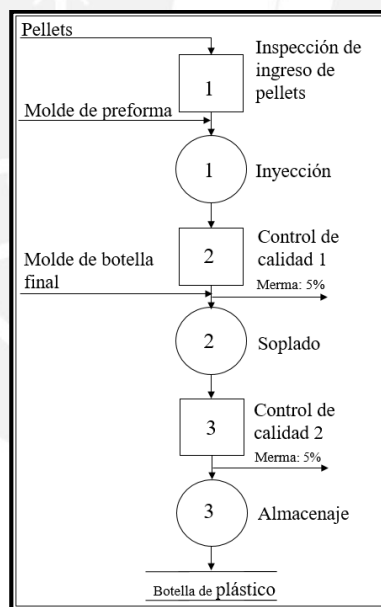


Figura 12: Diagrama de Operaciones de Proceso
Fuente: Visita a la planta CIPSA

Previa a la explicación de las operaciones del DOP, se definirá qué es un pellet; no obstante, cabe recalcar que el proyecto no contempla la elaboración de estos insumos, sino su compra.

Un pellet es un comprimido sólido de cierto tipo de material, no necesariamente de plástico; para este proyecto se precisa de comprar pellets de PHB y almidón en polvo, como se

mencionó en el acápite 2.1.3. En cuanto al almacenamiento, no precisa un trato especial, puesto que pueden permanecer a temperatura ambiente; no obstante, se deben mantener en sombra, puesto que el sol decolora los pellets. Se acostumbra dejar los pellets en el almacén en las bolsas del proveedor de materia prima de manera paletizada, y cuando está listo para procesarse, se despaletiza y se colocan los pellets en posición para empezar el proceso, esta información es primaria.

Se debe precisar que los pellets llegan a la planta sin impurezas, puesto que se solicita al proveedor que sea de esa forma; en la ficha técnica que proporciona el proveedor se especifica las características generales de los pellets. Para este proyecto, no se tomará en cuenta plástico reciclado.

A continuación, se detallarán las operaciones del DOP.

Inspección de ingreso de pellets: En esta primera operación, el operario se encarga de revisar o inspeccionar visualmente el lote de pellets que va a ingresar al proceso productivo y asegurarse de que el peso y cantidad de pellets que ingresan sea el correcto.

Inyección: Luego, en esta operación se ingresan los pellets a la inyectora y se calienta hasta el punto de fusión de 230 °C (Arrieta, 2014). Posterior a ello, se ingresa el plástico derretido al molde de la preforma, que es la forma previa antes de que la sopladora le dé la forma final. Estos moldes de preforma son de acero inoxidable y poseen medidas que se explicarán al detalle en el acápite 3.5 requerimientos del proceso productivo.

Control de calidad 1: Una vez que la preforma está lista, esta sale de la inyectora y se revisa que esté de acuerdo a las medidas establecidas, puesto que existen algunas preformas que salen arrugadas, o deformes. Este control de calidad es realizado por una persona, que posee implementos para manipulación de la preforma, tales como gorro, guantes, cobertor de zapatos y bata; dado que estos productos están en un posterior contacto con los alimentos. Las preformas que no cumplen con las medidas establecidas, son arrojadas a un depósito contiguo

y puestas a disposición de la inyectora para volver a moldear la preforma; se considera merma del 5%.

Soplado: Seguidamente, la persona encargada del control de calidad 1, coloca las preformas, que sí cumplen con las medidas establecidas, en la sopladora para que, por medio de calentamiento y aire comprimido, la preforma se infle y alcance las medidas finales deseadas en el molde de la sopladora. Estos moldes en las sopladoras también son reemplazables y se detallarán en el acápite 3.5 requerimientos del proceso productivo. Luego, el producto final se desprende del molde de la sopladora y comienza a enfriarse.

Control de calidad 2: Luego, en este segundo control de calidad, se revisa si el producto final cumple con las características necesarias solicitadas; esta labor es realizada por una persona encargada de separar manualmente los productos que sí cumplen y los que no cumplen mediante inspección visual; se considera merma del 5%.

Se debe precisar que el tapado y etiquetado de la botella se realizará una vez que la botella ya tiene el contenido que debe portar el producto para venta final; es por ello, que no se optará por implementar los procesos de tapado ni etiquetado de la botella, ya que el proyecto es de producción de botellas de plástico solamente.

Almacenaje: Finalmente, se procede a llevar el producto al almacén de productos terminados, que, de manera diferenciada, se guardan para su posterior despacho.

Todos los procesos mencionados anteriormente, deben regirse a normas de asepsia, puesto que los productos estarán en contacto con alimentos; es por ello, que se debe implementar las “Buenas Prácticas de Manufactura”, también conocida por sus siglas BPM, las cuales involucran aspectos de cómo debe estar vestido el operario, cómo se debe dar mantenimiento a las máquinas, cómo se debe manipular los productos, cómo debe desecharse los residuos generados (Ministerio de Salud, 2020).

3.3.3 Programa de Producción

Un programa de producción para el rubro de fabricación del tipo envases, por juicio de expertos, en su mayoría es a pedido, es decir con una política de abastecimiento de lote por lote. Asimismo, no se maneja stock de seguridad, por el hecho de que es a pedido. El *lead time* de los proveedores es de aproximadamente 5 días (Alibaba, 2019) y no se maneja inventario a la mano o inicial. Seguidamente, en la figura 13, se muestra la lista de materiales o también conocido como *Bill Of Materials* (BOM) de las botellas a fabricar.

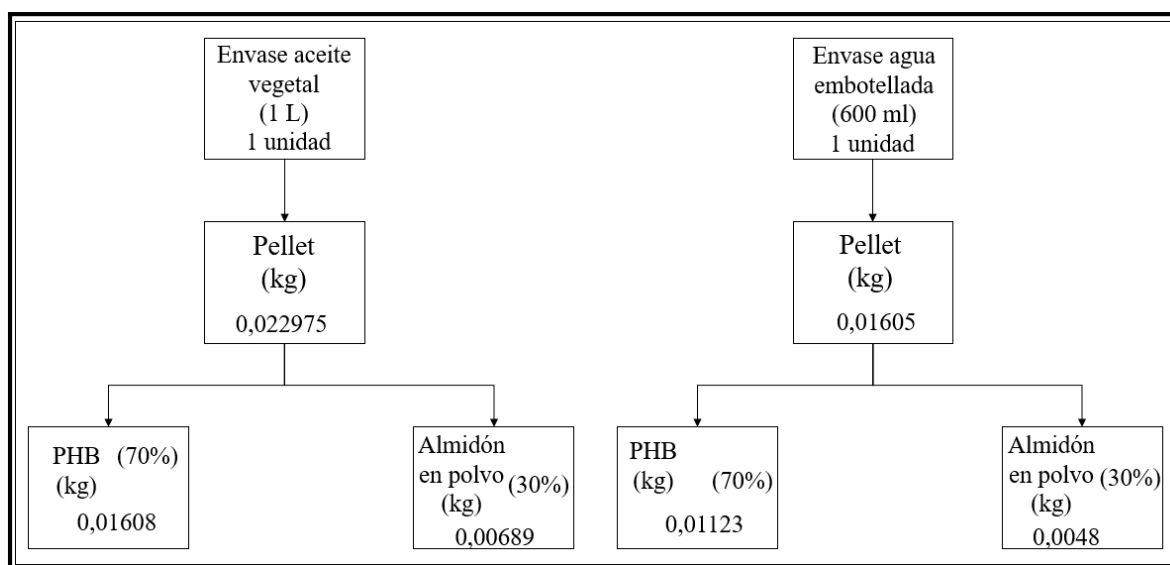


Figura 13: Lista de materiales de cada producto

Asimismo, se presenta el programa de producción en base a la estacionalidad de consumo de ambos tipos de productos; para el caso del agua se presenta, en la tabla 29, el siguiente consumo por mes.

Tabla 29: Estacionalidad de consumo de agua

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agost.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
18%	12,70%	13,25%	9,75%	6,50%	5,50%	5,75%	5,25%	4%	5,50%	6%	8,30%

Fuente: Carrasco, 2018

Por otro lado, para el caso del aceite, su consumo es relativamente constante (Zavala, 2015), por lo que se concluye que la estacionalidad del agua es el que definirá los picos y valles de porcentaje de consumo durante un año. En la tabla 30 se muestra el programa de producción de kg por mes, de acuerdo a la demanda anual con un incremento del 5% de la demanda

proyectada, debido a la merma que se generará durante el proceso productivo; el detalle se encuentra en el anexo S.

Tabla 30: Programa de producción en kg por mes

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
	18%	12,70%	13,25%	9,75%	6,50%	5,50%	
Año 1	240 799	169 897	177 255	130 433	86 955	73 577	
Año 2	257 809	181 898	189 776	139 646	93 098	78 775	
Año 3	274 822	193 902	202 300	148 862	99 241	83 973	
Año 4	291 839	205 908	214 826	158 079	105 386	89 173	
Año 5	308 859	217 917	227 355	167 299	111 532	94 374	
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Demanda anual
	5,75%	5,25%	4%	5,50%	6%	8,30%	100%
Año 1	76 922	70 233	53 511	73 577	73 577	111 035	1 337 772
Año 2	82 356	75 194	57 291	78 775	78 775	118 878	1 432 271
Año 3	87 790	80 156	61 072	83 973	83 973	126 724	1 526 789
Año 4	93 226	85 120	64 853	89 173	89 173	134 570	1 621 327
Año 5	98 663	90 084	68 635	94 374	94 374	142 418	1 715 883

3.4 Características Físicas

En esta sección se detalla la infraestructura de la planta, la maquinaria y muebles de la planta y de oficina requeridos, así como la distribución de espacios.

3.4.1 Infraestructura

La planta contará con un solo nivel, el cual estará dividido en dos grandes grupos que son la zona de producción y la zona administrativa. Se tomarán en cuenta las siguientes zonas para la planta:

Almacén de materia prima: Se utilizará como zona en donde se colocarán los pellets, en condiciones de sanidad, para ingreso al proceso productivo.

Almacén de productos terminados: Aquí se almacenarán los productos terminados, de manera diferenciada, por producto y se tendrá las condiciones para ello, en cuanto a sanidad. Dado que no se manejan inventario en el proyecto, se utilizará como zona para preparar los despachos.

Área de inyección: Será una zona determinada para la máquina inyectora.

Área de soplado: Similar al área de inyección, habrá una zona determinada para la maquina sopladora.

Oficinas administrativas: Se tendrá una zona administrativa en donde se gestione todo el funcionamiento de la planta.

Servicios higiénicos para administrativos: Se contará con servicios higiénicos para varones y damas en puntos estratégicos para que los administrativos se encuentren cerca de los servicios y de su puesto de trabajo.

Servicios higiénicos para operarios: Se contará tanto para damas como varones; estos servicios higiénicos contarán con vestidores y *lockers* para que guarden sus pertenencias y uniformes, asimismo, se procura cercanía a sus puestos de trabajo.

Comedor: Será un ambiente agradable y colorido para los operarios y administrativos. Está comprobado que los colores en este ambiente son determinantes para el nivel de productividad que se genera luego del almuerzo (EXPANSIÓN, 2015).

Sala de reuniones y conferencias: Esta zona está ubicada dentro de la zona de oficinas, pero equipada especialmente para reuniones en donde los altos mandos den conferencias y expongan el rendimiento de la producción. También, se considera este espacio para atender a los clientes que quieran visitar la planta. Estará equipado con una mesa de conferencia y sillas.

Área de limpieza: En esta área se colocarán los implementos de aseo para la limpieza de la planta.

Adicional a las zonas de la planta, se debe describir también las condiciones de los elementos en general de la planta. A continuación, se explican:

Paredes: Las paredes deben ser pintadas con un elemento no inflamable, puesto que los plásticos son altamente inflamables.

Pisos y canales de drenaje: Los pisos deben encontrarse señalizados, para determinar senderos por donde el operario debe caminar, así como señalar los espacios en los que se tendrá cada

máquina, asimismo estas señalizaciones ayudan a mantener un orden, dando paso a poder aplicar los principios de las 5S's. Las 5S's es una herramienta de *Lean Manufacturing* que se centra en agrupar una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores en forma organizada, ordenada y limpia (Ingeniería Industrial Online, 2019). En cuanto a los canales de drenaje, se deben encontrar en los laterales del espacio de la planta, para no interrumpir el flujo de personas.

Elementos eléctricos: Para soportar el requerimiento de electricidad de la planta, todas las conexiones eléctricas serán trifásicas.

3.4.2 Maquinaria y Equipos

El proceso de producción del proyecto tiende a la automatización en la mayoría de los procesos expuestos; sin embargo, en un primer momento no se contará con la magnitud de ingresos suficientes para costear una máquina automatizada en su totalidad; por ello se va a tomar en cuenta comprar la maquinaria semi automatizada y además comprarla a un solo proveedor para abaratar costos, puesto que se puede lograr ofertas o atenciones privilegiadas por compras exclusivas. Asimismo, se debe aclarar que la maquinaria que se compre, debe ser para el tipo de plástico que se procesa; es por ello que se va a considerar maquinaria similar al pellet polipropileno (PP), puesto que posee características similares (LEMOS, 2015). En la tabla 31, se aprecia las semejanzas entre sus principales características.

Tabla 31: Semejanzas entre PHB y PP

Parámetro	PHB	PP
Temperatura de fusión (°C)	177	176
Temperatura de transición vítrea (°C)	2	-10
Cristalinidad (%)	60	50-70
Fuerza de tensión (MPa)	43	38
Extensión hasta quiebre (%)	5	400

Fuente: LEMOS, 2015

Es por esta razón que se va a asemejar la maquinaria del proyecto con la maquinaria que correspondería para procesar polipropileno (PP), dado que el PHB aún no es comercial.

La maquinaria necesaria se menciona a continuación y en el anexo T se explicarán con mayor detalle.

- 1.- Molde para realizar la preforma (Proveedor: AM U.S.A)
- 2.- Moldes de soplado (Proveedor: AM U.S.A)
- 3.- Máquina Sopladora Semi – Automática (Proveedor: AM U.S.A)
- 4.- Máquina Inyectora (Proveedor: AM U.S.A)
- 5.- Balanza Industrial (Proveedor: Henkel)

Se debe precisar que ambos moldes, deben contar con el tipo de boquilla correspondiente al tipo del producto final. En el anexo 19, se precisan los tipos de boquillas a utilizar. Adicionalmente, se realizaron cinco balances de línea en el que se halla el requerimiento de maquinaria que se va a utilizar y operarios del proyecto; es aquí donde se muestra la cantidad de turnos necesarios. En la tabla 32, se muestra el resumen de la cantidad de maquinaria y de operarios que se van a requerir y en el anexo U está el detalle de los balances de línea por año.

Tabla 32: Número de máquinas

Operaciones	Máquina/ Operario	1 TURNO				
		BL 2021	BL 2022	BL 2023	BL 2024	BL 2025
Inspección de ingreso pellets	Operario	1	1	1	1	1
Inyección	Máquina	1	1	1	1	1
Control Calidad 1	Operario	1	1	2	2	2
Soplado	Máquina	1	1	1	1	1
Control Calidad 2	Operario	1	1	2	2	2
Almacenaje	Operario	2	2	2	2	2

3.4.3 Distribución de planta

Para la distribución de planta, se realizará la tabla relacional de actividades (TRA), luego se elaborará el diagrama relacional de actividades (DRA) y por último se realizará el algoritmo de Francis para el *layout* de los bloques unitarios (BLU).

3.4.3.1 Tabla relacional de Actividades (TRA)

Se realizará una tabla de relaciones de actividades para determinar la proximidad de las áreas según la importancia de su cercanía. Para ello, se utilizará tipos de relaciones establecidas,

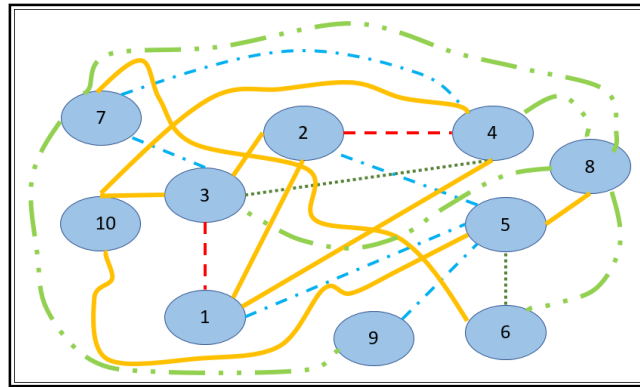


Figura 15: Diagrama relacional de actividades del proyecto

Tabla 34: Tabla de líneas para el DRA

---	A
.....	E
-.-.-.-	I
————	O
_____	U
— · — · — · — · — ·	X

3.4.3.3 Diagrama de Bloques

Para determinar la distribución óptima de las áreas, se va a utilizar el algoritmo de Francis, el cual es una herramienta que ordena cómo debería ser la distribución de acuerdo a las relaciones. Para ello, se requiere de puntajes, y estos se detallan en el anexo W y en el anexo X, se muestra el detalle de la elaboración del diagrama de bloques, así como el diagrama relacional de espacios (DRE) y el diagrama general conjunto (DGC); en la figura 16, se muestra el diagrama de bloques.

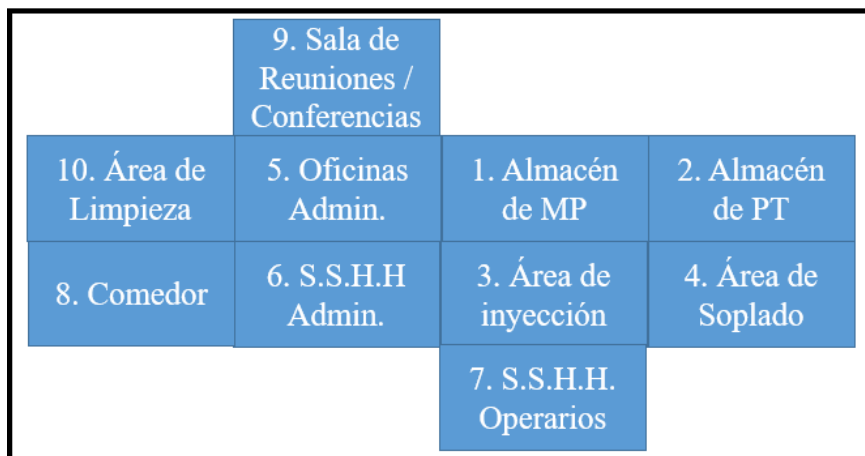


Figura 16: Diagrama de Bloques del Proyecto

3.4.4 Determinación de áreas

Una vez hallada la distribución de planta, se procede a realizar el método Guerchet para determinar el tamaño estimado de las áreas; en el primer año, se precisa de un área aproximada de 208 m² de terreno. En la tabla 35 se aprecia el área asignada por año; en el anexo Y, se muestra el detalle del cálculo; asimismo, en el anexo Z se muestra el layout del proyecto.

Tabla 35: Área asignada m² por año

Años	Área asignada (m ²)
Año 1	208
Año 2	208
Año 3	208
Año 4	208
Año 5	208

3.5 Requerimientos del proceso productivo

El presente punto, se detallará los requerimientos de materia prima, materiales; es decir, material indirecto, mano de obra, servicios, así como la evaluación de impacto ambiental y el cronograma de implementación del proyecto.

3.5.1 Materia Prima

Esencialmente, la única materia prima que se utiliza para el proceso de fabricación de botellas es el pellet. Para el presente proyecto se utilizará el pellet descrito en el acápite de producto, que es una combinación de 70% del biopolímero PHB y del 30% de almidón en polvo para aminorar costos. Por un lado, la producción de PHB es mediante microorganismos que producen este biopolímero en ambientes de estrés. Los microorganismos que generan PHB (derivado del PHA) se aprecian en la tabla 36, con sus porcentajes de rendimiento de producción.

Tabla 36: Bacterias productoras de PHA

Bacterias			
Ralstonia Eutropha	96%	Rhizobium	57%
Rhodobacter	80%	Baggiatoa	57%
Azospirillum	75%	Pseudomonas	67%
Azotobacter	73%	Leptothrix	67%
Methylocitis	70%		

Fuente: Elles, 2012

La producción de PHA, depende principalmente de factores externos; por ejemplo, factores ambientales, temperatura, pH, cantidad de nutrientes, cantidad de oxígeno, entre otros. Sin embargo, entre todas las bacterias en la tabla 36, la que resalta por su rapidez de conversión de PHA y bajo costo de cultivo es la *Azotobacter*; esta bacteria posee una forma bacilar, miden aproximadamente de 2µm a 4µm de diámetro, son aeróbicos, pero algunos pueden sobrevivir en bajas cantidades de oxígeno (Elles, 2012).

Luego en la figura 20, se puede apreciar a la bacteria *Azotobacter* con gránulos de PHB en su interior; este microorganismo puede acumular PHB hasta un 90% de su peso seco.

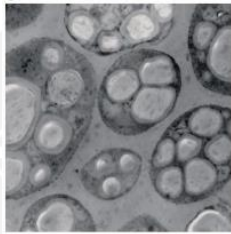


Figura 17: Bacteria *Azotobacter* con gránulos de PHB en su interior

Fuente: Elles, 2012

Por otro lado, el almidón en polvo es un polisacárido vegetal proveniente de la caña de azúcar y tiene apariencia de un polvo blanquecino; este elemento es el encargado de reducir los costos del pellet, puesto que es un aditivo que se utiliza para también elaborar plásticos y es barato (UNO, 2016). Existen dos principales formas de extraer almidón de la caña de azúcar, que son el método seco y el método húmedo. El primero, consiste básicamente en secado, triturado y tamizado del alimento para que quede expuesto el almidón que contiene; el segundo, se centra en la extracción de la pulpa y luego, por medio de la decantación se extrae el agua del almidón (UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA, 2018).

Adicional a ello, en la tabla 37, se muestra un comparativo que apoya la elección del PHB para este proyecto por sobre otros plásticos.

Tabla 37: Comparativo de rescate de CO₂

Ciclo de vida CO ₂ - Comparación de rescate	
Producto	CO ₂ (Kg) / Ton de producto
PHB - Biocycle (Caña de azúcar)	4400
PE Green	2500
PHB (maíz)	2200
PLA (maíz)	1700
PP	(1900)
PET	(3200)

Fuente: Biocycle, 2020

Como se puede observar el rescate de dióxido de carbono (CO₂) proveniente del PHB de la caña de azúcar es de 4 400 CO₂ (kg) / tonelada del producto, lo que indica un menos impacto sobre el medio ambiente. Habiendo descrito la composición de la materia prima, se procede a mostrar los requerimientos; cabe recalcar que en el proyecto se plantea comprar los pellets ya fabricados. Para conocer los requerimientos se debe conocer las proporciones kg pellet/botella, descritas en el BOM. A continuación, en la table 38 se aprecia los requerimientos de materia prima y en el anexo AA se detalla el cálculo.

Tabla 38: Requerimiento total anual de pellets (kg)

Año	Total (Kg)
Año 1	1 337 772
Año 2	1 432 271
Año 3	1 526 789
Año 4	1 621 327
Año 5	1 715 883

3.5.2 Materiales

A continuación, se describirán los materiales indirectos que se requerirán en el proyecto; se mostrarán los cuadros resultantes y en el anexo BB se mostrará el detalle de cada cálculo.

Pallets: Los productos terminados, ya embalados son almacenados sobre pallets hasta la hora de despacho. Los pallets que se necesitarán tienen medidas de 120 x 100 x 15 cm.

Dentro de un pallet caben 147 docenas de envases, considerando 70 milímetros de diámetro por botella y también el almacenamiento cúbico en 7 pisos por pallet. En la tabla 39 se muestra el requerimiento de pallets anual.

Tabla 39: Requerimiento de pallets - Unidades

Año	Demanda envases aceite (Decenas de envases/ Día)	Demanda envases agua (Decenas de envases/ Día)	Por pallet se acomodan 147 decenas de envases	Cantidad de pallets requeridos
Año 1	4 633	21 115	147	175
Año 2	4 960	22 607	147	188
Año 3	5 288	24 099	147	200
Año 4	5 615	25 591	147	212
Año 5	5 942	27 084	147	225

Balanza, carro industrial, molde preforma y molde soplado: En cuanto a la balanza, la cual se utilizará al inicio del proceso, se requerirá solo 1 para los 5 cinco años, luego para el carro industrial transportador se decide comprar 2 unidades para los 5 años y en cuanto a los moldes, se decide comprar 1 para la preforma y 2 para el soplado; a continuación, en la tabla 40 se muestra el resumen.

Tabla 40: Requerimiento material indirecto

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Requerimiento molde preforma	1				
Requerimiento molde soplado	1		2		
Requerimiento balanza	1				
Requerimiento carro de transporte industrial	2				

Por otro lado, en cuanto a los equipos de oficina se cuenta con escritorios de oficina para 4 personas, mesa para comedor, mesa de reuniones, estantes para administrativos y sillas; en el anexo CC se muestra el detalle de los equipos. Los requerimientos de estos equipos se muestran en la tabla 41.

Tabla 41: Requerimiento materiales oficina

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Escritorio de oficina	4	1	2	2	
Mesa comedor	1		1		
Mesa reuniones	1				
Estante administrativos	1		1		
Sillas oficina	4	1	2	2	

Asimismo, en la tabla 42 se muestra el material administrativo que se requiere para el personal de oficina; se detalla en el anexo CC.

Tabla 42: Requerimiento material administrativo

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Lapiceros	4	5	7	9	9
Post - its	8	10	14	18	18
Caja de clips	8	10	14	18	18
Resaltador	4	5	7	9	9
Borrador	4	5	7	9	9
Caja de Lapices	4	5	7	9	9

3.5.3 Mano de obra

La cantidad de operarios se detalla en la tabla 43; esto se calculó del balance de línea, el cual se encuentra en el anexo DD.

Tabla 43: Requerimiento mano de obra directa

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MOD	5	5	7	7	7

3.5.4 Servicios de terceros

Servicios generales: Los servicios generales serán agua y desagüe (alcantarillado), brindado por Sedapal, luz, brindado por Luz del sur e internet y telefonía móvil, brindado por Claro. Se mostrarán los cuadros resultantes y en el anexo EE se detalla el cálculo de ambos tipos de servicio. Para el caso de agua, en la tabla 44 se muestra el requerimiento anual para administrativos y para operarios y máquinas.

Tabla 44: Requerimiento agua (m³) – Administrativos y producción

	Operarios y máquinas	Administrativos
Año	Total anual (m ³)	Total anual (m ³)
Año 1	216	24
Año 2	240	36
Año 3	240	48
Año 4	240	60
Año 5	240	60

Para el caso de luz, en la tabla 45, se muestra el requerimiento anual para administrativos y para operarios y máquinas.

Tabla 45: Requerimiento luz (Kwh) – Administrador y producción

Años	Operarios y máquinas	Administrativos
	Consumo Kwh/año	Consumo Kwh/año
Año 1	202,8	133,4
Año 2	202,8	133,4
Año 3	202,8	133,4
Año 4	202,8	133,4
Año 5	202,8	133,4

Servicios de distribución: El distribuidor logístico será Tradea S.A.C., el cual se encargará de los transportes que requiera la empresa relacionados a despachos. Se va a precisar de una empresa logística los 5 años de proyección del proyecto. El requerimiento de viajes se muestra en la tabla 46, para ello se tomó en cuenta la demanda del proyecto.

Tabla 46: Requerimiento de viajes

Años	Demanda del proyecto - Envases de agua	Demanda del proyecto - Envases de aceite	Cantidad de viajes agua	Cantidad de viajes aceite
Año 1	60 329 720	13 237 075	194	60
Año 2	64 591 362	14 172 131	208	64
Año 3	68 853 870	15 107 377	222	68
Año 4	73 117 243	16 042 813	236	73
Año 5	77 381 479	16 978 438	249	77

3.6 Evaluación de Impacto Ambiental

Para realizar el análisis de impacto ambiental, se elaborará la matriz de índice de Riesgo Ambiental (IRA) (Quispe, 2018).

De los 6 procesos, solo los procesos de “inspección de ingreso de pellets” e “inyección” resultan tener aspectos ambientales significativos. En el aspecto ambiental del proceso “inspección de ingreso de pellets” se manipula bolsas PET para el empaque de pellets; se propone tener una correcta gestión de RRSS. Por otro lado, el proceso de “inyección” se centra en el uso de agua para la refrigeración de la preforma; se propone tener un sistema de refrigeración cerrado, para no malgastar el agua. Como dato adicional, 1 tonelada de PHB reduce alrededor de 4,4 kg CO₂ (Biocycle, 2020) por lo que utilizarlo como materia prima contribuye a su progresivo incremento de producción reduciendo, en parte, la huella de carbono. De manera adicional, en el anexo FF se coloca el ciclo de biodegradación del

producto, así como su tiempo de degradación.

La recopilación de aspectos e impactos ambientales por proceso y la matriz IRA, se encuentran en el anexo GG.

3.7 Cronograma de implementación del proyecto

La implementación del proyecto tendrá una duración de 296 días durante el año 2020 hasta estar listo para comenzar a funcionar en el año 2021; el detalle en el anexo HH.



4. Estudio Legal

El presente capítulo se describen los aspectos legales del proyecto, de acuerdo a la legislación peruana. Asimismo, se definirá el tipo de sociedad, la constitución de la empresa, la tributación y las certificaciones correspondientes.

4.1. Tipo de sociedad

El tipo de sociedad seleccionada para la empresa será la Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (E.I.R.L), la cual es regulada por el Decreto Ley N° 21621. Este tipo de sociedad, consta de una persona jurídica de derecho privado, constituida por voluntad unipersonal con patrimonio propio distinto al de su titular (MEP, 2009). Asimismo, cabe precisar que las actividades deben ser exclusivamente económicas (SUNAT, 2016). El motivo de la elección del tipo de sociedad es por la capacidad de tomar las decisiones individualmente.

Por otro lado, el capital social está constituida inicialmente por los bienes que aporta quien la constituye y es determinado por el titular; estos bienes pueden ser dinerarios (efectivo), no dinerarios (muebles, enseres, máquinas, equipos) o bienes mixtos (efectivo y no dinerarios).

Adicional a ello, el dinero será depositado en un banco para ser acreditado en nombre de la empresa (MEP, 2019). Asimismo, en cuanto a los órganos de la empresa, el titular es el órgano máximo de la empresa que tiene a su cargo la disposición de los bienes y actividades. La gerencia es el órgano que tiene a su cargo la administración y la representación de la empresa y es designado por el titular; el titular puede también asumir el cargo de gerente, en cuyo caso asumirá las facultades, deberes y responsabilidades de ambos cargos, debiendo denominarlas titular gerente (MEP, 2019).

4.2. Constitución de la empresa

En el presente acápite se describirán los pasos a seguir para constituir una empresa en el Perú.

Requisitos para constituir una empresa de persona jurídica en Perú (MEP, 2019):

1. Elegir el tipo de empresa con personería jurídica para este caso, que es E.I.R.L.
2. Elaborar la Minuta de Constitución.
3. Inscripción en los Registros Públicos.
4. Tramitar el Registro Único del Contribuyentes (RUC) en la SUNAT.
5. Inscribir a los trabajadores en ESSALUD.
6. Solicitar permiso, autorización o registro especial ante el ministerio respectivo en caso lo requiera su actividad económica.
7. Obtener la autorización del Libro de Planillas ante el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA).
8. Tramitar la licencia municipal de funcionamiento ante el municipio donde estará ubicado tu negocio.
9. Legalizar los libros contables ante notario público. (Dependiendo del tipo de régimen tributario).

4.3. Tributación

El proyecto se va a registrar bajo el régimen general, el cual está dirigido a personas naturales y jurídicas. No tiene límite de ingresos ni compras al año. Adicional a ello, se exige comprobantes como factura, boleta y todos los que estén permitidos. No posee límite de empleados (Conexión Esan, 2019).

4.3.1. Tributos: Gobierno Central y Gobierno local

Para el gobierno central, se van a contemplar 3 tributos para el proyecto, que son impuesto a la renta (IR), impuesto general a las ventas (IGV) e impuesto a las transacciones financiera (ITF); en este caso el impuesto predial no aplica dado que no se comprará el terreno, sino se alquilará. Por otro lado, para el gobierno local, se va a contemplar licencia de funcionamiento y licencia de apertura de establecimiento.

Impuesto a la Renta (IR): El artículo n° 28 de la ley del impuesto a la renta explica que empresas con actividades económicas tipo comerciales son consideradas en la renta de tercera categoría; el impuesto a la renta de tercera categoría grava la renta obtenida por la realización de actividades empresariales que desarrollan las personas naturales y jurídicas; generalmente estas rentas se producen por la participación conjunta de la inversión del capital y el trabajo (Sunat: orientación, 2019). Por otro lado, la renta neta aplicable varía según el año de ejercicio, en la tabla 47, se muestra el porcentaje de impuesto a la renta por año.

Tabla 47: Tasa aplicable al impuesto a la renta

Impuesto a la renta	
Hasta 2014	30%
2015 - 2016	28%
2017 en adelante	29,5%

Fuente: SUNAT, 2019

Impuesto General a las Venta (IGV): Es un impuesto que grava todas las fases del ciclo de producción y distribución; está orientado por el consumidor final, encontrándose normalmente en el precio de compra de los productos que adquiere (Sunat: orientación, 2019). Adicional a ello, se aplica una tasa de 16% en las operaciones gravadas con el IGV y a esta tasa se le añade la tasa de 2% del Impuesto de Promoción Municipal (IPM) (Sunat: orientación, 2019).

Impuesto a las Transacciones Financieras (ITF): Este impuesto fue creado en el año 2004 para permitir la bancarización de las operaciones económicas y comerciales que realizan las personas y empresas, a través de empresas del sistema financiero, utilizando los medios de pago que la ley permite. Asimismo, este impuesto es el 0,005% que se aplica sobre el valor de cada operación afecta. (Sunat: orientación, 2019).

Licencia de funcionamiento:

La licencia de funcionamiento es la autorización que otorgan las municipalidades para el desarrollo de actividades económicas en un establecimiento determinado (Macro gestión, 2019). Según la ley 28976 – Ley Marco de Licencia de Funcionamiento, todas las

Municipalidades del país deben cumplir obligatoriamente las siguientes reglas (Macro gestión, 2019):

1. El otorgamiento de la Licencia de Funcionamiento se realiza en función a la compatibilidad del giro de la empresa con la zonificación municipal vigente.
2. Pueden otorgarse Licencias de Funcionamiento que incluyan más de un giro, siempre que éstos sean afines o complementarios entre sí. Las municipalidades definen los giros afines o complementarios entre sí para el ámbito de su circunscripción.
3. Si se desarrollan actividades en más de un establecimiento, se debe obtener una Licencia de Funcionamiento para cada uno de ellos.
4. La Licencia de Funcionamiento para cesionarios permite la realización de actividades simultáneas y adicionales en un establecimiento que ya cuenta con una Licencia de Funcionamiento previa.
5. El otorgamiento de una Licencia de Funcionamiento no obliga a la realización de la actividad económica en un plazo determinado.
6. La Licencia de Funcionamiento tiene vigencia indeterminada.
7. El cambio de zonificación no es oponible al titular de la Licencia de Funcionamiento dentro de los primeros 5 años de producido el cambio.

4.3.2. Beneficios sociales y compensaciones

Para la información de los derechos sociolaborales ver la tabla 48 (SUNAFIL, 2019):

Tabla 48: Derechos sociolaborales

Ítems	Descripción
Descanso Vacacional	15 días por cada año de servicios
Jornada máxima	8 horas diarias o 48 horas semanales
Descanso físico semanal obligatorio	24 horas
Descanso en feriados	Régimen laboral común
Seguro en EsSalud	El empleador aportará el 9% de lo percibido por el trabajador
Pensiones	Obligatorio afiliarse al Sistema Privado de Pensiones o Sistema Nacional de Pensiones
Gratificaciones legales	Equivalente a 2 sueldos más al año (Jul. y Dic.)
Compensación por tiempo de servicios	Asciende a medio sueldo al año
Participación en las utilidades	El pago es conforme a ley

Fuente: SUNAFIL, 2019

4.4. Certificaciones y otros requisitos legales

-Registro de marca:

El registro de marca se realiza ante INDECOPI, el cual se debe renovar cada 10 años. Los pasos para registrar la marca se muestran a continuación (INDECOPI, 2019):

1. Consignar el número de Registro Único de Contribuyente (RUC).
2. Señalar el domicilio para el envío de notificaciones en el Perú.
3. Identificar el signo que se pretende registrar.
4. Consignar los productos que se desea distinguir con el signo solicitado, así como la clase a la que pertenecen.
5. Firmar la solicitud por el solicitante o representante.
6. Adjuntar la constancia por el pago del derecho del trámite. El pago es de 13,9% de la Unidad Impositiva Tributaria (UIT), lo que equivale a 4300 soles.

-Buenas prácticas de manufactura (BPM):

Las buenas prácticas de manufactura son una herramienta fundamental para la obtención de productos inocuos para el consumo humano (Ministerio de Salud, 2020).

-Restricción de uso de plástico de un solo uso: Se tiene vigente la ley n° 30884 (El peruano, 2019), la cual regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables; a continuación, se exponen algunos artículos de la ley que muestran el objetivo de la ley, el cual es establecer un marco regulatorio sobre el plástico de un solo uso.

- Artículo 7:

1. “El Ministerio del Ambiente (MINAM), el Ministerio de Educación (MINEDU), el Ministerio de la Producción (PRODUCE) y los gobiernos descentralizados, desarrollan acciones o actividades de educación, capacitación y sensibilización para: b) Generar el compromiso ambiental e incorporar en los alcances de la presente ley a todas las empresas fabricantes, importadoras y distribuidoras de bolsas y demás bienes de base polimérica,

para que utilicen tecnologías o insumos que les permitan ofrecer productos no contaminantes”.

- Artículo 12: Impuesto al consumo de las bolsas de plásticos
 1. “La obligación del pago del impuesto tributario se origina en el momento de la adquisición de la bolsa de plástico”.
 2. “La cuantía del impuesto es gradual de acuerdo con el siguiente cronograma: S/ 0,10 en el 2019, S/ 0,20 en el 2020, S/ 0,30 en el 2021, S/ 0,40 en el 2022, S/ 0,5 en el 2023 y años subsiguientes”.



5. Estudio de la Organización

En el presente capítulo se va a describir las políticas de compra, venta y de personal de la empresa; asimismo se explicará el organigrama y las funciones principales en la empresa de cada colaborador. Adicional a ello, se colocará la cantidad de personas que es necesaria por cada tipo de puesto y por último se describirá los servicios de terceros que se tendrá como servicio legal, servicio de limpieza y de seguridad.

5.1. Descripción de la empresa

La empresa poseerá una estructura funcional; es decir, que cada área se especializa en su función; cada función se explicará en el manual de funciones en el anexo 33. Este tipo de estructura tiene como ventajas altos niveles de especialización, alta productividad y una clara distribución de tareas entre los trabajadores. Asimismo, el proyecto es una empresa con fines de lucro; es decir, que cuenta con el objetivo principal de obtener ganancias (Cuida tu dinero, 2019). Adicional a ello, manejar de manera general políticas de compras y venta que se aplicará en la empresa.

-Política de compras

Se formarán buenas relaciones con los proveedores para conseguir socios estratégicos y conseguir eventualmente las materias primas a costos que beneficie a la empresa. Asimismo, al largo plazo, cuando la demanda se vuelva constante, se procurará tener una política de abastecimiento EOQ (lote económico) para tener el menor costo de compra y al tamaño de lote más eficiente; sin embargo, por ahora se manejará la política lote por lote. En cuanto al pago a los proveedores, será mediante un pronto pago conforme se vayan entregando las mercancías.

-Política de venta

Se plantea realizar las ventas de los envases directamente a las empresas embotelladores, dado que es una empresa B2B. Los clientes de la empresa son principalmente las empresas fabricantes de agua embotellada y aceite vegetal embotellado mencionadas en el acápite de

2.1.2.

-Política de personal

El nivel de educación del personal que se contrate para laborar en la empresa, va a depender del puesto al que se le contrate. Dado que se cuenta con una estructura funcional. Las capacidades y perfiles del personal serán evaluado por el proceso de selección del área de recursos humanos. Adicional a ello, todos los trabajadores de la empresa contarán con los beneficios laborales según la ley peruana.

5.2. Organigrama

A continuación, en la figura 18, se presenta el organigrama de la empresa:

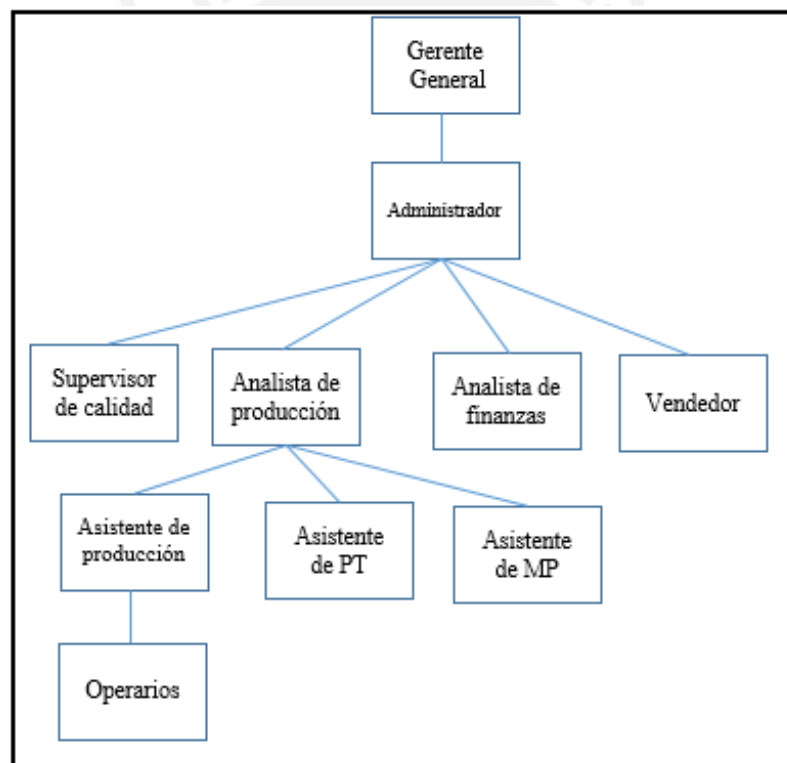


Figura 18: Organigrama de la empresa

Como se puede observar, se corrobora que se tiene una estructura funcional con 4 principales áreas que son calidad, producción, ventas y finanzas. El organigrama de la figura 18 corresponde al último año del proyecto, ya que en un primer momento no se contará con todo el personal mencionado; más adelante se especificará los requerimientos de personal.

5.3. Puestos y funciones principales

En el presente acápite se describe las funciones de los puestos de la empresa y en el anexo II se describe el perfil de cada puesto.

-Gerente General

Se encarga representar a la empresa en todos los aspectos y de tomar las decisiones y rumbo de la empresa de acuerdo a los objetivos planteados. Adicional a ello, se encarga de enfrentar los problemas generales mediante estrategias que mantengan a la empresa en el mercado. Asimismo, para procesos de selección, se encarga de aprobación de los nuevos ingresos.

-Administrador

Se encarga de gestionar las 4 áreas de la empresa. Su labor se basa en que los indicadores de la empresa se mantengan en un rango óptimo y de recopilar resultados de las áreas en periodos de tiempo. También de presentar a gerencia general, los resultados obtenidos y proponer las posibles soluciones. Adicional a ello, asume las labores de recursos humanos.

-Analista de Finanzas

El analista de finanzas se encarga del análisis financiero de la empresa como balances generales, flujos de caja, entre otras herramientas para presentaciones a gerencias; asimismo, se encarga de formular mejores y estrategias de ahorro y generación de mayores utilidades. Asimismo, se encarga de manejar los indicadores del área para presentarlos al administrador de la empresa. Prepara las metas mensuales para su área y define las estrategias a seguir. Asimismo, se encarga de la parte de pago al personal de planilla. Finalmente, se encargará también de la contabilidad de la empresa.

-Asistente de producción

El asistente de producción se encargará de apoyar al analista de producción. Sus principales funciones son realizar el desglose del plan maestro de producción en un *Material*

Requirements Planning (MRP), apoyar en las coordinaciones con personal de planta en cuanto a los insumos que se requiere; asimismo, se encarga de la parte logística de despachos. Adicionalmente, se encarga de la dirección de los operarios a partir del cuarto periodo.

-Operarios

Los operarios son la mano de obra directa de la empresa, pues son los encargados de que el producto terminado esté listo. Asimismo, son los encargados de manipuleo de maquinaria y que están en contacto directo con el proceso productivo; además deben corroborar que se cuenta con el suficiente material para procesar los lotes de producto. Asimismo, se designará a un operario para la dirección de los demás operarios hasta el tercer periodo inclusive.

-Supervisor de Calidad

Se encarga de aprobar el levantamiento de información para verificar que se cumplen los estándares de calidad. Asimismo, se encarga de la búsqueda de estándares de calidad nuevos y vigentes para la aplicación a los productos de la empresa. También, se encarga de la inspección de la materia prima previo ingreso al proceso productivo, así como la revisión del producto terminado.

-Vendedor

Se encarga de la venta de los productos que fabrica el proyecto, asimismo se encarga de buscar nuevos clientes y negociar con estos para acordar una venta; asimismo, se encargará de una asesoría técnica del cliente en caso este lo requiera. Adicionalmente, se encarga de brindar a producción la proyección de venta mensual para calcular la cantidad de insumo a adquirir.

-Analista de Producción

Se encarga de elaborar el plan maestro de producción, en coordinación con el analista de finanzas. Adicional a ello, se encarga del balance de las líneas y de calcular los puntos de reorden óptimos para que la planta no se quede sin insumos son previo aviso; asimismo. Asimismo, controla que todos los operarios usen las seguridades pertinentes para evitar

accidentes. También trata directamente con los operarios para verificar que estén manejando la maquinaria correctamente, recopilar quejas o inquietudes de los operarios, brindar un grato ambiente laboral mediante el buen trato entre los trabajadores e imponiendo autoridad entre ellos.

-Asistente de Producto Terminado

El asistente de producto terminado, se encargará de la logística del despacho del producto terminado; desde la elaboración del pedido por cliente, hasta que llegue al cliente.

-Asistente de Materia Prima

El asistente de material prima, se encargará de la logística de la adquisición de las materias primas para su procesamiento.

5.4. Requerimientos de personal

El requerimiento de personal se presenta en la tabla 49, la cual se encuentra dividida por rango, nombre del puesto, el tipo de puesto y la cantidad de personal por puesto, por año. Tipo de puesto hace referencia a que puede existir mano de obra directa (MOD), mano de obra indirecta (MOI) y administrativos (ADM). Asimismo, en el anexo JJ, se muestra el cálculo del costo total en personal.

Tabla 49: Requerimiento de personal

Tipo de puesto	Rango	Puesto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ADMI	Gerente	Gerente General	1	1	1	1	1
ADMI	Administrador	Administrador	1	1	1	1	1
MOI	Analista	Analista de Producción			1	1	1
ADMI	Analista	Analista de Finanzas		1	1	1	1
ADMI	Asistente	Asistente de Producción				1	1
MOI	Supervisor	Supervisor de Calidad			1	1	1
MOI	Asistente	Asistente de PT	1	1	1	1	1
MOI	Asistente	Asistente de MP				1	1
Vendedor	Vendedor	Vendedor	1	1	1	1	1
MOD	Operarios	Operarios	5	5	7	7	7
Totales			9	10	14	16	16

Por un lado, el personal operativo se calculó de acuerdo al balance de línea; por otro lado, en el personal administrativo el gerente general, por el primer año, asumirá las funciones del analista de finanzas, el administrador, el primer año, asumirá las funciones de analista de producción, y el vendedor asumirá los 2 primeros años las funciones de supervisor de calidad.

5.5. Servicio de terceros

Los servicios de terceros con los que contará la empresa serán los siguientes:

Asesoría legal: Un abogado o abogada que se encargue de la resolución de temas legales; asimismo, el servicio incluye defensas judiciales y aspectos tributarios; en la tabla 50, se presentan los costos mensuales.

Tabla 50: Servicios Terceros – Asesoría legal

Serv. Admin.	Empresa	Tipo de contrato	Costo mensual con IGV (S/)				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Asesoría legal	Legaly	Tercerización	S/ 2 000	S/ 2 056	S/ 2 114	S/ 2 156	S/ 2 199

Fuente: Legaly, 2020

Servicio de limpieza: El personal se centrará en la limpieza administrativa, puesto que la limpieza de la maquinaria y el mantenimiento, será realizado por los mismos operarios; en la tabla 51, se presentan los costos mensuales.

Tabla 51: Servicio de limpieza

Serv. Admin.	Empresa	Tipo de contrato	Costo mensual con IGV (S/)				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Limpieza	Sergedersa	Tercerización	S/ 1 200	S/ 1 234	S/ 1 268	S/ 1 294	S/ 1 319

Fuente: Sergedersa, 2020

6. Estudio de las Inversiones, Económico y Financiero

En el presente capítulo se presentan las inversiones, el financiamiento, los presupuestos, los estados financieros y proyectados, punto de equilibrio, indicadores de rentabilidad y análisis de sensibilidad.

6.1. Inversiones

A continuación, se expone la inversión de activos, tanto tangibles como intangibles, la inversión de capital de trabajo y el cronograma de inversiones.

6.1.1. Inversión en activos

Activos Fijos

a) Inversión en edificación

Esta inversión involucra la estructura, los acabados, el piso, las puertas, ventanas, las instalaciones eléctricas y ventanas. En el anexo KK se muestra el cuadro de valores unitarios oficiales de edificación de Lima Metropolitana y Provincia Constitucional del Callao, el cual muestra categorías de precios en soles, incluido IGV; asimismo, se muestra el detalle del cálculo de la tabla 52.

Tabla 52: Inversión en edificación en soles

		Año 0			
		Área (m ²)	Subtotal sin IGV	IGV	Total con IGV
Producción	Almacén Materia Prima	7,00	S/ 6 429,64	S/ 1 157,34	S/ 7 586,98
Producción	Almacén de Producto Terminado	8,00	S/ 7 337,95	S/ 1 320,83	S/ 8 658,78
Producción	Área de Inyección	2,00	S/ 1 888,12	S/ 339,86	S/ 2 227,98
Producción	Área de Soplado	8,00	S/ 7 337,95	S/ 1 320,83	S/ 8 658,78
Administrativas	Oficinas Administrativas	44,00	S/ 40 036,93	S/ 7 206,65	S/ 47 243,58
Administrativas	Servicios Higiénicos para Administrativos	9,00	S/ 8 458,06	S/ 1 522,45	S/ 9 980,51
Producción	Servicios Higiénicos para Operarios	8,00	S/ 7 526,22	S/ 1 354,72	S/ 8 880,94
Administrativas	Comedor	38,00	S/ 34 587,10	S/ 6 225,68	S/ 40 812,78
Administrativas	Sala de Reuniones/ Conferencias	5,00	S/ 4 613,03	S/ 830,35	S/ 5 443,38
Producción	Área de Limpieza	2,00	S/ 1 888,12	S/ 339,86	S/ 2 227,98
			S/ 120 103	S/ 21 619	S/ 141 722

Fuente: El Peruano, 2018

b) Inversión en maquinaria y equipos

La inversión inicial correspondiente a maquinaria de solo el área de producción, se muestra en la tabla 53.

Tabla 53: Inversión maquinaria y equipos en soles

Máquinas	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inyectora	S/ 19 140					
Sopladora	S/ 13 200					
Subtotal sin IGV	S/ 32 340					
IGV	S/ 5 821					
Total con IGV	S/ 38 161					

Fuente: Alibaba, 2019

c) Inversión en equipos de oficina

La inversión de los equipos de oficina se muestra en la tabla 54. Para el caso de la compra de las laptops se considera la compra por el incremental por año, el cual es proporcional a la cantidad de personal administrativo, ventas y mano de obra indirecta.

Tabla 54: Inversión en equipos de oficina en soles

Equipos de Oficina	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Focos	S/ 1 349			S/ 1 349		
Laptops	S/ 3 196	S/ 799	S/ 1 598	S/ 1 598		
Refrigerador	S/ 649					
Fotocopiadora	S/ 1 679					
Subtotal sin IGV	S/ 6 873	S/ 799	S/ 1 598	S/ 2 947		
IGV	S/ 1 237	S/ 144	S/ 288	S/ 530		
Total con IGV	S/ 8 110	S/ 943	S/ 1 886	S/ 3 477		

Fuente: Sodimac, 2020

d) Inversión en muebles y enseres

La inversión de inmuebles y enseres se muestra en la tabla 55.

Tabla 55: Inversión en muebles y enseres en soles

Muebles y Enseres	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Escritorio	S/ 800	S/ 206	S/ 423	S/ 431		
Mesa Comedor	S/ 900		S/ 951			
Mesa Reuniones	S/ 900					
Estántes para admin.	S/ 600		S/ 634			
Sillas de oficina	S/ 796	S/ 205	S/ 421	S/ 429		
Subtotal sin IGV	S/ 3 996	410,17	S/ 2 428	S/ 860		
IGV	S/ 719	73,83	S/ 437	S/ 155		
Total con IGV	S/ 4 715	484,00	S/ 2 866	S/ 1 015		

Fuente: Sodimac, 2019

Finalmente, el resumen de los activos fijos se muestra en la tabla 56.

Tabla 56: Resumen activos fijos en soles

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Edificación	S/ 98 953					
Maquinaria y Equipos	S/ 32 340					
Equipos de oficina	S/ 6 873	S/ 799	S/ 1 598	S/ 2 947		
Muebles y Enseres	S/ 3 996	S/ 410	S/ 2 428	S/ 860		
Subtotal sin IGV	S/ 142 162	S/ 1 209	S/ 4 026	S/ 3 807		
IGV	S/ 25 589	S/ 218	S/ 725	S/ 685		
Total con IGV	S/ 167 751	S/ 1 427	S/ 4 751	S/ 4 492		

Activos fijos intangibles

a) Trámites de constitución: Los costos intangibles abarcan los costos de constitución de la empresa. En la tabla 57 se presentan estos costos.

Tabla 57: Costos constitución de la empresa

Descripción	Subtotal	IGV	Costo Total
Constitución de la empresa (Trámite tercerizado)	S/ 381	S/ 69	S/ 450
Licencia de edificación en Huachipa	S/ 216	S/ 39	S/ 254
Licencia de funcionamiento en Huachipa	S/ 122	S/ 22	S/ 144
Inspección técnica de seguridad y defensa civil	S/ 687	S/ 124	S/ 811
Legalización de libro de planillas	S/ 8	S/ 1	S/ 9
Trámite de elaboración de facturas en SUNAT	S/ 90	S/ 16	S/ 106
Libro de contabilidad	S/ 254	S/ 46	S/ 300
Registro de marca en SUNARP	S/ 54	S/ 10	S/ 63
Total	S/ 1 811	S/ 326	S/ 2 137

Fuente: Municipalidad de Chosica, 2019

b) Capacitación y desarrollo de servicios

En cuanto a capacitaciones del personal, se está considerando una charla de seguridad y salud en el trabajo, por ser una planta. Por norma debe haber 4 capacitaciones al año; sin embargo, como activo fijo intangible solo se considera la primera capacitación, las demás capacitaciones se consideran como gastos operativos que serán incluidos en el Estado de Gastos y Pérdidas. El requerimiento en cantidad se muestra en la tabla 58 y la inversión en soles se muestra en la tabla 59. En la tabla 58 se muestran las capacitaciones de todos los años, debido al nuevo personal que ingresa cada año; asimismo, considerar que se está mostrando el solo las primeras capacitaciones del personal nuevo ese año.

Tabla 58: Requerimiento de cantidad de capacitaciones y desarrollo de servicios

Descripción	Cantidad requerida
Capacitación personal	8
Licencia de Office 2019	3
Licencia Windows 10	3

Tabla 59: Inversión capacitación y desarrollo de servicios en soles

Descripción	Año 0
Capacitación personal	S/ 7 200
Licencia de Office 2019	S/ 214
Licencia Windows 10	S/ 1 807
Subtotal sin IGV	S/ 9 220
IGV	S/ 1 660
Total con IGV	S/ 10 880

c) Diseño del logo y página web

La inversión del diseño del logo y página web se muestra en la tabla 60.

Tabla 60: Inversión diseño de logo y página web en soles

Descripción	Año 0
Diseño del logo	S/ 150
Página web	S/ 2 000
Subtotal sin IGV	S/ 2 150
IGV	S/ 387
Total con IGV	S/ 2 537

Finalmente, el resumen de los activos fijos intangibles se muestra en la tabla 61.

Tabla 61: Inversión activos fijos intangibles en soles

Descripción	Año 0
Trámites de constitución	S/ 1 811
Capacitación y desarrollo de servicios	S/ 9 220
Diseño del logo y página web	S/ 2 150
Subtotal sin IGV	S/ 13 181
IGV	S/ 2 373
Total con IGV	S/ 15 554

6.1.2. Inversión en capital de trabajo

El capital de trabajo se va a estimar a través del método del déficit acumulado máximo (Sapag, 2013). Se va a considerar los ingresos y egresos que se generan. El capital de trabajo requerido es de 735 933 soles, el cual pertenece al mes de abril. En el anexo LL se muestra el cálculo y en la tabla 62 se muestra el el valor hallado.

Tabla 62: Resumen capital de trabajo

Capital de trabajo sin IGV	S/ 735 933
IGV del Capital de Trabajo	S/ 146 859

6.1.3. Cronograma de inversiones

Seguidamente, en la tabla 63 se muestra el resumen del cronograma de inversiones. Como se puede observar la inversión total del año 0, es 1 067 953 soles incluido IGV; para los siguientes años la inversión no es tan elevada como el año 0. Asimismo, en el anexo MM se muestra el detalle del cronograma de inversiones.

Tabla 63: Cronograma de Inversiones

		Monto con IGV	Porcentaje
Activos Fijos	TOTAL ACTIVOS FIJOS (Sin IGV)	S/ 142 162	15,71%
	IGV	S/ 25 589	
	TOTAL (Con IGV)	S/ 167 751	
Activos Intangibles	TOTAL ACTIVOS INTANGIBLES	S/ 14 754	1,63%
	IGV	S/ 2 656	
	TOTAL (Con IGV)	S/ 17 410	
Capital de Trabajo	CAPITAL DE TRABAJO (Sin IGV)	S/ 735 933	82,66%
	IGV	S/ 146 859	
	TOTAL (Con IGV)	S/ 882 791	
		S/1 067 953	100%

6.2. Financiamiento del proyecto

A continuación, se presentará las opciones de financiamiento, así como la estructura de capital, el costo de oportunidad del accionista o también conocido como “COK” y el costo ponderado de capital o también conocido como “WACC”, por sus siglas en inglés *Weighted Average Cost of Capital*.

6.2.1. Estructura de capital

Se ha decidido financiar el capital de trabajo; para ello, en la tabla 64, se presenta las opciones de financiamiento para capital de trabajo.

Tabla 64: Opciones de financiamiento para Capital de Trabajo

	Caja Tacna	Caja Sullana	Caja Huancayo
Préstamo hasta 30 días		90,12%	
Préstamo de 31 a 90 días	19,75%	26,14%	26,36%
Préstamo de 91 a 180 días		21,93%	21,05%
Préstamo de 181 a 360 días		18,11%	17,57%
Préstamo a más de 360 días	15,84%	20,36%	14,00%

Lo que se plantea es dividir la inversión para capital de trabajo en 50% financiado por capital propio y 50% financiado por entes externos, dado que usualmente los proyectos de pre factibilidad cuentan con esta distribución de porcentaje para estructura de financiamiento. Dentro del financiamiento externo, se dividirá la deuda a la mitad y una parte será financiado por la Caja Tacna y la otra parte por la Caja Huancayo, dado que ambas son las que tienen las tasas más bajas dentro de las opciones presentadas en la tabla 64. Así, el monto financiado por cada caja se muestra en la tabla 65. Asimismo, el plazo del financiamiento será 60 meses. En el anexo NN se muestra el calendario de pagos.

Tabla 65: Montos de financiamiento

Estructura de financiamiento - Capital de trabajo		
Capital Propio (C: Capital Propio) (50%)	S/533 977	
Financiamiento (D: Deuda) (50%)	S/533 977	100%
Caja Huancayo	S/266 988	50%
Caja Tacna	S/266 988	50%
Total	S/1 067 953	

6.2.2. Costo de oportunidad del accionista

Se calcula mediante el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM); para ello se utiliza la fórmula siguiente (Lira, 2013):

$$\text{COK} = \text{Beta apalancado} \times (\text{Rm} - \text{Rf}) + \text{Rf} + \text{Rpaís}$$

Donde:

Rf: Tasa libre de riesgo = 2,49% (Según bonos del Tesoro americano de 5 años al 01 de febrero del 2019)

Rm-Rf: Prima de Riesgo de mercado = 11,77% (Según estudio realizado por Economatica)

Rpaís: Riesgo país = 171 puntos básicos = 1,71% (Según EMBIG Perú al 01 de octubre del 2020)

Se puede estimar el beta apalancado mediante la siguiente fórmula (Lira, 2013):

$$\text{Beta apalancado} = \text{Beta no apalancado} \times (1 + (\text{Financiamiento} / \text{Capital Próprio}) \times (1 - T)) = 1,36$$

En donde:

Beta no apalancada: 0,66 (Según *NTU Stern School of Business*, en la categoría “*Packaging & Container*”)

T: Impuesto a la renta= 29,5%

Como se mencionó, se tendrá de financiamiento 50% y 50% de capital propio. Finalmente, el costo de oportunidad del accionista (COK) es 20,18% anual. Asimismo, el COK se ve afectado por la devaluación del sol frente al dólar (Lira, 2013); de esta forma el COK resultante es el siguiente:

$$\text{COK (S/)} = (1 + \text{COK (\$)}) * (1 + \text{Devaluación(Sol/Dólar)}) - 1$$

$$\text{COK (S/)} = (1 + 20,18\%) * (1 + 1,59\%) - 1 = 22,09\%$$

Finalmente, se obtiene que el COK(S/) es mayor que el COK(\$).

6.2.3. Costo ponderado de capital

El capital que aportan los socios es 50% de la inversión total, y el resto es financiado por las cajas mencionadas. A continuación, se muestra la fórmula para el cálculo del costo ponderado de capital (Lira, 2013):

$$WACC = (D/(C+D) * TEA * (1 - T)) + (C/(C+D) * COK)$$

Donde:

D: Deuda = 533 977 soles

C: Capital Propio = 533 977 soles

TEA: Tasa efectiva anual:

Caja Huancayo = 14%

Caja Tacna = 15,84%

Ponderando TEAs (Kd prom) = 14,92%

T: Tasa de Impuesto a la Renta= 29,5%

COK: Costo de oportunidad del accionista =22,09%

Finalmente, el costo ponderado de capital (WACC) resulta 13,98% anual.

6.3. Presupuestos

En el presente acápite se colocarán los presupuestos de ingresos y egresos; así como los gastos de depreciación y amortización de intangibles.

6.3.1. Presupuestos de ingresos

El presupuesto de ingresos de ventas se calcula en base a los requerimientos proyectados para 5 años. Se mostrarán 2 presupuestos, puesto que son 2 productos. En la tabla 66 se muestra el presupuesto de ingresos de los envases para agua embotellada y en la tabla 67 se muestra el presupuesto de ingresos de los envases para aceite vegetal.

Tabla 66: Presupuesto ingresos - envases para agua

AÑO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda del Proyecto (Unidades)	60 329 720	64 591 362	68 853 870	73 117 243	77 381 479
Precio sin IGV	S/ 0,067	S/ 0,069	S/ 0,071	S/ 0,072	S/ 0,074
Ingresos sin IGV	S/ 4 044 136	S/ 4 451 045	S/ 4 877 632	S/ 5 283 244	S/ 5 703 193
Efectivo	S/ 3 639 723	S/ 4 005 941	S/ 4 389 869	S/ 4 754 920	S/ 5 132 874
Cuentas por cobrar	S/ 404 414	S/ 445 105	S/ 487 763	S/ 528 324	S/ 570 319
Subtotal sin IGV	S/ 4 044 136	S/ 4 451 045	S/ 4 877 632	S/ 5 283 244	S/ 5 703 193
IGV	S/ 727 945	S/ 801 188	S/ 877 974	S/ 950 984	S/ 1 026 575
Total con IGV	S/ 4 772 081	S/ 5 252 234	S/ 5 755 606	S/ 6 234 228	S/ 6 729 768

Tabla 67: Presupuesto ingresos - envases para aceite vegetal

AÑO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda del Proyecto (Unidades)	13 237 075	14 172 131	15 107 377	16 042 813	16 978 438
Precio sin IGV	S/ 0,093	S/ 0,096	S/ 0,098	S/ 0,100	S/ 0,100
Ingresos sin IGV	S/ 1 232 843	S/ 1 356 888	S/ 1 475 360	S/ 1 598 047	S/ 1 691 246
Efectivo	S/ 1 109 559	S/ 1 221 199	S/ 1 327 824	S/ 1 438 243	S/ 1 522 122
Cuentas por cobrar	S/ 123 284	S/ 135 689	S/ 147 536	S/ 159 805	S/ 169 125
Subtotal sin IGV	S/ 1 232 843	S/ 1 356 888	S/ 1 475 360	S/ 1 598 047	S/ 1 691 246
IGV	S/ 221 912	S/ 244 240	S/ 265 565	S/ 287 649	S/ 304 424
Total con IGV	S/ 1 454 754	S/ 1 601 128	S/ 1 740 925	S/ 1 885 696	S/ 1 995 671

Se utilizará una política de ventas de 90%, 10%. Es decir, que se cancela al contado 90% y 10%, periodos de después; en la tabla 68 se muestra el resumen del presupuesto que junta ambos tipos de productos.

Tabla 68: Presupuesto de ingresos totales

AÑO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Subtotal sin IGV	S/ 5 276 979	S/ 5 807 933	S/ 6 352 992	S/ 6 881 292	S/ 7 394 439
IGV	S/ 949 856	S/ 1 045 428	S/ 1 143 539	S/ 1 238 632	S/ 1 330 999
Total con IGV	S/ 6 226 835	S/ 6 853 361	S/ 7 496 531	S/ 8 119 924	S/ 8 725 439

6.3.2. Presupuestos de egresos

El presupuesto de egresos se divide en dos grandes categorías; presupuesto de costo de ventas y presupuesto de gastos administrativos; a continuación, se muestra cada una.

Presupuesto de costo de ventas

El presupuesto de costo de ventas toma en consideración el costo de mano de obra directa, material directo o materia prima y costos indirectos de fabricación.

- Costo de mano de obra directa

Para el costo de la mano de obra directa, se considera los sueldos, gratificación, CTS, seguro EsSalud en soles para el personal tipo operario. Seguidamente, en la tabla 69, se muestra los costos mencionados y en el anexo OO se muestra el detalle del cálculo.

Tabla 69: Costos de mano de obra directa

	Rango	Puesto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MOD	Operarios	Operarios	S/ 73 783	S/ 75 849	S/ 109 162	S/ 112 219	S/ 114 463
			S/ 73 783	S/ 75 849	S/ 109 162	S/ 112 219	S/ 114 463

- Costo de material directo

Como se explicó en el acápite de producto, se está utilizando como material directo el pellet que tiene como componentes PHB + almidón; en este caso se está utilizando el pellet con la composición ya lista. A continuación, en la tabla 70 se muestra el costo unitario del pellet en mención por kilo, sin considerar IGV.

Tabla 70: Precio unitario en soles de pellet por kilogramos

Subtotal sin IGV	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
S/	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6

Como se puede observar, se está considerando que por año el precio unitario del kg de pellet se ve afectado por la inflación. Luego en la tabla 71 se muestra el costo total anual por concepto de material directo en soles.

Tabla 71: Costo anual de material directo

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pellets	S/ 4 334 381	S/ 4 770 494	S/ 5 227 696	S/ 5 662 418	S/ 6 112 507
Subtotal sin IGV	S/ 4 334 381	S/ 4 770 494	S/ 5 227 696	S/ 5 662 418	S/ 6 112 507
IGV	S/ 780 189	S/ 858 689	S/ 940 985	S/ 1 019 235	S/ 1 100 251
Total con IGV	S/ 5 114 569	S/ 5 629 182	S/ 6 168 681	S/ 6 681 654	S/ 7 212 758

En el anexo OO se muestra el detalle del cálculo.

- Costos indirectos de fabricación

Dentro de los costos indirectos de fabricación, se toma en cuenta los costos de mano de obra indirecta, material indirecto, y gastos generales de producción.

❖ Mano de obra indirecta

Para los costos de mano de obra indirecta se está considerando el monto del sueldo, gratificación, CTS y seguro Essalud; en la tabla 72 se muestra los costos de la mano de obra indirecta y el detalle del cálculo se muestra en el anexo JJ.

Tabla 72: Costos de mano de obra indirecta

	Rango	Puesto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MOI	Asistente	Asistente de PT	S/ 44 270	S/ 45 510	S/ 46 784	S/ 48 094	S/ 49 056
MOI	Asistente	Asistente de MP				S/ 48 094	S/ 49 056
MOI	Analista	Analista de Producción			S/ 54 581	S/ 56 109	S/ 57 232
MOI	Supervisor	Supervisor de Calidad			S/ 54 581	S/ 56 109	S/ 57 232
MOI	Asistente	Asistente de Producción				S/ 48 094	S/ 49 056
			S/ 44 270	S/ 45 510	S/ 155 946	S/ 256 500	S/ 261 630

❖ Material indirecto

Como material indirecto se está considerando los costos de pallets, carritos de transporte interno de materiales, balanza, moldes de preforma, moldes para soplado y rollos de embalaje; en la tabla 73 se muestra la cantidad requerida y en la tabla 74 se muestra los costos que implica por año.

Tabla 73: Cantidad de material indirecto requerido en unidades

Material Indirecto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pallets	175	12	12	12	12
Carritos de transporte industriales	2				
Balanza	1				
Moldes para preforma	1		1		
Moldes para soplado	1		1		

Tabla 74: Costo de material indirecto

Material Indirecto	Costo Unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pallets	S/ 13	S/ 2 227	S/ 162	S/ 166	S/ 170	S/ 173
Carritos de transporte industrial	S/ 386	S/ 773				
Balanza	S/ 589	S/ 589				
Moldes para preforma	S/ 1 398	S/ 1 398		S/ 1 478		
Moldes para soplado	S/ 1 678	S/ 1 678		S/ 1 773		
Subtotal sin IGV		S/ 6 665	S/ 162	S/ 3 417	S/ 170	S/ 173
IGV		S/ 1 200	S/ 29	S/ 615	S/ 31	S/ 31
Total con IGV		S/ 7 864	S/ 191	S/ 4 032	S/ 200	S/ 204

❖ Gastos generales de producción

Dentro de los gastos generales de producción se toma en consideración los costos de depreciación de activos de operación y servicios generales como luz, agua destinados al proceso productivo.

❖ Depreciación de activos de operación

La tasa de depreciación de las maquinarias y equipos será de 10%; por otro lado, la depreciación de las edificaciones será de 3% (SUNAT, 2018). Adicional a ello, el valor en libros de los activos de operación resulta 118 258 soles; en la tabla 75 se muestra las depreciaciones y en el anexo PP se muestra el detalle.

Tabla 75: Tabla de depreciación de activos de operación

	Porcentaje Depreciación	Valor Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
Edificación	20%	S/ 98 953	S/ 19 791	S/ 19 791	S/ 19 791	S/ 19 791	S/ 19 791	
Maquinaria y Equipos	10%	S/ 32 340	S/ 3 234	S/ 3 234	S/ 3 234	S/ 3 234	S/ 3 234	S/ 16 170
Total			S/ 23 025	S/ 23 025	S/ 23 025	S/ 23 025	S/ 23 025	S/ 16 170
Acumulado			S/ 23 025	S/ 46 049	S/ 69 074	S/ 92 099	S/ 115 123	S/ 131 293

Asimismo, en esta sección se considera los servicios involucrados con producción, que son luz, para las maquinarias y áreas de producción, agua para operarios y transporte; en la tabla 76 se muestra el resumen de los costos y en el anexo EE se explica el detalle del cálculo.

Tabla 76: Costos servicios producción

Servicio	Empresa	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Luz	Luz del Sur	S/ 868	S/ 868	S/ 868	S/ 868	S/ 868
Agua	Sedapal	S/ 487	S/ 735	S/ 735	S/ 735	S/ 735
Transporte	Tradea SAC	S/ 10 773	S/ 11 534	S/ 12 296	S/ 13 057	S/ 13 818
	Subtotal sin IGV	S/ 12 128	S/ 13 137	S/ 13 898	S/ 14 660	S/ 15 421
	IGV	S/ 2 183	S/ 2 365	S/ 2 502	S/ 2 639	S/ 2 776
	Total con IGV	S/ 14 311	S/ 15 502	S/ 16 400	S/ 17 298	S/ 18 197

Por último, en esta sección se considera el costo de alquiler del área destinada para producción; para ello se clasifica las 10 áreas entre administrativos y producción como se aprecia el anexo QQ y en la tabla 77 se muestra el resumen de los metros cuadrados asignados a cada categoría; adicionalmente, se sabe que el costo del metro cuadrado es 81, 45 soles anuales; de este modo, se calcula los costos anuales por concepto de alquiler para áreas de producción y áreas administrativas.

Tabla 77: Resumen distribución de áreas

	ÁREA ASIGNADA (m ²)				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción	23	23	34	34	34
Admin	156	156	145	145	145
Logística	29	29	29	29	29

Finalmente, el resumen de los gastos generales de producción se muestra en la tabla 78.

Tabla 78: Otros costos indirectos de fabricación

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Servicios de Producción	S/ 12 128	S/ 13 137	S/ 13 898	S/ 14 660	S/ 15 421
Alquiler área de producción	S/ 1 834	S/ 1 834	S/ 2 773	S/ 2 773	S/ 2 773
Alquiler área de logística	S/ 2 362	S/ 2 362	S/ 2 362	S/ 2 362	S/ 2 362
Subtotal sin IGV	S/ 16 325	S/ 17 334	S/ 19 033	S/ 19 794	S/ 20 556

Entonces, considerando los costos de material indirecto, costo de mano de obra indirecta y otros costos indirectos de fabricación se obtiene los costos indirectos de fabricación que se aprecian en la tabla 79.

Tabla 79: Costos indirectos de fabricación

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Material Indirecto	S/ 6 665	S/ 162	S/ 3 417	S/ 170	S/ 173
Mano de Obra Indirecta	S/ 44 270	S/ 45 510	S/ 155 946	S/ 256 500	S/ 261 630
Otros costos indirectos de fabricación	S/ 16 325	S/ 17 334	S/ 19 033	S/ 19 794	S/ 20 556
Subtotal sin IGV	S/ 67 259	S/ 63 005	S/ 178 396	S/ 276 464	S/ 282 359

A modo de resumen, el presupuesto de costo de ventas, considerando el material directo, mano

de obra directa y costos indirectos de fabricación se muestra en la tabla 80.

Tabla 80: Presupuesto de costo de ventas

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Material directo	S/ 4 334 381	S/ 4 770 494	S/ 5 227 696	S/ 5 662 418	S/ 6 112 507
Mano de obra directa	S/ 73 783	S/ 75 849	S/ 109 162	S/ 112 219	S/ 114 463
CIF	S/ 67 259	S/ 63 005	S/ 178 396	S/ 276 464	S/ 282 359
Subtotal sin IGV	S/ 4 475 423	S/ 4 909 348	S/ 5 515 255	S/ 6 051 101	S/ 6 509 329

Presupuesto de gastos

En el presupuesto de gastos se toma en consideración tres categorías; los gastos administrativos, los gastos de ventas y los gastos financieros; a continuación, se explica cada una de ellas.

- Gastos administrativos

Dentro de los gastos administrativos se toma en consideración la depreciación de activos administrativos y amortización de activos intangibles, así material administrativos, también sueldos del personal administrativo, los gastos de servicios como agua, luz destinados a propósitos administrativos y alquiler del terreno destinado a fines administrativos.

- ❖ Depreciación de activos administrativos

La tasa de depreciación de los equipos de oficina es de 10%; por otro lado, la depreciación de los muebles y enseres será de 10% también (SUNAT, 2018). Adicional a ello, el valor en libros de los activos administrativos es de 10 426 soles sin considerar IGV; en la tabla 81 se muestran las depreciaciones y en el anexo PP se muestra el detalle.

Tabla 81: Tabla de depreciación de activos administrativos

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
Total	S/ 1 087	S/ 1 128	S/ 1 371	S/ 1 751	S/ 1 751	S/ 10 426
Acumulado	S/ 1 087	S/ 2 215	S/ 3 586	S/ 5 337	S/ 7 089	S/ 17 515

- ❖ Amortización de intangibles

Para los activos intangibles se considera un porcentaje de amortización de 10% (SUNAT, 2018); en la tabla 82 se muestra los costos de los activos intangibles en los años en que se incurren y en la tabla 83 se muestra los costos por amortización; adicionalmente, en el anexo

40 se detalla el cálculo.

Tabla 82: Costos activos intangibles

Descripción	Año 0
Trámites de constitución	S/ 1 811
Capacitación y desarrollo de servicios	S/ 9 220
Diseño del logo y página web	S/ 2 150
Subtotal sin IGV	S/ 13 181
IGV	S/ 2 373
Total con IGV	S/ 15 554

Tabla 83: Costos por amortización activo intangible

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total	S/ 2 636	S/ 2 636	S/ 2 636	S/ 2 636	S/ 2 636
Acumulado	S/ 2 636	S/ 5 272	S/ 7 909	S/ 10 545	S/ 13 181

❖ Material administrativo

Dentro de los materiales administrativos se considera lo descrito en la tabla 84; asimismo se muestra también las cantidades requeridas por año.

Tabla 84: Cantidades requeridas - Material administrativo

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Lapiceros	3	4	6	7	7
Post - its	6	8	12	14	14
Caja de clips	6	8	12	14	14
Resaltador	3	4	6	7	7
Borrador	3	4	6	7	7
Caja de Lapices	3	4	6	7	7

Seguidamente en la tabla 85 se muestran los gastos anuales de los materiales administrativos.

Tabla 85: Gastos - Material administrativo

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Lapiceros	S/ 8	S/ 11	S/ 17	S/ 20	S/ 21
Post - its	S/ 42	S/ 58	S/ 89	S/ 106	S/ 108
Caja de clips	S/ 6	S/ 8	S/ 12	S/ 14	S/ 14
Resaltador	S/ 14	S/ 19	S/ 30	S/ 35	S/ 36
Borrador	S/ 3	S/ 4	S/ 6	S/ 7	S/ 8
Lapiz	S/ 12	S/ 17	S/ 26	S/ 31	S/ 32
Subtotal sin IGV	S/ 85	S/ 117	S/ 180	S/ 215	S/ 219

❖ Sueldo personal administrativo

Para los sueldos del personal administrativo se está considerando el sueldo, gratificación, CTS y seguro EsSalud; el tipo de personal que se está considerando es administrativo; se muestra en la tabla 86.

Tabla 86: Sueldo personal administrativo

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total	S/ 221 350	S/ 273 057	S/ 280 703	S/ 287 565	S/ 293 316

❖ Servicios administrativos

Dentro de esta categoría se está considerando los servicios destinados a propósitos administrativos; en este caso son servicios de agua, luz, teléfono, wifi, legal y limpieza; los costos se muestran en la tabla 87 y el detalle del cálculo se muestra en el anexo EE.

Tabla 87: Gastos por servicios administrativos

Servicio	Empresa	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Luz	Luz del Sur	S/ 571	S/ 571	S/ 571	S/ 571	S/ 571
Agua	Sedapal	S/ 100	S/ 154	S/ 222	S/ 256	S/ 256
Telefonía y wifi	Claro	S/ 2 298	S/ 2 298	S/ 2 298	S/ 2 298	S/ 2 298
Legal	Legaly	S/ 2 000	S/ 2 056	S/ 2 114	S/ 2 156	S/ 2 199
Limpieza	Sergedersa	S/ 1 200	S/ 1 234	S/ 1 268	S/ 1 294	S/ 1 319
	Subtotal sin IGV	S/ 6 169	S/ 6 313	S/ 6 473	S/ 6 575	S/ 6 644
	IGV	S/ 1 110	S/ 1 136	S/ 1 165	S/ 1 184	S/ 1 196
	Total con IGV	S/ 7 280	S/ 7 449	S/ 7 639	S/ 7 759	S/ 7 840

Luego, los gastos por alquiler de áreas para fines administrativos se hallaron de la misma manera que la hallada para los gastos de alquiler de áreas para fines de producción. Finalmente, el resumen de gastos administrativos se detalla en la tabla 88.

Tabla 88: Gastos administrativos

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Material Administrativo	S/ 114	S/ 146	S/ 210	S/ 276	S/ 281
Sueldos Administrativos	S/ 221 350	S/ 273 057	S/ 280 703	S/ 287 565	S/ 293 316
Servicios Administrativos	S/ 6 169	S/ 6 313	S/ 6 473	S/ 6 575	S/ 6 644
Alquiler área Admin	S/ 12 746	S/ 12 746	S/ 11 808	S/ 11 808	S/ 11 808
Subtotal sin IGV	S/ 240 379	S/ 292 262	S/ 299 194	S/ 306 223	S/ 312 049

• Gastos de ventas

Para los gastos de ventas se considera los gastos que se incurren principalmente para el sueldo del vendedor y la comisión que se genera por sus ventas, que será un 5% de la venta realizada; los gastos de ventas se detallan en la tabla 89.

Tabla 89: Gasto de ventas

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Planilla de ventas	S/ 59 027	S/ 60 679	S/ 62 378	S/ 64 125	S/ 65 408
Comisiones de ventas	S/ 61 642	S/ 67 844	S/ 73 768	S/ 79 902	S/ 84 562
Subtotal sin IGV	S/ 120 669	S/ 128 524	S/ 136 146	S/ 144 027	S/ 149 970

- Gastos financieros

Para el caso de los gastos financieros, se considerará los gastos que se generan de las 2 fuentes de financiamiento; en este caso los que se generan para caja Huancayo y para caja Tacna; los gastos financieros se muestran en la tabla 90.

Tabla 90: Gastos financieros

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Intereses Caja Huancayo	S/ 32 793	S/ 27 139	S/ 20 692	S/ 13 343	S/ 4 966
Intereses Caja Tacna	S/ 36 929	S/ 30 760	S/ 23 614	S/ 15 335	S/ 5 746
Gastos Financieros	S/ 69 722	S/ 57 898	S/ 44 306	S/ 28 679	S/ 10 712

6.4. Estados Financieros Proyectados

En el presente acápite se exponen los estados financieros proyectados para determinar la rentabilidad del proyecto. Los estados que se expondrán serán el Estado de Pérdidas y Ganancias y el flujo de caja económico, sin financiamiento y financiero, con financiamiento.

6.4.1. Estado de Pérdidas y Ganancias

En el estado de pérdidas y ganancias, se considera un impuesto a la renta de 29,5% (SUNAT, 2018); luego en la tabla 91 se muestra el cálculo.

Tabla 91: Estado de Pérdidas y Ganancias

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	S/5 276 979	S/5 807 933	S/6 352 992	S/6 881 292	S/7 394 439
Costo de Ventas	S/4 498 448	S/4 932 372	S/5 538 279	S/6 074 126	S/6 532 354
Utilidad Bruta	S/778 531	S/875 561	S/814 713	S/807 166	S/862 086
Gastos Administrativos	S/240 379	S/292 262	S/299 194	S/306 223	S/312 049
Gastos de Ventas	S/120 669	S/128 524	S/136 146	S/144 027	S/149 970
Utilidad Operativa	S/417 483	S/454 775	S/379 372	S/356 915	S/400 067
Gastos Financieros	S/69 722	S/57 898	S/44 306	S/28 679	S/10 712
Utilidad antes de Impuestos	S/347 761	S/396 876	S/335 066	S/328 236	S/389 355
Impuesto a la Renta	S/102 590	S/117 079	S/98 845	S/96 830	S/114 860
Utilidad Neta	S/245 172	S/279 798	S/236 222	S/231 406	S/274 495

Como se puede apreciar en la tabla 91, la utilidad neta positiva se percibe desde el primer año

de funcionamiento.

6.4.2. Flujo de Caja Económico y Financiero

Para el cálculo del flujo de caja financiero económico y financiero se calcula el IGV que se debe pagar y se coloca como egreso; cabe mencionar que se está considerando IGV igual a 18%. Seguidamente, en la tabla 92, se muestra el módulo de IGV.

Tabla 92: Módulo de IGV

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Ventas		S/ 949 856	S/ 1 045 428	S/ 1 143 539	S/ 1 238 632	S/ 1 330 999
Total Ingresos		S/ 949 856	S/ 1 045 428	S/ 1 143 539	S/ 1 238 632	S/ 1 330 999
Egresos						
Material Directo		S/ 780 189	S/ 858 689	S/ 940 985	S/ 1 019 235	S/ 1 100 251
Costos Indirectos de Fabricación		S/ 4 138	S/ 3 149	S/ 4 041	S/ 3 594	S/ 3 731
Gastos Administrativos		S/ 3 425	S/ 3 457	S/ 3 328	S/ 3 359	S/ 3 372
Gastos de Ventas		S/ 21 720	S/ 23 134	S/ 24 506	S/ 25 925	S/ 26 995
Compra Activos Fijos	S/ 25 589	S/ 218	S/ 725	S/ 685	S/ -	
Compra Activos Fijos Intangibles	S/ 2 656	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	
Capital de trabajo	S/ 146 859					
Recuperación de capital de trabajo						-S/ 26 933
Total Egresos	S/ 175 104	S/ 809 690	S/ 889 154	S/ 973 546	S/ 1 052 112	S/ 1 107 416
Diferencia IGV operativo	-S/ 175 104	S/ 140 166	S/ 156 274	S/ 169 992	S/ 186 520	S/ 223 583
Crédito fiscal	S/ 175 104	S/ 34 937				
IGV neto por pagar			S/ 121 337	S/ 169 992	S/ 186 520	S/ 223 583

Como se puede apreciar se cuenta con crédito fiscal el año 0, además se está considerando un escenario pesimista en donde no se recupera el capital de trabajo. Luego, en la tabla 93, se muestra el flujo de caja económico y financiero; cabe resaltar que se contempla liquidar la empresa en el quinto año de funcionamiento; esto se refiere a la venta de activos fijos en su valor en libros al quinto año.

Tabla 93: Flujo de caja económico y financiero

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingresos		S/ 6 226 835	S/ 6 853 361	S/ 7 496 531	S/ 8 119 924	S/ 8 725 439
Liquidación Activo Fijo						S/ 26 596
Recuperación Capital de Trabajo						S/ 176 558
Total Ingresos		S/ 6 226 835	S/ 6 853 361	S/ 7 496 531	S/ 8 119 924	S/ 8 928 593
INVERSIÓN						
Activos Fijos	S/ 167 751	S/ 1 427	S/ 4 751	S/ 4 492		
Activos Fijos Intangibles	S/ 17 410					
Capital de Trabajo	S/ 882 791					
Total Inversión	S/ 1 067 953	S/ 1 427	S/ 4 751	S/ 4 492		
EGRESOS						
Materiales Directos (MD)		S/ 5 114 569	S/ 5 629 182	S/ 6 168 681	S/ 6 681 654	S/ 7 212 758
Mano de Obra (MOD)		S/ 73 783	S/ 75 849	S/ 109 162	S/ 112 219	S/ 114 463
Costos Indirectos de Fabricación (CIF)		S/ 71 397	S/ 66 154	S/ 182 437	S/ 280 058	S/ 286 090
Costos de Producción		S/ 5 259 750	S/ 5 771 186	S/ 6 460 281	S/ 7 073 930	S/ 7 613 311
Gastos Administrativos		S/ 243 804	S/ 295 719	S/ 302 523	S/ 309 582	S/ 315 421
Gastos Ventas		S/ 142 389	S/ 151 658	S/ 160 653	S/ 169 952	S/ 176 964
Total Egresos		S/ 5 645 943	S/ 6 218 563	S/ 6 923 457	S/ 7 553 464	S/ 8 105 697
Impuesto a la Renta (IR)		S/ 123 158	S/ 134 159	S/ 111 915	S/ 105 290	S/ 118 020
IGV por pagar			S/ 121 337	S/ 169 992	S/ 186 520	S/ 223 583
Total egresos + IR + Inversión + IGV	S/ 1 067 953	S/ 5 770 528	S/ 6 478 810	S/ 7 209 856	S/ 7 845 274	S/ 8 447 299
Flujo de Caja Económico	-S/ 1 067 953	S/ 456 308	S/ 374 552	S/ 286 675	S/ 274 650	S/ 481 294
Préstamo	S/ 533 977					
Amortización		-S/ 79 337	-S/ 91 160	-S/ 104 753	-S/ 120 380	-S/ 138 347
Interés		-S/ 69 722	-S/ 57 898	-S/ 44 306	-S/ 28 679	-S/ 10 712
Escudo Fiscal		S/ 20 568	S/ 17 080	S/ 13 070	S/ 8 460	S/ 3 160
Flujo de financiamiento Neto	S/ 533 977	-S/ 128 491	-S/ 131 979	-S/ 135 988	-S/ 140 598	-S/ 145 899
Flujo de Caja Financiero	-S/ 533 977	S/ 327 817	S/ 242 573	S/ 150 686	S/ 134 051	S/ 335 395

Como se puede apreciar en el flujo de caja financiero, se obtienen valores positivos desde el año 1; adicionalmente, cabe resaltar que las amortizaciones y los intereses son hallados del cronograma de pagos de cada fuente de financiamiento.

6.5. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio tiene como fin calcular el nivel de producción en el que los ingresos, por concepto de ventas, son iguales a la suma de los costos fijos y variables, de esta forma se halla el punto en donde no se generan pérdidas ni ganancias (Lira, 2013). Para este caso se está considerando el punto de equilibrio para las botellas de agua mineral y para las botellas de aceite vegetal; seguidamente se muestra la forma de cálculo del punto de equilibrio:

$$\text{P.E.} = \text{Costo Fijo} / \text{Margen de contribución}$$

$$\text{Margen de contribución} = \text{Precio unitario sin IGV} - \text{Costo variable}$$

En la tabla 94 y tabla 95 se muestra el punto de equilibrio de las botellas de agua mineral y botellas de aceite vegetal respectivamente.

Tabla 94: Punto de equilibrio – Botella de agua mineral

	Punto de equilibrio botellas de agua (soles)	Punto de equilibrio (Unidades de botellas de aceite)
Año 1	S/ 1 577 575,513	23 533 996
Año 2	S/ 1 721 351,453	24 979 398
Año 3	S/ 2 129 983,543	30 067 377
Año 4	S/ 2 293 792,854	31 744 853
Año 5	S/ 2 287 447,750	31 036 314

Tabla 95: Punto de equilibrio - Botella de aceite vegetal

	Punto de equilibrio botellas de aceite (soles)	Punto de equilibrio (Unidades de botellas de aceite)
Año 1	S/ 583 024,512	6 259 954
Año 2	S/ 636 159,780	6 644 425
Año 3	S/ 813 804,964	8 333 192
Año 4	S/ 876 391,753	8 798 105
Año 5	S/ 957 177,485	9 609 114

Como se puede observar el punto de equilibrio para la cantidad de botellas de agua mineral y de aceite vegetal están ambos por debajo de la cantidad de botellas de la demanda del proyecto, por lo que será beneficioso y se tendrá ganancias.

6.6. Indicadores de rentabilidad: VPN, TIR, B/C, PRI

Para evaluar la pre factibilidad del proyecto se han calculado 4 principales indicadores, los cuales son el Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) económico y financiero, Beneficio/Costo (B/C) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI). A continuación, se explicará cada uno.

-Valor Presente Neto (VPN)

Para hallar el VPN, se debe contar con el flujo de caja económico y el flujo de caja financiero. Dado que el proyecto se liquida al quinto año, se calcula el VPN, con la tasa de descuento WACC (13,98%), para el VPN económico y una tasa de descuento COK (22,09%) para el VPN financiero; en la tabla 96 se aprecia los resultados.

Tabla 96: VPNE y VPNF

VPN	Económico	Financiero
	S/ 227 158	S/ 164 023

Como se puede observar, los resultados del VPN económico y financiero resultan mayores a

0, por lo que para este indicador el proyecto resulta rentable.

-Tasa Interna de Retorno (TIR)

Con el flujo de caja económico y financiero se halla el TIR económico y TIR financiero respectivamente; en la tabla 97 se muestran los resultados.

Tabla 97: TIRE y TIRF

TIR	Económico	Financiero
	23%	37%

Como se puede observar la TIRE es mayor que el WACC (13,98%) y el TIRF es mayor que el COK (22,09%) por lo que para este indicador el proyecto resulta rentable.

-Relación Beneficio/Costo (B/C)

El ratio de beneficio/costo, toma en cuenta los ingresos, la inversión y los egresos totales sobre el flujo de caja económico; en la tabla 98 se muestran los resultados.

Tabla 98: B/C

VPN Ingresos	S/20 762 736
VPN Egresos + VPN Inversión	S/20 747 126
Ratio B/C:	1,0008

Como se puede observar, el ratio B/C resulta mayor a 1 por lo que el proyecto resulta rentable.

-Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Para hallar el periodo de recuperación de la inversión se descuentan los montos del flujo de caja financiero al año 0 con la tasa del costo de oportunidad (COK = 22,09%). A continuación, en la tabla 99, se aprecian los resultados.

Tabla 99: PRI

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja Financiero	-S/ 533 977	S/ 327 817	S/ 242 573	S/ 150 686	S/ 134 051	S/ 335 395
VAN Flujo de caja financiero		S/ 268 502	S/ 162 733	S/ 82 799	S/ 60 331	S/ 123 635
VAN Flujo de caja financiero acumulado	-S/ 533 977	-S/ 265 474	-S/ 102 741	-S/ 19 942	S/ 40 389	S/ 164 023

Como se puede observar, en el año 4 se recupera la inversión de los inversionistas.

6.7 Análisis de sensibilidad

En el presente acápite se presentará tres escenarios (optimista, normal, pesimista) considerando variables críticas tanto de ingresos (el nivel de demanda y el precio de venta)

como de egresos (el costo de la materia prima). A continuación, se explicarán los escenarios con el comportamiento de las variables mencionadas:

Demanda

El valor de la demanda es una variable sensible para el proyecto; líneas abajo se detalla cada escenario.

Escenario pesimista: Por el ingreso de nuevos competidores al mercado; se estima reducción de la demanda en 5%.

Escenario normal: Se utilizará la demanda del proyecto hallado.

Escenario optimista: Debido a la aceptación y crecimiento del mercado; se estima aumento de la demanda en 5%.

En la tabla 100 se muestra los resultados del análisis de sensibilidad.

Tabla 100: Análisis de sensibilidad - Demanda

Demanda							
Escenario	Variación	VPNE	VPNF	TIRE	TIRF	B/C	PRI
Optimista	Aumenta 5%	S/306 230	S/227 307	25%	42%	1,003	Año 3
Normal	Se mantiene	S/227 158	S/164 023	23%	37%	1,001	Año 4
Pesimista	Reduce 5%	S/146 472	S/98 473	20%	32%	0,998	Año 5

Como se puede observar para los 3 escenarios los valores del VPN económico y financiero son mayores a 0, por lo que el proyecto es rentable, luego para los 3 escenarios la TIR económica y financiera se mantienen mayor al COK (22,09%) y el WACC (13,98%) respectivamente; seguidamente para los escenarios optimista y normal el indicador de B/C resulta mayor a 1, por lo que el proyecto resulta rentable, pero para el escenario pesimista el indicador resulta menos a 1 y por último para el indicador PRI para los escenarios optimista resulta como año de retorno el año 3, luego en el escenario normal el periodo de retorno resulta el año 4 y para el escenario pesimista el periodo de retorno es en el año 5.

Previo de venta

El precio de venta también es una variable sensible para el proyecto; por lo que líneas abajo se explicará cada escenario.

Escenario pesimista: Debido al aumento de empresas que venden productos similares o iguales al proyecto; se estima reducción del precio de venta en 5%.

Escenario normal: Se mantiene el precio de venta del proyecto.

Escenario optimista: Debido a la gran aceptación del proyecto obteniendo un posicionamiento estable dentro del mercado; se estima aumento del precio de venta de 5%.

En la tabla 101 se muestran los resultados del análisis de sensibilidad.

Tabla 101: Análisis de sensibilidad - Precio de venta

Precio de venta							
Escenario	Variación	VPNE	VPNF	TIRE	TIRF	B/C	PRI
Optimista	Aumenta 5%	S/869 318	S/697 660	47%	83%	1,027	Año 2
Normal	Se mantiene	S/227 158	S/164 023	23%	37%	1,001	Año 4
Pesimista	Reduce 5%	-S/415 001	-S/369 614	-3%	-20%	0,974	-

Como se puede observar, para el indicador VPN económico y financiero los escenarios optimista y normal resultan rentables, pero para el escenario pesimista resulta no rentable. Luego, para los escenarios normal y optimista, el indicador TIRE y TIRF resultan mayor que el COK (22,09%) por lo que resulta un escenario rentable; sin embargo, para el escenario pesimista, los valores del TIRE y TIRF resultan menores al COK (22,09%), por lo que resulta no rentable; seguidamente, para el indicador B/C también resultan rentables para los escenarios normal y optimista, pero para el escenario pesimista resulta no rentable; por último, para el indicador PRI para el escenario normal y optimista el periodo de retorno resulta año 4 y 2 respectivamente y para el escenario pesimista en los 5 años no se llega a recuperar la inversión.

Costo materia prima

Escenario pesimista: Debido al incremento de la demanda de la materia prima, dado que se vuelva más comercial; se estima un aumento del costo de materia prima de 5%.

Escenario normal: Se mantiene el precio de materia prima del proyecto.

Escenario optimista: Debido a la disminución de la demanda de la materia prima; se estima una reducción del costo de materia prima de 5%.

En la tabla 102 se muestran los resultados del análisis de sensibilidad.

Tabla 102: Análisis de sensibilidad – Costo de materia prima

Costo de materia prima							
Escenario	Variación	VPNE	VPNF	TIRE	TIRF	B/C	PRI
Optimista	Reduce 5%	S/956 653	S/772 103	52%	93%	1,032	Año 2
Normal	Se mantiene	S/227 158	S/164 023	23%	37%	1,001	Año 4
Pesimista	Aumenta 5%	-S/502 336	-S/444 056	-6%	-29%	0,971	-

Como se puede observar, el escenario normal resulta rentable al igual que el escenario optimista, en donde este último contempla una reducción en costos de material prima en 5%; luego para el escenario pesimista resulta no rentable al contemplar un aumento del 5% del costo de material prima.



7. Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se brindarán las conclusiones y recomendaciones para el presente proyecto.

7.1 Conclusiones

- El mercado de los envases biodegradables aún está en una etapa de introducción, dado que no se cuenta con un fuerte posicionamiento de una empresa con este corte en Lima Metropolitana; asimismo, en el mercado de los envases de plástico existe un competidor indirecto con un fuerte posicionamiento, el cual es el envase de plástico PET; es por ello, que se concluye que la decisión de compra se guiará más por el valor agregado que brinde el producto en cuanto a la disposición final; es decir, el concepto de cuidado al medio ambiente, y no primará el menor precio.
- Se determina que el proyecto se llevará a cabo en Huachipa, Lurín y se alquilará un local para su funcionamiento. Adicionalmente, se determinó que será necesaria un área de 208 m² para el quinto año, utilizando el Diagrama Relacional de Actividades y posteriormente el Método de Guerchet. Finalmente, debido a los resultados del balance de línea, se determina que será necesario 1 turno de 8 horas para la mano de obra directa durante los 5 años de funcionamiento del proyecto, asimismo para el año 5 se tendrá una demanda diaria de 59 425 envases de aceite vegetal y 269 835 de envases para agua embotellada.
- Se realizó una Evaluación de Impacto Ambiental utilizando la matriz de índice de Riesgo Ambiental (IRA) y resultó que se tendrían 2 procesos que cuentan con aspectos ambientales significativos, los cuales son “inspección de ingreso de pellets” e “inyección”; sin embargo, se plantea un control operacional para mitigar el riesgo.
- El personal que se contrate tendrá que ser multifuncional en y trabajar bajo presión,

dado que asumirá más de una tarea, al menos los primeros años; asimismo, la vigente ley N°30884, sobre la regulación del plástico, es un respaldo y un avance que apoya la intensión del proyecto.

- Se determinó que se requiere una inversión total de 1 067 953 soles. Asimismo, se cuenta con una estructura de financiamiento de 50% de capital propio y 50% de financiamiento, el cual será financiado por la Caja Huancayo y Caja Tacna, por contar con una tasa efectiva anual (TEA) beneficiosa para el proyecto, que son 14% para la Caja Huancayo y 15,83% para la Caja Tacna.

El proyecto es rentable por el lado de los indicadores financieros. Se obtuvo con TIRE de 23%, TIRF de 37% y fueron mayores al WACC (13,98%) y COK (22,09%) respectivamente; por otro lado, se cuenta con un ratio de B/C de 1,0008. Asimismo, el periodo de recuperación de la inversión será en el año 4.

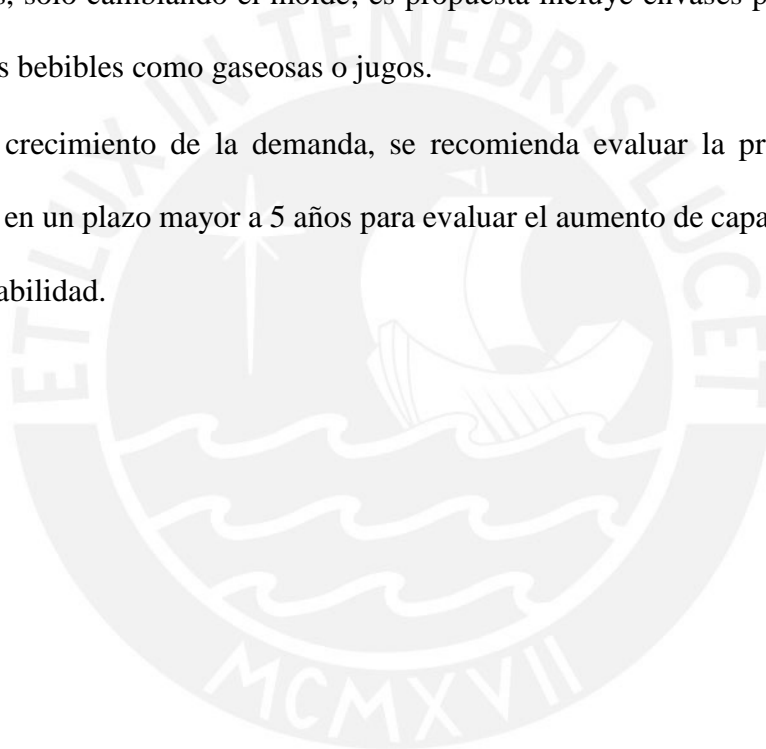
- Las variables sensibles del proyecto son el volumen de demanda, el precio de venta y el costo de material prima. Para estas 3 variables sensibles, se demostró que en los escenarios normal y optimista el proyecto resulta rentable; sin embargo, para el escenario pesimista, el proyecto resulta no rentable; esto indica que las variables elegidas para el análisis de sensibilidad son relevantes a cambios de +/-5% .

7.2 Recomendaciones

- Se cuenta con una participación de mercado de 4% para hallar la demanda del proyecto, puesto que se está considerando un escenario pesimista; sin embargo, se recomienda hacer el análisis del proyecto con una participación de mercado con un escenario más optimista para ver el impacto de este en la rentabilidad del proyecto.
- Se recomienda indagar con una proporción con menos porcentaje de PHB y más porcentaje de almidón con el fin de abaratar aún más los costos de la materia prima; sin dejar de tomar en cuenta los impactos que se tendrían sobre alimentos para consumo

humano.

- Se recomienda añadir un análisis de ciclo de vida de los productos del proyecto para que de forma cuantitativa se sepa los impactos del medio ambiente en cuanto a la disposición final comparado con la disposición final de los envases PET.
- El proyecto contempla la fabricación de dos productos que son envases para agua embotellada y envases para aceite vegetal embotellado de un material biodegradable; se recomienda ampliar el portafolio de productos que se puedan fabricar con las mismas máquinas, solo cambiando el molde; es propuesta incluye envases para otros tipos de productos bebibles como gaseosas o jugos.
- Dado el crecimiento de la demanda, se recomienda evaluar la pre factibilidad del proyecto en un plazo mayor a 5 años para evaluar el aumento de capacidad de la planta y su rentabilidad.



Bibliografía

ACTUALIDAD AMBIENTAL

2018 “Regulación de bolsas plásticas va por buen camino: Comisión de pueblos aprobó dictamen”. Consulta 06 de abril del 2020.

<https://www.actualidadambiental.pe/comision-de-pueblos-aprobo-dictamen-sobre-prohibicion-de-plasticos-de-un-solo-uso/>

ADONDE VIVIR

2019 Terrenos en alquiler. Consulta 03 de febrero.

<https://www.adondevivir.com/terrenos-en-alquiler-ordenado-por-precioxm2-ascendente-q-huachipa.html>

ALIBABA

2019 Inquiries. Consulta 04 de junio del 2019.

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Chinese-plastic-injection-molding-machine-25-50044482884.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.96.802329ddaV6Mcp>

AGRODATA PERÚ

2016 Grasas y Aceites Vegetales Perú Exportación 2017. Consulta 13 de noviembre del 2018.

<https://www.agrodataperu.com/2017/05/grasasaceitesvegetalesperuexportacion2017.html>

AGRODATA PERÚ

2017 Soya Aceite Perú Importación Empresas y Países 2016. Consulta 21 de noviembre del 2018.

<https://www.agrodataperu.com/2017/01/soya-aceite-peruimportacionempresasypaises-2016.html>

AGRO NEGOCIOS PERU

2018 Caída mundial del precio del azúcar jaquea al sector azucarero peruano. Consulta 14 de noviembre 2018.

<https://agronegociosperu.org/2018/04/03/caida-mundial-del-precio-del-azucar-jaquea-al-sector-azucarero-peruano/>

ALMONACID RIVAS, Oswaldo y SOLIS CASTILLO, Grecia CAROLINA

2013 “Estudio de pre factibilidad para la implementación de una cadena de restaurantes de pollo a la brasa en tres zonas geográficas de Lima Metropolitana y Callao enfocada en los niveles socioeconómicos C y D”. Tesis de pre grado. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ingeniería Industrial.

ANDINA

2018 Bolsa de Valores de Lima retrocedió 2.66% a agosto de 2018. Consulta 08 de octubre del 2018.

<https://andina.pe/agencia/noticia-bolsa-valores-limaretrocedio266primerosochomeses-del-2018-723932.aspx>

ANDINA

2018 Bolsa local abre a la baja en medio de volatilidad global. Consulta 08 de octubre del 2018.
<https://andina.pe/agencia/noticiabolsalocalabreabajamediovolatilidadglobal723727.aspx>

ANDINA

2018 “MEF: Inversión privada crecerá 5.2% este año y 7.5% en 2019”. Consulta 11 de noviembre del 2018.
<https://andina.pe/agencia/noticia-mef-inversion-privada-crecera-52-este-ano-y752019-723092.aspx>

APEIM: Asociación peruana de empresas de Investigación de mercados

2018 Niveles socioeconómicos 2018. Consulta 09 de abril del 2020.
<http://apeim.com.pe/informes-nse-anteriores/>

ARRIETA, Mariana Patricia

2014 “Films de PLA y PLA-PHB plastificados para su aplicación en envases de alimentos. Caracterización y análisis de los procesos de degradación”. Tesis doctoral. España. Universidad Politécnica de Valencia. Ciencia, Tecnología y gestión alimentaria.
<https://riunet.upv.es/handle/10251/39338>

AM U.S.A

2019 Asian Machinery U.S.A Inc. Consulta 05 de mayo del 2019.
http://asianmachineryusa.com/wp-content/uploads/2018/04/catalogo_sopladora_inyectoras_moldes.pdf

BACKUS

2017 “Memoria de sostenibilidad 2017”. Consulta el 05 de mayo del 2019.
<http://backus.pe/prosperar/reportes-anuales/>

BBC

2019 “Disolución del congreso en Perú: 4 claves para entender el enfrentamiento entre Vizcarra y el parlamento (y lo que puede pasar ahora)”. Consulta el 08 de abril del 2020.
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-49887706>

BBC

2020 “Crisis en Perú: 3 claves que explican la inestabilidad política en el país”. Consulta 01 de diciembre 2020.
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-54916840>

BELLO GUTIÉRREZ

2000 “Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos.” Consulta 19 de noviembre del 2018.
<https://books.google.com.pe/books?id=94BiLLKBJ6UC&pg=PA177&dq=caracter%C3%ADsticas+organol%C3%A9pticas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiNl8O-vdneAhVO0IMKHbq3BMoQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false>

BIOCYCLE

- 2020 Sustainable polymer from sugar cane. Consulta el 18 de abril del 2020.
<http://www.fapesp.br/eventos/2012/07/Biopolymers/ROBERTO.pdf>

BUHLER

- 2019 “Clasificación de los Pelets.” Consulta 21 de abril del 2019.
<https://www.buhlergroup.com/southamerica/es/clasificacion-optica/clasificacion-de-plastico-reciclado-y-plastico-nuevo/clasificacion-de-pelets.htm>

B2B CTRADE: BUSINESS, IDEAS, OPPOTUNITIES AND MARKETING

- 2017 “Importaciones de aceites y grasas comestibles en Perú 2012 – 2016”. Consulta el 11 abril del 2020.
<http://b2bctrade.blogspot.com/2017/01/importaciones-de-aceites-y-grasas.html>

CEDENO GONZÁLES, Fidel Oscar

- 1999 Estudio de la densidad y de la viscosidad de algunos ácidos grasos puros. Consulta 20 de noviembre del 2018.
<http://digital.csic.es/bitstream/10261/22004/1/691.pdf>

CEDUKA INDUSTRIAL

- 2019 Mesones en acero inoxidable con base en disco + sillas ori3n. Consulta 05 de mayo del 2019.
<https://www.cedukaindustrial.com/productos/linea-restaurantes-y-cafeterias/comedores-industriales>

CESAR OCTAVIO, Tolentino Refulio

- 2015 “Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas en el distrito de mala provincia de cañete”. Tesis de pre grado. Lima. Universidad de Lima, Facultad de Ingeniería Industrial.

CARRASCO YPANAUÉ, Luis Antonio

- 2018 “Plan de negocios para una planta embotelladora de agua en el distrito de Lima”. Universidad Tecnológica del Perú, facultad de administración y negocios.
<http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2453/4/Luis%20Carrasco%20Wilber%20Parco%20Ivette%20Sinche%20Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional%20Titulo%20Profesional%202018.pdf>

CARRIÓN SANCHEZ, Juan André

- 2018 “Planeamiento Estratégico de la Empresa Supermercados Peruanos (SPSA)”. Tesis de Magister. Surco. Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de posgrado.

CARRION DURAND, Julio

- 2019 “La cátedra del consumidor”. Consulta el 06 de abril del 2020.
<http://blog.pucp.edu.pe/blog/competenciayconsumidor/2019/04/29/peru-economico-en-el-2019-analisis-de-la-economia-peruana-a-abril-de-2019/>

CAZANA, MARLITH

- 2019 “Algoritmo de Francis”. Consulta el 24 de abril del 2019.
<https://es.scribd.com/document/73971389/Algoritmo-de-Francis>

CLÚSTER PLÁSTICO

2017 “El futuro del plástico biodegradable”. Consulta 30 de agosto del 2019.
<http://plastico.ebizar.com/el-futuro-del-plastico-biodegradable/>

CPI: Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública s.a.c

2017 Perú: Población 2017. Consulta 11 de noviembre del 2018.
http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf

COCA COLA ESPAÑA

2017 Una Coca-Cola, 11 formatos diferentes. Consulta 10 de noviembre del 2018.
<https://www.cocacolaespana.es/historias/tamano-envases-coca-cola>

COLLIERS Internacional

2017 Reporte Industrial 1S. Lima
<http://www.colliers.com//media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>

CONADESUCA

2016 Fabricación de plásticos degradables a partir de caña de azúcar. México. Consulta: 12 de noviembre del 2018.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/171867/Nota_Informativa_Julio_Bioplásticos.pdf

CONEXIÓN ESAN

2018 ¿En qué consisten y cuál es la diferencia entre océanos rojos y azules?. Consulta 03 de junio del 2019.
<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/02/en-que-consisten-y-cual-es-la-diferencia-entre-oceanos-rojos-y-azules/>

CONEXIÓN ESAN

2019 ¿Cuáles son los regímenes tributarios vigentes en el Perú?. Consulta 10 de junio del 2019.
<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/03/cuales-son-los-regimenes-tributarios-vigentes-en-el-peru/>

CONDORI, FREDY ALEJANDRO

2001 “Control y Automatización de una planta de inyección de plástico”. Tesis de pregrado. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

CONSERVACIÓN Y CARBONO

2019 “Análisis del Ciclo de Vida ISO 14040”. Consulta 05 de mayo del 2019.
<https://www.conservacionycarbono.com/analisis-del-ciclo-de-vida-iso-14040>

CUIDA TU DINERO

2019 Organizaciones con fines de lucro vs. Sin fines de lucro. Consulta 18 de abril del 2020.
<https://www.cuidatudinero.com/organizaciones-con-fines-de-lucro-vs-sin-fines-de-lucro-4312.html>

DAVIES, J. Giovanelli

1999 Bioquímica Vegetal. Consulta 14 de noviembre del 2018.
https://books.google.com.pe/books?id=tDaLGAAACAAJ&dq=bioquimica+vegetal&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiN87jR3ureAhUM_qlkKHRcgBh0Q6AEILDAB

DATOS MACRO PERU

2020 Precio del petróleo OPEP por barril. Consulta el 06 de abril del 2020.
<https://datosmacro.expansion.com/materias-primas/opec>

DIARIO CORREO

2018 Ministerio del Ambiente establecerá “Día sin plástico”. Consulta el 05 de octubre del 2018.
<https://diariocorreo.pe/peru/ministerio-ambiente-dia-sin-plastico- 802235/>

DÍAZ DEL CASTILLO, Felipe

2012 “Conformado de materiales plásticos”. Laboratorio de tecnología de materiales. México. Consulta 21 de abril del 2019.
http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m6/conformado%20de%20plasticos.pdf

DÍAZ ENRIQUEZ, Juan Daniel

2017 “Plan de Marketing: Desarrollo de Mercado para una empresa Social-Caso Yaqua”. Tesis de Licenciatura. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/9624/DIAZ_NU%C3%91EZ_ROCCAPLAN_DE_MARKETING_DESARROLLO_DE_MERCADO_PARA_UNA_EMPRESA_SOCIAL_CASO_YAQUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ECURED

2018 Bagazo de caña de azúcar. Consulta 8 de noviembre del 2018.
https://www.ecured.cu/Bagazo_de_ca%C3%B1a

EI PERUANO

2018 Ordenanza que promueve la reducción del uso de elementos elaborados a base de plástico y de un solo uso en el distrito de La Molina. Consulta 03 de octubre del 2018.
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ordenanza-que-promueve-la-reduccion-del-uso-de-elementos-ela-ordenanza-no- 324-1439202-1/>

EL PERUANO

2018 “Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2019 y dictan diversas disposiciones”. Consulta 14 de junio del 2018.
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-valores-unitarios-oficiales-de-edificacion-para-las-resolucion-ministerial-n-370-2018-vivienda-1707409-1/>

EL PERUANO

2019 Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables.
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-regula-el-plastico-de-un-solo-uso-y-los-recipientes-ley-n-30884-1724734-1/>

ELLES MONTERO, Alexander Enrique

2012 “Mezcla sinérgica entre polihidroxibutirato (PHB) y caucho natural (Latex) para obtener un copolímero. Tesis de pre grado. Cartagena. Universidad de Cartagena.
https://www.researchgate.net/publication/273319363_MEZCLA_SINERGICA_ENTRE_POLIHIDROXIBUTIRATO_PHB_Y_CAUCHO_NATURAL_LATEX_PARA_OBTENER_UN_COPOLIMERO

ESTUDIOS DE MERCADO

2018 El mercado de envases para agroindustria en Perú. Lima. Consulta 28 de setiembre del 2018.
<file:///C:/Users/Lorena%20Blossiers/Downloads/DOC2018779491.pdf>

EXPANSIÓN

2015 “Mejora tu espacio de trabajo y con ello tu productividad”. México. Consulta el 20 de abril del 2019.
<https://expansion.mx/opinion/2015/10/05/influye-tu-ambiente-de-trabajo-a-tu-productividad>

FERNANDEZ, Arturo

2018 Depreciación contable y tributaria. Consulta el 18 de 09 del 2019.
<http://blog.pucp.edu.pe/blog/contribuyente/2017/01/31/depreciacioncontableytributaria/>

GESTIÓN

2013 Jóvenes de segmentos A y B tienden a preferir tiendas de grifos a bodegas. Consulta 8 de noviembre del 2018.
<https://gestion.pe/economia/empresas/jovenes-segmentos-b-tienden-preferir-tiendas-grifos-bodegas-50328>

GESTIÓN

2017 Perú solo recicla el 15% de la basura que genera diariamente. Consulta el 31 de agosto del 2019.
<https://gestion.pe/economia/empresas/perurecicla15basurageneradiariamente143243-noticia/>

GOBIERNO DEL PERÚ

2019 “Impuesto a la Renta”. Lima. Consulta el 05 de mayo del 2019.
<https://www.gob.pe/664-impuesto-a-la-renta>

GREENPEACE

2016 “Plásticos en los océanos”. España. Consulta el 06 de abril del 2020.
https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_ocios_LR.pdf

GUEVARA MATICORENA, Aracelli Yolanda y ECHEGARAY GORDILLO, Mariela

2016 “Estudio de pre factibilidad para la fabricación y comercialización de cremas faciales y corporales para consumidores de lima metropolitana”. Tesis de pre grado. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.

GUÍA DEL PLASTICO

2018 “Fabricación de Productos de Plástico”. GUIÍA DEL PLÁSTICO. Pp. 23-60. Consulta 01 de octubre del 2018.
<http://plastic-concept.com/Guia-dela-Industria-Plastica/>

GUÍA DE LA INDUSTRIA PLÁSTICA

2017 “Exportaciones totales de productos plásticos por principales productos 2013 – 2015”. Pp. 40. Consulta 03 de octubre del 2020.

HITT, ROBERT E. HOSKISSON

2008 “El entorno externo: oportunidades, amenazas, competencia en la industria y análisis de la competencia”. Administración Estratégica, competitividad y globalización. México D.F., Cengage Learning. Página 57 - 62. Consulta 02 de octubre del 2018.
https://www.academia.edu/36201558/Administracion_Estrategica_Hitt_7th

ICESTRATEGIA

2018 MATRIZ INTERNA EXTERNA. Consulta 02 de octubre del 2018.
<https://lcestrategia.wordpress.com/2015/01/25/05-1-matriz-interna-externa-ie/>

ICEX: ESPAÑA EXPORTACIÓN E INVERSIONES

2018 El mercado de envases para agroindustria en Perú. Consulta 7 de noviembre del 2018.
[file:///C:/Users/Lorena%20Blossiers/Downloads/DOC201877949_1%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lorena%20Blossiers/Downloads/DOC201877949_1%20(1).pdf)

IGARZA ESPINOZA, Janeth

2017 “Estudio de pre factibilidad de una planta de café orgánico frutado. Tesis de pre grado. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.

INDECOPI

2019 “Registro de marcas y otros signos”. Consulta 10 de junio del 2019.
<https://www.indecopi.gob.pe/web/signos-distintivos/registro-de-marca-y-otros-signos#marca>

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Información

2008 “Consumo de Alimentos y Bebidos. Consulta 10 de noviembre del 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1028/cap01.pdf

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Información

2018 “Estadísticas de Seguridad Ciudadana”. Consulta 15 de abril del 2019.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/04informetecnicon04_estadisticas-seguridad-ciudadana-ene-jun2018.pdf

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Información

- 2018 “Perú: Estructura empresarial, 2018”. Consulta 08 de octubre del 2020.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/libro.pdf

INFO MERCADO

- 2018 “140 empresas peruanas se dedican a la producción de bolsas plásticas”. Consulta 06 de abril 2020.
<https://infomercado.pe/140-empresas-peruanas-se-dedican-a-la-produccion-de-bolsas-plasticas/>

INGENIERÍA INDUSTRIAL ONLINE

- 2019 “Metodología de las 5S”. Consulta 05 de junio del 2019.
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientasparaingenieroindustrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

INTEREMPRESAS

- 2014 Materiales bio degradables en envases obtenidos por extrusión soplado. Consulta 25 de setiembre del 2018.
<http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/130047-Materiales-biodegradables-en-envases-obtenidos-por-extrusion-soplado-de-cuerpo-hueco.html>

INTEREMPRESAS

- 2009 Obligaciones legislativas de los envases de plástico para el sector alimentario. Consulta 11 de noviembre del 2018.
<http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/30875-Obligaciones-legislativas-de-los-envases-de-plastico-para-el-sector-alimentario.html>

IPSOS APOYO

- 2012 Niveles socioeconómicos de Lima Metropolitana. Consulta 21 de noviembre del 2018.
https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/201211/MKT_Data_NSE_Lima_2012.pdf

IPSOS APOYO

- 2014 “Liderazgo en productos comestibles”. Consulta 18 de noviembre de 2018.

IPSOS APOYO

- 2015 “Liderazgo en productos comestibles”. Consulta 18 de noviembre de 2018.

JETI Clean Work Enviroments

- 2019 “JETIcleaner Basic”. Consulta el 01 de mayo del 2019.
<http://www.jeticleaner.com/index.php/products-4/jeticleaner-basic>

KOTLER, Philip

- 2007 Marketing versión para Latinoamérica. Página 247 - 324. Pearson Educación. México 2007.
https://issuu.com/maribel648/docs/marketing_version_para_latinoam

LABEAGA, Aitziber,

2018 Polímeros biodegradables. Importancia y potenciales aplicaciones. Consulta 11 de abril del 2020.

http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:masterCienciasCyTQAlabeaga/Labeaga_Viteri_Aitziber_TFM.pdf

LA REPUBLICA

2018 “SNI estima que el sector plástico podría crecer 5% durante este año”. Consulta 06 de abril del 2020.

<https://larepublica.pe/economia/1229415-sni-estima-que-el-sector-plasticos-podria-crecer-5-durante-este-ano/>

LAS 5 FUERZAS DE PORTER

2018 Rivalidad entre competidores. Consulta 28 de setiembre del 2018.

<http://www.5fuerzasdeporter.com/rivalidad-entre-los-competidores/>

LEDALY

2020 “Asesoría legal tan simple como la necesitas”. Consulta 14 de noviembre 2020.

<https://www.legaly.pe/>

LEÓN, Mery

2019 “Sesión 5: Lean Manufacturing”. [Diapositiva]. Consulta 04 de junio del 2019.

LEMOS DELGADO, ANA CAROLINA

2015 Polihidroxialcanoatos (PHA) producidos por bacterias y su posible aplicación a nivel industrial. Consulta 05 de mayo del 2019.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5290930.pdf>

LIRA, Paul

2013 Evaluación de proyectos de inversión- Consulta 06 de diciembre del 2020.

<https://publicaciones.upc.edu.pe/autor/5a2d2f9c29b2605bc4176f806814db2b>

LUZ DEL SUR

2020 Pliego tarifario. Consulta 17 de abril del 2020.

file:///C:/Users/loren/Downloads/tarifario_febrero.pdf

MACRO GESTIÓN

2019 “¿Qué es la licencia de funcionamiento?” Consulta 10 de junio del 2019.

https://www.macrogestion.com.pe/licenciasmunicipales/licenciadefuncionamiento/?gclid=EAIAIQobChMIitnPmeXf4gIVwSaGCh3BxQfgEAAAYASAAEgKBIfD_BwE

MENDOZA SUMOSO, Rodrigo Alberto

2017 “Estudio de pre factibilidad para la implementación de una planta productora de agua mineral de manantial en Huaraz para exportación”. Tesis de pre grado. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/9919/MENDOZA_SUMOSO_RODRIGO_ESTUDIO_PLANTA_TESIS.pdf?sequence=1

MEP: Mi Empresa Propia

2009 “Decreto Ley N° 21621”. Lima.

https://mep.pe/intranetvirtual/ConstitucionyFomalizacion/MEP_Constitucion_TramitesLegales_Ley-Empresa-Individual-Responsabilidad-Limitada-EIRL-N21621.pdf

MEP: Mi Empresa Propia

2019 “Empresa Individual de Responsabilidad Limitada E.I.R.L”. Lima.

<https://mep.pe/empresa-individual-de-responsabilidad-limitada-eirl/>

MEP: Mi Empresa Propia

2019 “Requisitos para crear una empresa en el Perú”. Lima.

<https://mep.pe/requisitos-para-crear-una-empresa-en-el-peru/>

MERCADO LIBRE

2019 “Strech Film Rollo Para Embalaje 20 De 1.5 Kg”. Consulta 01 de mayo del 2019.

<https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-432764945-strech-filmrolloparaembalaje-20-de-15-kg- JM?quantity=1>

MERCADO LIBRE

2019 “Balanza Electrónica Industrial 600 Kg- Bpcr600-1big Henkel”. Consulta 05 de mayo.

<https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-436404523-balanza-electronica-industrial-600-kg-bpcr600-1big-henkel- JM>

MERCO: Monitor Empresarial de Reputación Corporativa

2018 Ranking Merco Empresas Perú. Consulta 153 de noviembre del 2018.

<http://www.merco.info/pe/ranking-merco-empresas>

MINISTERIO DEL ECONOMÍA Y FINANZAS

2018 Marco Macroeconómico Multianual 2019-2022. Perú. Consulta 05 de octubre del 2018.

https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MM M 2019 2022.pdf

MINISTERIO DEL AMBIENTE

2018 Ministra del Ambiente participará en Reciclatón que premiará a municipalidades ganadoras de competencia de acopio. Consulta 03 de octubre.

<http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/ministra-del-ambiente-participara-en-reciclaton-que-premiara-a-municipalidades-ganadoras-de-competencia-de-acopio/>

MINISTERIO DEL AMBIENTE

2018 El plástico representa el 10% de todos los residuos que generamos en el Perú. Consulta el 31 de agosto del 2019.

<http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/minam-el-plastico-representa-el-10-de-todos-los-residuos-que-generamos-en-el-peru/>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

- 2016 Producción Agroindustrial Alimentaria 2016. Consulta 13 de noviembre del 2018.
http://siea.minag.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-produccion-agroindustrial-alimentaria2016_121217_1.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

- 2017 Producción de caña de azúcar en el Perú, perspectivas. Consulta 12 de noviembre del 2018.
<file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/boletin-prod-cana-azucar.pdf>

MINISTERIO DEL AMBIENTE

- 2018 “RECICLATON” [historieta]. Consulta 01 de octubre del 2018.
https://www.flickr.com/photos/minamperu/sets/7215769176627_2160

MINISTERIO DE SALUD

- 2020 “Buenas prácticas de manufactura”. Consulta el 13 de abril del 2020.
http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Establecimientos/Reuniones/Reunion_I/I_BPM.pdf

MONTOYA MESA

- 2010 “Fabricación de mezclas termoplástico de almidón (TPS)/ polihidroxibutirato (PHB) y determinación de la miscibilidad”. Cuadernos de Investigación. Costa Rica. Pp. 211-212.
<http://www.eafit.edu.co/investigacion/produccioninvestigativa/ingenieria/Materiales%20de%20Ingenier%C3%ADa%202010.pdf>

MUNICIPALIDAD DE LA MOLINA

- 2018 Lanzamiento de “Día sin plástico”. Consulta 03 de octubre del 2018.
http://www.munimolina.gob.pe/index.php/component/k2/item/961lanzamiento_de_dia_sin_plastico

MUNICIPALIDAD DE CHOSICA

- 2019 Requisitos de licencia de funcionamiento. Consulta 15 de diciembre del 2019.
<https://munichosica.pe/requisitos-de-licencia-de-funcionamiento/>

MUÑOZ, Brando

- 2012 Matriz I-E. Consulta 02 de octubre del 2018.
https://prezi.com/6d8utll_qunk/matriz-interna-externa-ie/

NATIONAL GEOGRAPHIC

- 2018 “El saldo para la vida silvestre”. NATIONAL GEOGRAPHIC. pp.58- 61.

NAVENT

- 2017 AdondeVivir. Consulta 30 de marzo del 2019.
<https://www.adondevivir.com/propiedades/terreno-industrial-lurin-50570385.html>

NQA

- 2021 Gestión de la inocuidad de los alimentos. Consulta 12 de mayo del 2021.
<https://www.nqa.com/es-pe/certification/standards/fssc-22000>

OGONOWSKI, Martin y SCHUR, Christoph

- 2018 “¿Una amenaza para nosotros?”. NATIONAL GEOGRAPHIC. pp.62-65.

PACKING

- 2018 Bio plásticos: últimas tendencias en el envase alimentario.
 Consulta 26 de setiembre del 2018.
<http://www.packaging.enfasis.com/articulos/66904-bioplasticos-ultimas-tendencias-el-envase-alimentario>

PEREA RODRIGUEZ, Gerzon Javier

- 2018 “Incidencia de la gestión de comunicación del club F.B.C. Melgar en su reputación corporativa percibida por los pobladores del distrito de Arequipa, 2018”. Tesis de pre grado. Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Psicología, relaciones industriales y ciencias de la comunicación.

PERÚ RETAIL

- 2018 “¿Cómo es el shopper peruano en el sector retail?”. Consulta 9 de noviembre del 2018.
<https://www.peru-retail.com/shopper-peruano-sector-retail/>

PESQUISA

- 2002 “Un plástico hecho a base de azúcar”. Consulta 10 de noviembre del 2018.
<http://revistapesquisa.fapesp.br/es/2002/10/01/un-plastico-hecho-a-base-de-azucar/>

POLIARTE

- 2019 “Línea Metalika”. Consulta 05 de mayo del 2019.
<http://www.poliarte.com.mx/productos/escritorios/linea-metalika/>

POLO, David

- 2020 “Competencia directa e indirecta. ¿Conoces a tus competidores?”. Consulta 08 de abril del 2020.
<https://www.gestionar-facil.com/competencia-directa-e-indirecta/>

POMA, JAIME

- 2016 “Ingeniería de Plantas: Balance de Línea” [Diapositiva]. Consulta 5 de mayo del 2019.

POMA, JAIME

- 2016 “Ingeniería de Plantas: Planeamiento sistemático de Distribución -PSD: Cálculo de Áreas” [Diapositiva]. Consulta 05 de mayo del 2019.

POMA, JAIME

- 2016 “Ingeniería de Plantas: Planeamiento sistemático de Distribución – PSD: Layout Bloques Unitarios” [Diapositiva]. Consulta 05 de junio del 2019.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

2018 “AZOPOL: Desarrollo de un proceso productivo para la producción de bioplástico”. Consulta el 09 de abril del 2020.

<https://www.pucv.cl/uuaa/otl/nuestras-tecnologias/azopol-desarrollo-de-un-proceso-productivo-para-la-produccion-de/2018-07-18/112048.html>

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

2016 “Ingeniería de plantas: Diseño de pasillos, corredores y puertas”
Consulta el 14 de mayo del 2021.

PORTAL CAÑA

2017 “Conoce cuales son los principales países productores de azúcar”. Consulta 10 de abril del 2020.

<https://www.portalcania.com.ar/noticia/conocecualessonlosprincipalespaisesproductores-de-azucar/>

PORTER, Michael

1980 “Las 05 fuerzas de Porter”. Estrategias competitivas.

<https://www.redalyc.org/pdf/870/87031897004.pdf>

PORTILLO OLMEDO, María Isabel

2009 Matriz Interna-Externa [diapositiva]. Consulta 27 de octubre del 2018.

<https://es.slideshare.net/marypol/matriz-interna-externa>

PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL ALIMENTARIA

2016 Boletín estadístico de producción agroindustrial alimentaria. Consulta 11 de abril del 2020.

<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=boletin-estadistico-de-produccion-agroindustrial-alimentaria-2016>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

2020 “Objetivo 12: Producción y Consumo Responsable”. Consulta 06 de abril del 2020.

<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html>

PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERU

2018 “Finanzas Industriales” [Diapositiva]. Consulta 23 de junio del 2019.

PLATINUM

2019 “Carritos Plataforma de Carga Industrial para mover materiales y mercancías PMPL – 800”. Consulta 05 de mayo del 2019.

<https://patines-hidraulicos-apiladores-ciudad-de-mexico.com/mecanico/plataformas-o-carritos-de-carga/>

QUIROZ GUILLEN, Claudia Diana

2007 Elasticidad de la demanda de la yuca en el Perú. [monografía].
Consulta 26 de setiembre del 2018.

<https://www.monografias.com/trabajos52/demandayuca/demanda-yuca2.shtml>

QUISPE, Isabel

2018 “Gestión Ambiental: Aspectos e Impactos Ambientales” [Diapositiva]. Lima. Consulta 05 de mayo del 2019.

REVISTA ACADÉMICA INCA GARCILASO DE LA VEGA

2013 Comprasde Hogares peruanos: del canal tradicional al autoservicio. Consulta 12 de noviembre del 2018.

<file:///C:/Users/Lorena%20Blossiers/Downloads/391-61-707-1-10-20170908.pdf>

REVISTA INDUSTRIAL PERUANA

2017 “Industria peruana”. Consulta 11 de abril del 2020.

https://issuu.com/snindustrias/docs/revista_industria_peruana

REYES GORDILLO, Lizbeth

2016 “Estudio de pre factibilidad para producción y comercialización de néctar de fresa con chía endulzado con stevia para el mercado de Lima Metropolitana. Tesis de pre grado. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.

RIMAC LANDA, Ángela Beatriz

2010 “Estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización de bolsas Oxo biodegradables” Tesis de pre grado. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.

CITE materiales, PUCP

2018 Consulta tesis 1. Correo electrónico del 20 de noviembre del 2018 a Lorena Blossiers.

SAPAG CHAIN, Nassir,

2013 “Preparación y Evaluación de Proyectos”. 6ta edición McGraw-Hill Interamericana de España S.L.1, pp.226-228.

SEDAPAL

2020 Estructura tarifa vigente. Consulta 17 de abril del 2020.

http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=86ce5ddf-32fb-4bf5-90f4-e864e3b2110a&groupId=29544

SERGENDER

2020 “Servicios generales”. Consulta 14 de noviembre del 2020.

<https://www.sergedersac.com/>

SODIMAC

2019 “Silla Ixtapa Negro Producto Exclusivo”. Consulta 05 de mayo del 2019.

<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2222124/Silla-Ixtapa-Negro/2222124>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

2018 Ministra Fabiola Muñoz destacó el trabajo que realizan las municipalidades para promover el reciclaje. Consulta el 29 de Setiembre del 2018.

<http://sinia.minam.gob.pe/novedades/ministra-fabiola-munoz-destaco-trabajo-que-realizan-las>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

- 2018 Tottus, Wong, Metro y Sodimac se suman a Campaña #MenosPlásticoMásVida del Ministerio del Ambiente, Consulta 02 de octubre del 2018.
<http://sinia.minam.gob.pe/novedades/tottus-wong-metro-sodimac-sesumancampana-menosplasticomasvida>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

- 2018 Ordenanza Municipal N°289- MDSM.- Ordenanza que aprueba la formalización de los recicladores y recolección selectiva de residuos sólidos en el distrito de San Miguel. Consulta 29 de Setiembre del 2018.
<http://sinia.minam.gob.pe/normas/apruebanreglamentoordenanzandeg289ordenanza-que-promueve>

SODIMAC

- 2020 Búsqueda. Consulta 17 de abril del 2020.
<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/>

SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS

- 2017 “Un negocio transparente”. Revista Industria Peruana. Lima. Año 2017. Número 923, pp 39-42.
https://issuu.com/snindustrias/docs/revista_industria_peruana

SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS

- 2018 Reporte estadístico N°09- Setiembre 2018. Consulta 01 de octubre del 2018.
<http://www.sni.org.pe/no-09-setiembre-2018/>

SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS

- 2020 Reporte estadístico N°01- enero 2020. Consulta 06 de abril del 2020.
<https://www.sni.org.pe/no-01-enero-2020/>

STONER

- 2014 Administración. México. Consulta 28 de setiembre del 2018.
<https://es.scribd.com/doc/101197495/ADMINISTRACION-Stoner-Freeman-Gilbert>

SUNAFIL

- “Derechos Sociolaborales”. Consulta 10 de junio del 2019.
 2019 <https://www.sunafil.gob.pe/derechos-sociolaborales.html#ii-obligaciones-yoderechos-de-los-trabajadores>

SUNARP

- 2019 “Sunarp te ayuda a constituir tu empresa individual de responsabilidad limitada (EIRL)”. Lima.
<https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/file.axd?file=/2017/17112017-1.pdf>

SUNAT

- 2016 “Preguntas frecuentes régimen especial de renta”. Consulta 05 de mayo del 2019.
<http://emprender.sunat.gob.pe/preguntas-frecuentes-regimen-especial-de-renta>

SUNAT

2018 “Reglamento de la ley del impuesto a la renta”. Consulta 07 de diciembre del 2020.
http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic3_per_ds122.pdf

SUNAT: ORIENTACIÓN

2019 “Concepto – Impuesto a la Renta – Empresas”. Lima. Consulta 05 de mayo del 2019.
<http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/empresasmenu/impuestoalarentaempresas/regimen-general-del-impuesto-a-la-renta-empresas/concepto-del-impuesto-a-larenta-regimen-general/2895-01-concepto-impuesto-a-la-renta-empresas>

SUNAT: ORIENTACIÓN

2019 “Concepto, Tasa y Operaciones Gravadas – IGV”. Lima. Consulta 05 de mayo del 2019.
<http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/empresas-menu/impuesto-general-a-las-ventas-y-selectivo-al-consumo/impuesto-general-a-las-ventas-igv-empresas>

SUNAT: ORIENTACIÓN

2019 “Concepto- Impuesto a las Transacciones Financieras – ITF”. Lima. Consulta 05 de mayo del 2019.
<http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/personas-menu/impuesto-a-las-transacciones-financieras-itf-bancarizacion-y-medios-de-pago-personas>

TECNOLOGIA DEL EMPAQUE S.A.

2019 Resinas PLA a base de maíz. Correo electrónico del 6 de junio del 2019.

TECNOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS

2011 Inyección de materiales plásticos I. Consulta 12 de noviembre del 2018.
<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/inyeccion-de-materiales-plasticos-i.html>

TECNOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS

2012 Inyección-Soplado. Consulta 21 de abril del 2019.
<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/03/inyeccion-soplado.html>

TECNOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS

2012 Polihidroxialcanoatos (PHA). Consulta el 18 de abril del 2020.
<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/10/polihidroxialcanoatospha.html>

TOLENTINO REFULIO, Cesar Octavio

2015 “Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas en el distrito de mala provincia de cañete”. Tesis de pre grado. Lima. Universidad de Lima.
http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/4272/Tolentino_Refulio_Cesar_Octavio.pdf?sequence=1

THE TRUE CHOICE PACK

2018 Questions about PLA/Bio Plastics. Consulta 26 de setiembre del 2018.
https://www.biogreenchoice.com/category_s/1866.htm

TRADEMAP

2018 Trade statistics for international business development Monthly.
Consulta 21 de noviembre del 2018.
<https://www.trademap.org/Product>

UCLM: Universidad de Castilla-La Mancha

1999 Código internacional recomendado de prácticas para el
almacenamiento y transporte de aceites y grasas comestibles a granel. Consulta 13 de
noviembre del 2018.
<https://previa.uclm.es/profesorado/mdsalvador/58119/practicas/Codex%20CACRCP%2036%20Almacenamiento%20aceites%20y%20grasas.pdf>

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

2018 Método de los Factores Ponderados. Consulta 12 de abril del 2019.
<https://campusvirtual.ull.es/ocw/mod/resource/view.php?id=4173&redirect=1>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

2018 Extracción de Almidón. Consulta 30 de abril del 2019.
<https://es.calameo.com/read/005193087c8fe3b2314cf>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE USUMACINTA

2017 Elaboración de plásticos biodegradables a partir de almidón.
Consulta 25 de setiembre del 2018.
<https://es.slideshare.net/NicolsBernabReyesPer/elaboracin-deplsticosbiodegradables-a-partir-de-almidn>

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

2018 Plásticos biodegradables una oportunidad de mercado.
[diapositiva]. Consulta 27 de setiembre del 2018.
<http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/82560/1/biopolimeros.pdf>

UNO

2016 “Caña de Azúcar y almidón para fabricar plásticos”. Consulta 29 de abril del 2018.
https://www.diariouno.com.ar/a-fondo/cana-deazucaryalmidonparafabricarplasticos-29022016_rJZGapGfHX

URBANIA

2020 “Alquiler Almacen /terreno en Cajamarquilla - Huachipa Zona Industrial”. Consulta 07 de noviembre del 2020.
https://urbania.pe/inmueble/alquiler-de-terreno-en-carapongo-chosica-lurigancho-58343615?utm_source=Lifull-connect&utm_medium=referrer

URBANIA

2020 “Alquiler Almacen /terreno Cajamarquilla - Huachipa Industrial”. Consulta 07 de noviembre del 2020.
https://urbania.pe/inmueble/alquiler-de-terreno-en-caraponguillo-chosicalurigancho-58346194?utm_source=Lifull-connect&utm_medium=referrer

URBANIA

- 2020 “Alquiler Almacen / Terreno Cajamarquilla - Huachipa Zona Industrial” Consulta 07 de noviembre del 2020.
https://urbania.pe/inmueble/alquilerdeterrenoencarapongochosicalurigancho58345904?utm_source=Lifull-connect&utm_medium=referrer

VERGARA

- 2018 Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta recicladora de tereftalato de polietileno (PET), para obtener pellets en la región Loreto”. Consulta 03 de octubre del 2020.
<http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/UNAP/5836>

VICEDO-MARTI

- 2017 Tipos de moldes de inyección de plásticos. Consulta 13 de noviembre del 2018.
<https://www.vicedomarti.com/informacion/tipos-de-moldes-eninyecciondeplasticos-id1610>

ZAVALA HEPP, Beatriz,

- 2015 “Pronóstico de demanda desagregado para una empresa de productos de consumo masivo”. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Consulta el 01 de noviembre del 2020.
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137650/Pronosticodedemandadesa%20gregado-para-una-empresa-de-productos-deconsumomasivo.pdf%3Bsequence%3D1>

Anexos

Anexo A: Entrevista de experiencia en Chile en cuanto al plástico

A continuación, se muestra la entrevista realiza a una madre de familia, llamada Giovanna Paretto, que viajó a Chile por temas laborales. Se realizó el 03/09/2018.

1.- En su visita a Chile, ¿logró ir a algún centro comercial? En caso la respuesta sea sí, ¿notó si repartían bolsas de plástico?

Sí tuve la oportunidad, en su totalidad no repartían bolsas de plástico, excepto un supermercado llamado Jumbo que era autoservicio y me permitían utilizar solo dos (02) bolsas de plástico para mis productos.

2.- En general, ¿notó si se repartían cañitas en Chile?

No daban cañitas.

3.- ¿Tuvo la posibilidad de ir a una farmacia en su estadía en Chile? En caso la respuesta sea sí, ¿Repartían bolsas para sus productos?

Sí pude visitar una farmacia, pero no daban bolsas de plástico, uno debía llevar su propia bolsa para llevar sus productos. En mi caso, no conocía este hecho y tuve que llevarme los productos en la mano.

4.- En su opinión, ¿Se respeta la normativa de cero plásticos en Chile?

En mi experiencia, sí.

Anexo B: Entrevista a San Miguel Industrias PET

A continuación, se presenta una entrevista que se realizó al gerente de desarrollo Corporativo de San Miguel Industrias PET, Jacobo Escriva de Romani, al cual se le preguntó acerca de su perspectiva del mercado de plásticos.

1.- Según su opinión, ¿Considera al mercado de plásticos, para el rubro alimenticio, para Lima Metropolitana como un mercado potencial?

Sí.

2.- Según su opinión, ¿Cuáles son los tipos de envases de plástico, del rubro alimenticio, que son más vendidos y consumidos en Lima Metropolitana? (Por ejemplo: Botellas, envases para fruta, entre otros; favor de especificar tamaños del envase)

Botellas.

3.- Según su opinión, ¿Considera factible los proyectos que involucran la producción y comercialización de envases de plástico biodegradable para el rubro alimenticio en Lima Metropolitana?

No por ahora.

4.- ¿Qué ventajas encuentra entorno a proyectos como el mencionado en la pregunta 3?

Más amigable con el medio ambiente.

5.- ¿Qué desventajas encuentra entorno a proyectos como el mencionado en la pregunta anterior?

Falta de tecnología y costo.

6.- ¿Ha implementado en su empresa algún proyecto piloto en cuanto a la producción o comercialización de envases de plástico biodegradable para el rubro alimenticio u algún otro rubro (especifique el rubro)? Si no, brinde alguna sugerencia de las consideraciones que se deben tener para un proyecto como el mencionado en la pregunta 3. Considere que se produciría y comercializaría en Lima Metropolitana el envase biodegradable.

No, habría que evaluar costo y maquinaria.

7.- ¿Conoce a otras empresas, en Lima Metropolitana, que tengan proyectos similares al mencionado en la pregunta 3? Si no, brinde una opinión acerca de por qué considera que se debe invertir o no se debe invertir en proyectos como en el mencionado en la pregunta 3.

No conozco, hay que ver qué tan biodegradable es ese plástico, en cuantos años.

8.- Indique el rubro de su empresa

Plástico.

9.- Indique el puesto de trabajo que ocupa en la empresa donde labora y el área.

Gerente de Desarrollo Corporativo SMI (San Miguel Industrias PET).

10.- Indique su nombre para citar su testimonio en mi trabajo de tesis

Jacobo Escriva de Romani.

Anexo C: Matriz de enfrentamiento para matriz EFE

A continuación se muestra la matriz EFE.

Tabla C1: Matriz de enfrentamiento para Matriz EFE

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	A1	A2	Cantidad	Porcentj. (%)	Puntj.	Pond.
O1		0	1	0	1	1	1	0	0	4	0,12	3	0,3636
O2	0		1	1	1	1	1	1	1	7	0,21	4	0,8485
O3	0	0		0	1	1	1	1	0	4	0,12	3	0,3636
O4	0	0	0		0	1	0	0	1	2	0,06	2	0,1212
O5	1	0	1	0		1	1	0	0	4	0,12	3	0,3636
O6	0	0	1	0	1		0	0	1	3	0,09	3	0,2727
O7	1	0	1	1	1	1		1	0	6	0,18	4	0,7273
A1	0	0	1	0	0	0	0		0	1	0,03	1	0,0303
A2	0	0	0	1	1	0	0	0		2	0,06	2	0,1212
TOTAL										33	1,0		

En la tabla C2, se procederá a enlister los factores de la matriz EFE, en donde 1 es muy negativo, 2 es negativo, 3 es positivo y 4 es muy positivo.

Tabla C2: Matriz EFE

Factores externos		(%)	Puntaje	Pond.
Oportunidades				
O1	Mayor preocupación de la población por el cuidado del medio ambiente en cuando a la cantidad de plásticos que se generan y se quedan en los océanos.	0,12	3	0,36
O2	No hay gran cantidad de competencia directa actualmente.	0,21	4	0,85
O3	Existe gran cantidad de potenciales clientes para los envases de plástico que se planea fabricar en Lima Metropolitana.	0,12	3	0,36
O4	La industria del plástico, en general, tiene estabilidad a lo largo de los años.	0,06	2	0,12
O5	Algunas empresas del rubro alimenticio están empezando a comprar productos biodegradables.	0,12	3	0,36
O6	Es un mercado en desarrollo.	0,09	3	0,27
O7	No solo existe preocupación de las personas, sino también las normas legales, y en general la política está tomando consciencia de la problemática global.	0,18	4	0,73
Amenazas				
A1	Gran cantidad de sustitutos en la industria del plástico, no solo nacional si no también importados.	0,03	1	0,03
A2	Los competidores ya cuentan con lazos con proveedores de materia prima para producción de envases de plástico degradable.	0,06	2	0,12
		1,00		3,21

Anexo D: Matriz de enfrentamiento para matriz EFI

A continuación se muestra la matriz EFI.

Tabla D1: Matriz de enfrentamiento para Matriz EFI

	F1	F2	F3	F4	F5	D1	D2	D3	D4	Cantidad	Porcentj. (%)	Puntj.	Pond.
F1		1	0	1	0	1	0	0	1	4	0,14	3	0,414
F2	1		0	0	0	0	0	0	0	1	0,03	1	0,034
F3	0	0		0	0	1	0	1	0	2	0,07	2	0,138
F4	1	1	0		1	1	0	1	1	6	0,21	4	0,828
F5	0	0	0	0		1	0	0	1	2	0,07	2	0,138
D1	0	0	1	1	1		0	1	1	5	0,17	4	0,690
D2	0	0	0	0	0	1		1	0	2	0,07	2	0,138
D3	0	0	1	0	0	1	1		0	3	0,10	3	0,310
D4	0	0	0	1	1	1	0	1		4	0,14	3	0,414
TOTAL										29	1		

En la tabla D2, se procederá a enlister los factores de la matriz EFI, en donde 1 es muy negativo, 2 es negativo, 3 es positivo y 4 es muy positivo.

Tabla D2: Matriz EFI

Factores Internos		(%)	Puntaje	Pond.
Fortalezas				
F1	Se producirá un producto distinto que se degradará a sí mismo, lo que reduciría los desechos sólidos de la industria del plástico.	0,14	3	0,41
F2	Con la implementación de la empresa se reduciría en cierto porcentaje la huella de carbono.	0,03	1	0,03
F3	Con la consolidación de la empresa se reducirán los costos por economías de escala.	0,07	2	0,14
F4	Ser una de las pocas empresas que incursionan en este sector del mercado.	0,21	4	0,83
F5	Controles de calidad del proceso y producto final, puesto que el destino es el rubro alimenticio.	0,07	2	0,14
Debilidades				
D1	Elevado costo de producción.	0,17	4	0,69
D2	Restricciones de canales de distribución en comparación con las empresas ya establecidas.	0,07	2	0,14
D3	No contar con el respaldo de una corporación.	0,10	3	0,31
D4	Falta de conocimiento en cuanto a los procesos del mercado de los plásticos biodegradables.	0,14	3	0,41
		1,00		3,10

Anexo E: Matriz Interna - Externa

A continuación se muestra la matriz Interna – Externa.

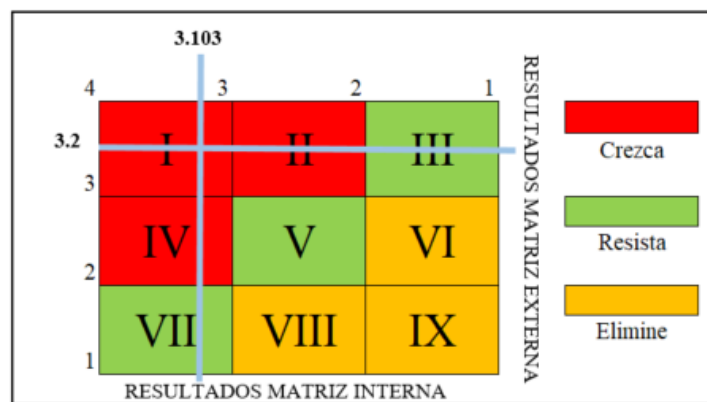


Figura E1: Matriz Interna – Externa
 Fuente: Stoner, 2014



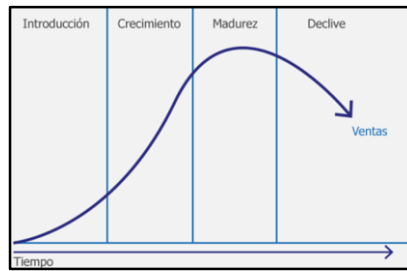
Anexo F: Ciclo de vida de un Proyecto

Figura F1: Ciclo de vida de un proyecto
Fuente: Hitt, 2008



Anexo G: Infografía “Asistencia a formatos”

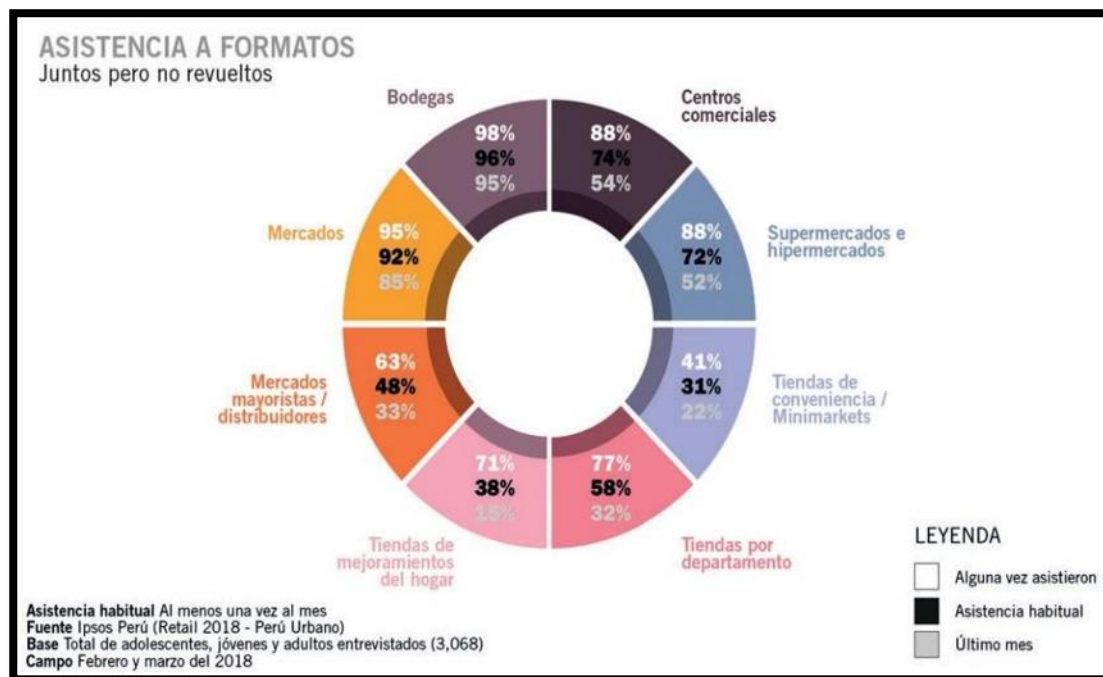


Figura G1: Infografía asistencia a formatos
Fuente: Ipsos Apoyo, 2018

Anexo H: Entrevista CIPSA

A continuación, se presenta una entrevista realizada al ingeniero Mariano Guillen, gerente de planta de la empresa CIPSA:

1. *¿Los envases biodegradables para el rubro alimenticio se encuentra en el periodo de introducción de mercado?*

Sí

2. *¿Podría explicar el proceso de elaboración de los envases que se pretende para el presente proyecto?*

Empieza con el proceso de inyección; los pellets son introducidos en la inyectora para elaborar la preforma, luego la preforma es ingresada en la sopladora para que toma la forma final de la botella. En ambas salidas de cada máquina existe un proceso de calidad para asegurarse que sean piezas correctas.

3. *En su opinión, en las empresas de plástico, ¿cuál es la política de stock que más se maneja?*

Depende del tipo de producto, pero se tiende a no manejar stock, en su mayoría es producción a pedido.



Figura H1: Cipsa

Anexo I: Composición del pellet a comprar

Como se mencionó en el acápite de producto, en el presente anexo se explicará con mayor detalle cómo se obtiene la materia prima.

Se utilizará una proporción de PHB al 70% y de almidón en polvo al 30%, con la finalidad de obtener el bioplástico buscado, pero a un nivel de costos que le permita competir eventualmente con las otras clases de plásticos de esta categoría.

La obtención del PHB se obtiene de la xilosa, monosacárido que se encuentra en la composición del bagazo de la caña de azúcar. Esta xilosa sirve de alimento para una bacteria que transforma este azúcar en gránulos (pequeñas bolas) intracelulares que son poliésteres. Estas bacterias son llamadas *Burkholderia sacchari* y *Burkholderia cepacia* (Luiziana, 2005). Para las bacterias, este poliéster representa una reserva de energía y para extraerlo se realiza una etapa de extracción y purificación con un solvente orgánico, el cual ocasiona la ruptura celular de estos microorganismos y se libera el biopolímero. Una vez obtenido el PHB, se realiza una mezcla proporcionada con el almidón en polvo y se elabora el pellet, que es la unidad comercial de este tipo de insumos.

A continuación, en la figura II, se presenta una infografía presentando el flujo previamente explicado.

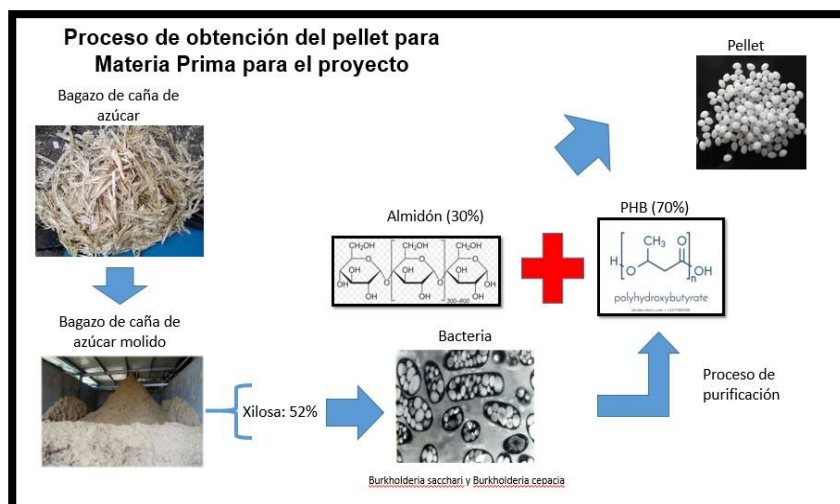


Figura II: Proceso de obtención de la composición del pellet

Como se puede observar en la figura II, en la parte inferior central, se encuentra la ilustración de las bacterias con los gránulos intracelulares que serían los biopolímeros buscados.

Asimismo, se presenta en la tabla II, las proporciones de los componentes del bagazo de la caña de azúcar.

Tabla II: Composición del bagazo de caña de azúcar

Tabla II Características del bagazo de caña de azúcar	
TIPO DE BAGAZO	DESMEOLLADO
% de fibra	70 - 72
% de humedad	70
% celulosa	48 - 52
% pentosanos	22 - 25
% lignina	20 - 25
% cenizas minerales	1 - 5
% solubles en agua caliente	2,5 - 4,5
% polisacáridos fácilmente hidrolizables	27
% polisacáridos difícilmente hidrolizables	52
Densidad en bulto (t/m ³)	0,1 - 0,14 (50% humedad)
Cantidad de arena, piedras y cuerpos minerales	< 0,05 (base bagazo seco)

Fuente: Brazilian Journal of Food Technology

Anexo J: Medidas de los productos

Para el caso de los envases de aceite vegetal, se tomarán las medidas convencionales y referenciales como se muestra en la figura J1.

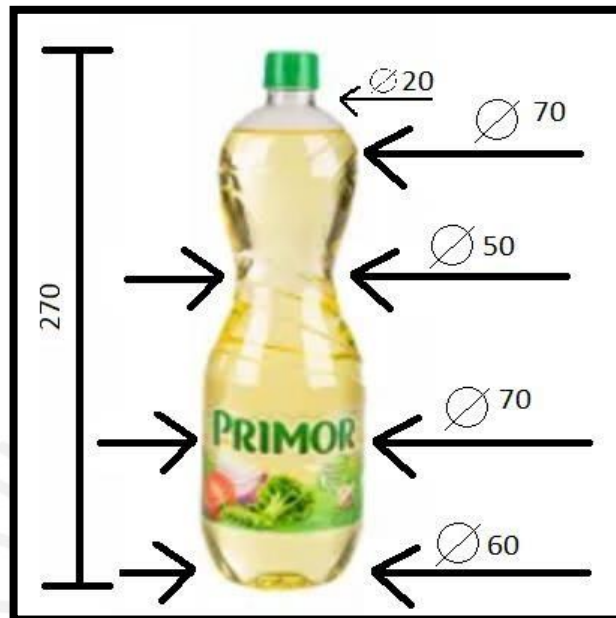


Figura J1: Medidas envase aceite vegetal

Para el caso de los envases de bebidas, se determinará un estándar que será la botella de agua san mateo. Se puede apreciar en la figura J2.

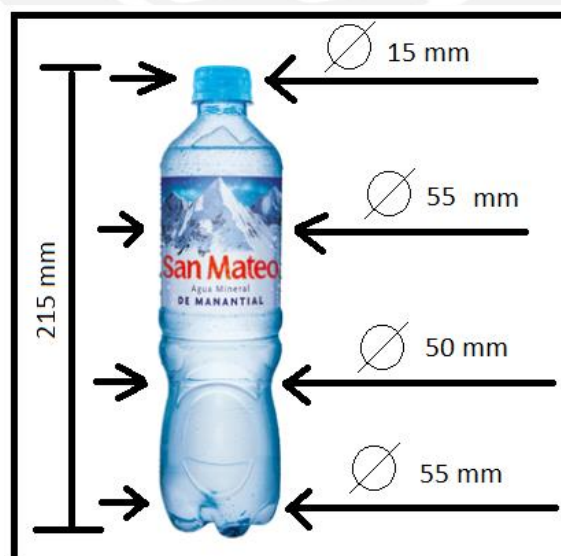


Figura J2: Medidas envase agua embotellada

Anexo K: Pesos unitarios por botella

Para calcular el peso promedio por tipo de envase del proyecto, se realizó el pesaje de 3 envases por tipo de botella para calcular un promedio de peso unitario en gramos; a continuación, en la tabla K1 se muestran los resultados.

Tabla K1: Pesos por tipo de botella en gramos

	Envase de agua mineral (gr)	Envase de aceite vegetal (gr)
Muestra 1	16,1	24,3
Muestra 2	16,1	22,6
Muestra 3	16,0	22,4
Promedio	16,1	23,1

Cabe mencionar que se utilizó una balanza de marca “Pocket Scale” MH – Series con las siguientes características:

- Calibración: Auto calibración
- Rango de tare: Capacidad amplia del tare
- Apagado automático (default): Luego de 30 segundos sin uso
- Temperatura de operación: 10 – 30 °c
- Precisión: 1 decimal

Anexo L: Demanda proyectada

En el acápite de demanda proyectada se cuenta con los siguientes coeficientes de determinación.

Tabla L1: Coeficientes de determinación

Líneal	0,99
Logarítmica	0,99
Exponencial	0,98
Polinómica	1

Para optar por la mejor tendencia, se suele escoger el coeficiente de determinación con mayor valor; sin embargo, se debe analizar la proyección de la tendencia polinómica antes de escogerla al ser la de mayor valor. En la tabla 6 se muestra la tendencia polinómica para los años históricos y en la tabla 7 se muestra la tendencia polinómica para los años proyectados.

Tabla L2: Tendencia polinómica - Datos históricos

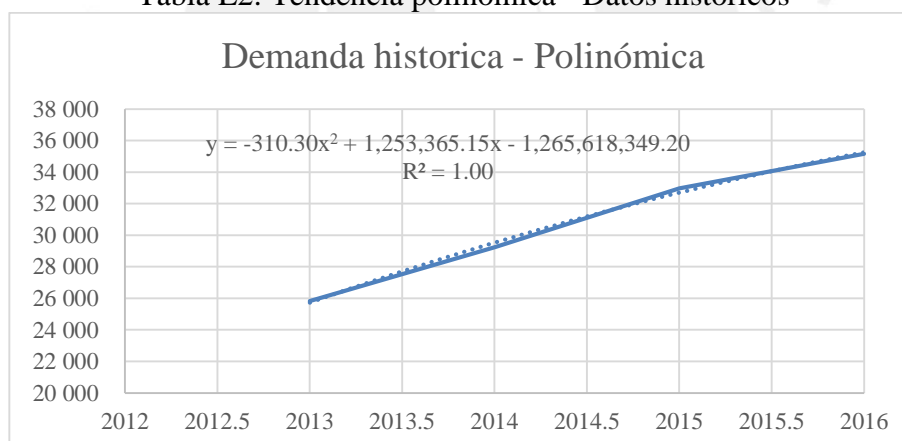
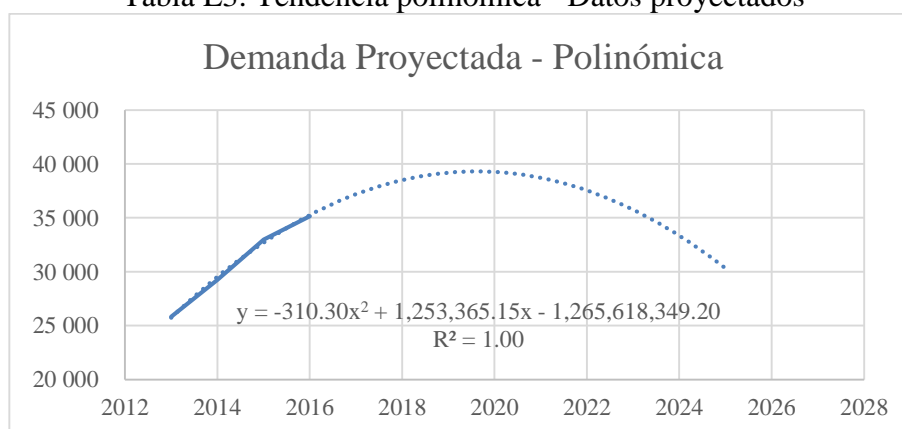


Tabla L3: Tendencia polinómica - Datos proyectados



Como se puede observar en la tabla L3, la ecuación que arroja la tendencia polinómica presenta un sumando negativo por delante, lo que ocasiona que, en algún punto, este sumando supere en valor absoluto a los demás sumandos y el valor resultante decrezca. El punto de quiebre ocurre entre el año 2018 y 2020. Debido a este inconveniente, netamente matemático, se opta por escoger la tendencia que sigue a la lista de coeficientes de determinación.



Anexo M: Oferta proyectada

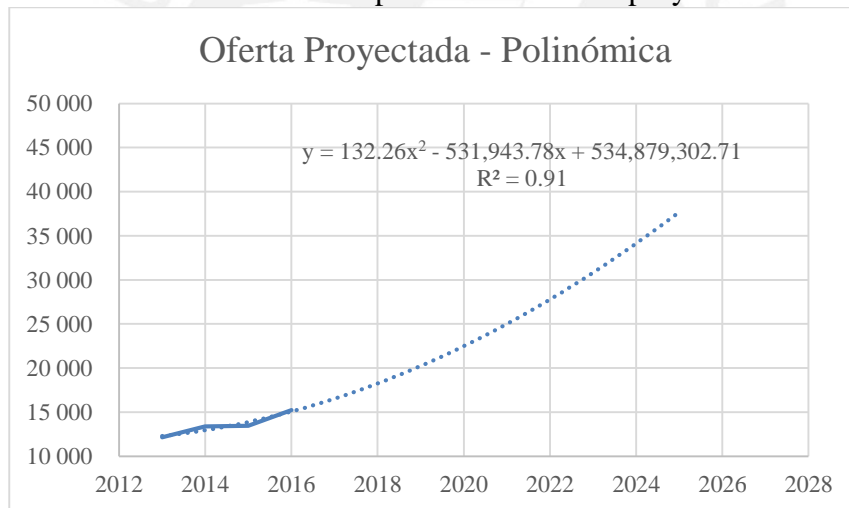
En el acápite de oferta proyectada se cuenta con los siguientes coeficientes de determinación.

Tabla M1: Coeficiente de determinación

Líneal	0,90
Logarítmica	0,90
Exponencial	0,90
Polinómica	0,91

Como se puede observar el coeficiente de determinación mayor es el polinómico; sin embargo, en la tabla M2 se puede observar que su crecimiento en la proyección se eleva con prontitud, lo cual indica que no sería una opción recomendable para proyectar; por ello se escoge el coeficiente de determinación que sigue.

Tabla M2: Tendencia polinómica - Datos proyectados



Anexo N: Zonas Industriales

A continuación, se muestran las zonas industriales que presenta la ciudad de Lima.

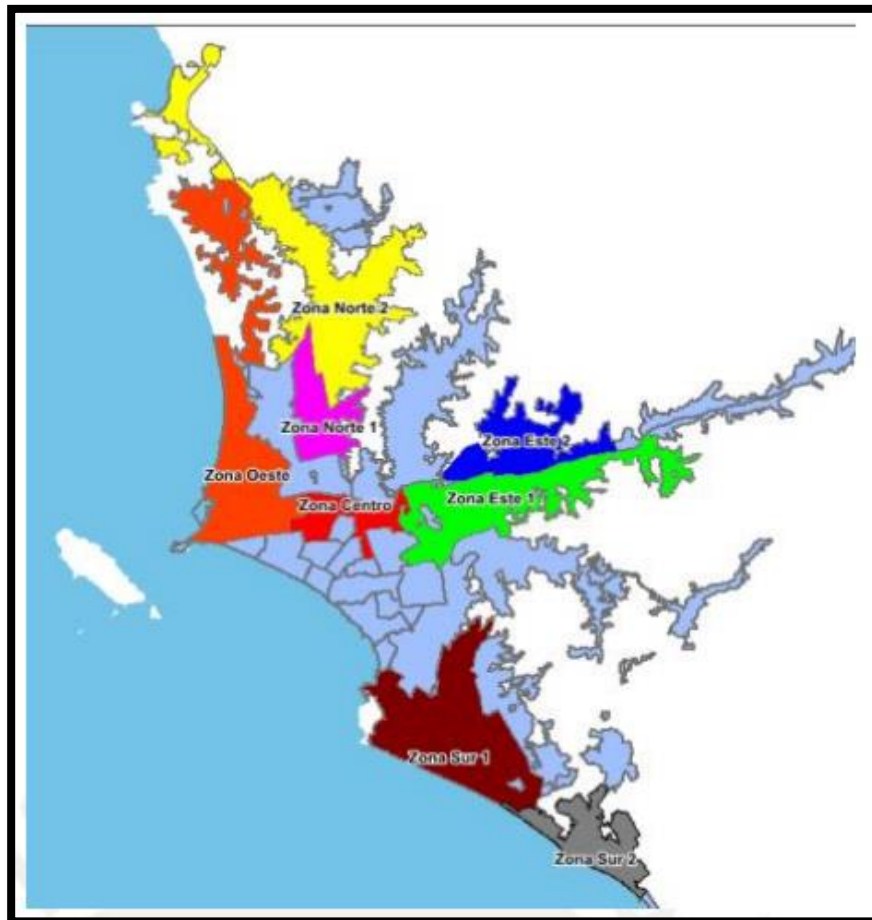


Figura N1: Zonas Industriales en Ciudad de Lima

Fuente: Guevara Maticorena, 2016

Asimismo, se detallará a continuación los distritos con terrenos para uso industrial en las 8 zonas mencionadas líneas arriba (Colliers Internacional, 2017):

Centro: Conformada por el distrito del Cercado de Lima.

Norte 1: Compuesta por los distritos de Los Olivos e Independencia.

Norte 2: Conformada por los distritos de Puente Piedra, Carabayllo y Comas.

Este 1: Conformada por los distritos de Santa Anita, Ate y San Luis.

Este 2: Comprende los distritos de Lurigancho-Chosica y San Juan de Lurigancho.

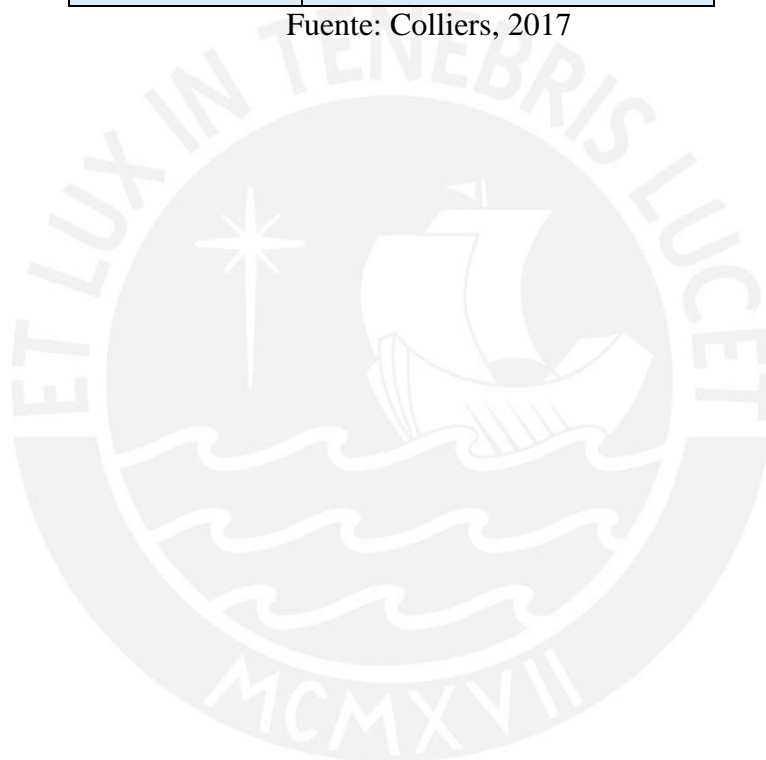
Oeste: Provincia constitucional del Callao. Distritos de Callao y Ventanilla.

Sur 1: Compuesta por distritos de Chorrillos, Villa El Salvador y Lurín.

Tabla N1: Tabla de descarte de corredores

Corredores	Cantidad de Terrenos disponibles
Naranjal	1
Puente Piedra	2
Trapiche	2
Nicolás de Ayllón	2
Huachipa	7
Cajamarquilla	7
Gambetta	2
Ventanilla	2
Chorrillos	2
Villa el Salvador	4
Lurín	8

Fuente: Colliers, 2017



Anexo O: Comparaciones Pareadas - Macro localización

Como se mencionó en el acápite de macro localización, mediante el método de “factores ponderados”, se determinará los pesos de cada factor ya explicado.

La nomenclatura será la siguiente:

F1) Disponibilidad de terrenos

F2) Índice de Seguridad Ciudadana

F3) Costo de m² (USD/m²)

A continuación, en la tabla O1 se determinará un cuadro de criterios para clasificar los factores:

Tabla O1: Tabla de criterios y puntajes

Criterios	Clasificación
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Seguidamente, se plantea la matriz de comparaciones pareadas de cuatro por cuatro factores de selección de distritos. Se debe saber que los valores de las celdas tienen relación; es decir que, si la celda **ij** tiene el valor de “x”, la celda **ji** tiene el valor de $\frac{1}{x}$.

En la tabla 11 se presenta la matriz de comparaciones pareadas.

Tabla O2: Matriz de comparaciones pareadas

Factores	F1	F2	F3
F1		3	5
F2	0,33		5
F3	0,20	0,2	
Suma	0,53	3,2	10

Seguidamente, se realiza la matriz de comparaciones pareadas normalizada, la cual se obtiene

de dividir cada valor de cada celda entre la sumatoria de su respectiva columna. Finalmente, se determina los pesos de cada factor mediante un promedio simple en cada fila. En la tabla O3, se presenta la matriz de comparaciones pareadas normalizada.

Tabla O3: Matriz de comparaciones pareadas normalizada

Factores	F1	F2	F3	Ponderaciones
F1		0,94	0,5	48%
F2	0,625		0,5	38%
F3	0,375	0,06		15%



Anexo P: Evaluación de alternativas - Macro localización

Se presentará en la tabla P1, la continuación de la metodología de factores ponderados por corredor. En la tabla P1, se responderán las siguientes preguntas para cada factor y se añadirán los puntajes de valorización del 0 al 10, donde 0 es una puntuación negativa y 10 una puntuación positiva.

Preguntas:

F1) ¿Cuántos terrenos tiene disponible?

F2) ¿Qué porcentaje de cantidad de denuncias contra la seguridad pública posee?

F3) ¿Cuánto es el costo en \$ por m²?

Tabla P1: Tabla de puntajes por corredor

Zona	Corredor	Distrito	F1	F2	F3
Este 2	Huachipa	Lurigancho-Chosica	7	0.17%	Venta: Desde 220 hasta 830. Alquiler: 2.7 hasta 6.
			7	9	7
Este 2	Cajamarquilla	Lurigancho-Chosica	7	0.32%	Venta: Desde 220 hasta 830. Alquiler: 2.7 hasta 6.
			7	7	7
Sur 1	Villa el Salvador	Villa el Salvador	4	4.26%	Venta: Desde 95 hasta 710. Alquiler: Desde 1.81 hasta 2.5.
			5	3	9
Sur 1	Lurín	Lurín	8	0.48%	Venta: Desde 95 hasta 710. Alquiler: Desde 1.81 hasta 2.5.
			8	6	9

Anexo Q: Comparaciones pareadas - Micro localización

Como se determinó en el acápite 3.1.2, los factores que se considerarán son tres.

F1) Área del terreno (USD/m²)

F2) Acceso a avenidas principales

F3) Servicios básicos de (agua, desagüe, electricidad)

A continuación, en la tabla Q1 se muestra una tabla de puntajes para clasificar los factores.

Tabla Q1: Tabla de Criterios y Puntajes

Criterios	Clasificación
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Seguidamente, se plantea la matriz de comparaciones pareadas de cuatro por cuatro factores de selección de terrenos. Se debe saber que los valores de las celdas tienen relación; es decir que, si la celda **ij** tiene el valor de “x”, la celda **ji** tiene el valor de $\frac{1}{x}$.

Tabla Q2: Tabla de Comparaciones Pareadas

Factores	F1	F2	F3
F1		6	5
F2	0,17		5
F3	0,20	0,20	
Suma	0,37	6,2	10,00

Seguidamente, se realiza la matriz de comparaciones pareadas normalizada, la cual se obtiene de dividir cada valor de cada celda entre la sumatoria de su respectiva columna. Finalmente, se determina los pesos de cada factor mediante un promedio simple en cada fila. En la tabla Q3, se presenta la matriz de comparaciones pareadas normalizada.

Tabla Q3: Matriz de comparaciones pareadas Normalizada

Factores	F1	F2	F3	Ponderaciones
F1		0,97	0,50	49%
F2	0,45		0,50	32%
F3	0,55	0,03		19%



Anexo R: Evaluación de alternativas - Micro localización

A continuación, se presentará un cuadro por terreno, en donde se clasificará del 0 al 10, donde 0 es la puntuación más negativa y 10 la puntuación más positiva. Cada factor responderá las siguientes preguntas.

Preguntas:

F1) ¿Cuál es el área del terreno?

F2) ¿Cuáles son las avenidas principales más cercanas?

F3) ¿Cuenta con acceso a servicios básicos?

Tabla R1: Tabla de puntajes por terreno

Tipo	Terrenos	F1	F2	F3
EN ALQUILER	Terreno 1	410 m2	Altura aproximadamente Km 3.5 Carretera Cajamarquilla	Sí
		4	3	6
	Terreno 2	368 m2	J, Lurigancho-Chosica 15461	Sí
		6	5	6
	Terreno 3	208 m2	A.h Hubert Lanssier, Lurigancho-Chosica 15461	Sí
		8	4	6

Anexo S: Programa de producción

De acuerdo a la estacionalidad expuesta en el acápite de programa de producción, se cuenta con la siguiente distribución por mes y por año de la demanda anual en kg de pellets.

Tabla S1: Programa de producción – Demanda del proyecto

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
	18%	12,70%	13,25%	9,75%	6,50%	5,50%	
Año 1	229 332	161 807	168 814	124 222	82 814	70 074	
Año 2	245 532	173 237	180 739	132 997	88 664	75 024	
Año 3	261 735	184 669	192 666	141 773	94 516	79 975	
Año 4	277 942	196 103	204 596	150 552	100 368	84 927	
Año 5	294 151	207 540	216 528	159 332	106 221	89 880	
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Demanda anual
	5,75%	5,25%	4%	5,50%	6%	8,30%	100%
Año 1	73 259	66 889	50 963	70 074	70 074	105 748	1 274 068
Año 2	78 434	71 614	54 563	75 024	75 024	113 218	1 364 068
Año 3	83 610	76 339	58 163	79 975	79 975	120 689	1 454 085
Año 4	88 787	81 066	61 765	84 927	84 927	128 162	1 544 121
Año 5	93 965	85 794	65 367	89 880	89 880	135 636	1 634 175

Adicionalmente, los kg que ingresarán al proceso productivo deben ser considerados con un porcentaje de merma del 5%; ese programa de producción se muestra en la tabla S2.

Tabla S2: Programa de producción kg - Demanda del proyecto con merma

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
	18%	12,70%	13,25%	9,75%	6,50%	5,50%	
Año 1	240 799	169 897	177 255	130 433	86 955	73 577	
Año 2	257 809	181 898	189 776	139 646	93 098	78 775	
Año 3	274 822	193 902	202 300	148 862	99 241	83 973	
Año 4	291 839	205 908	214 826	158 079	105 386	89 173	
Año 5	308 859	217 917	227 355	167 299	111 532	94 374	
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Demanda anual
	5,75%	5,25%	4%	5,50%	6%	8,30%	100%
Año 1	76 922	70 233	53 511	73 577	73 577	111 035	1 337 772
Año 2	82 356	75 194	57 291	78 775	78 775	118 878	1 432 271
Año 3	87 790	80 156	61 072	83 973	83 973	126 724	1 526 789
Año 4	93 226	85 120	64 853	89 173	89 173	134 570	1 621 327
Año 5	98 663	90 084	68 635	94 374	94 374	142 418	1 715 883

Asimismo, en la tabla S3, se muestra la cantidad de kg que se producirán por día.

Tabla S3: Producción diaria en kg

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
#días/mes	31	28	31	30	31	30
Año 1	7 768	6 068	5 718	4 348	2 805	2 453
Año 2	8 316	6 496	6 122	4 655	3 003	2 626
Año 3	8 865	6 925	6 526	4 962	3 201	2 799
Año 4	9 414	7 354	6 930	5 269	3 400	2 972
Año 5	9 963	7 783	7 334	5 577	3 598	3 146
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
#días/mes	31	31	30	31	30	31
Año 1	2 481	2 266	1 784	2 373	2 453	3 411
Año 2	2 657	2 426	1 910	2 541	2 626	3 652
Año 3	2 832	2 586	2 036	2 709	2 799	3 893
Año 4	3 007	2 746	2 162	2 877	2 972	4 134
Año 5	3 183	2 906	2 288	3 044	3 146	4 375

Por último, en la tabla S4 se muestra la cantidad de kg que se producirá por hora.

Tabla S4: Producción por hora en kg

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
#días/mes	31	28	31	30	31	30
Año 1	324	253	238	181	117	102
Año 2	347	271	255	194	125	109
Año 3	369	289	272	207	133	117
Año 4	392	306	289	220	142	124
Año 5	415	324	306	232	150	131
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
#días/mes	31	31	30	31	30	31
Año 1	103	94	74	99	102	142
Año 2	111	101	80	106	109	152
Año 3	118	108	85	113	117	162
Año 4	125	114	90	120	124	172
Año 5	133	121	95	127	131	182

Anexo T: Maquinaria a utilizar

A continuación, se describe la parte técnica de la maquinaria seleccionada.

1.- Moldes para realizar la preforma



Figura T1: Moldes para preforma
Fuente: AM U.S.A, 2019

Este molde de preforma presenta 48 cavidades y es de acero inoxidable. En la tabla T1, se presenta, de color amarillo, las especificaciones de dimensión de la preforma, según este tipo de molde.

Tabla T1: Especificaciones molde preforma

NUMERO DE CAVIDADES	22g Longitud de la preforma: 94mm		32g Longitud de la preforma: 120mm		42g Longitud de la preforma: 130mm	
	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
4 (1*4)	500*290*430	550	500*290*445	600	500*290*455	680
6 (2*3)	430*370*400	760	430*370*415	850	430*370*425	900
8 (2*4)	490*370*435	810	490*370*450	900	490*370*460	970
12 (2*6)	630*370*435	1020	630*370*450	1100	630*370*460	1180
16 (2*8)	750*370*480	1240	750*370*495	1350	750*370*505	1450
24 (3*8)	830*440*500	1880	830*440*515	1950	830*440*525	2060
32 (4*8)	830*580*515	2360	830*580*530	2550	830*580*545	2600
48 (4*12)	1065*580*525	2930	1065*580*540	3050	1065*580*555	3150
72 (6*12)	1140*830*560	4320	1140*830*575	4450	1140*830*580	4600

Nota: Especificaciones indicadas arriba son sujetas a cambio sin previo aviso. Por Dimensiones se entiende: Altura x Ancho x Espesor

Fuente: AM U.S.A, 2019

2.- Moldes de soplado

El material de este tipo de molde es acero inoxidable.



Figura T2: Moldes soplado
Fuente: AM U.S.A, 2019

3.- Máquina Sopladora semi – automática

En la tabla T2, se puede apreciar los detalles de la máquina sopladora, la cual pertenece a la empresa Lingma, conseguida a través de Alibaba.

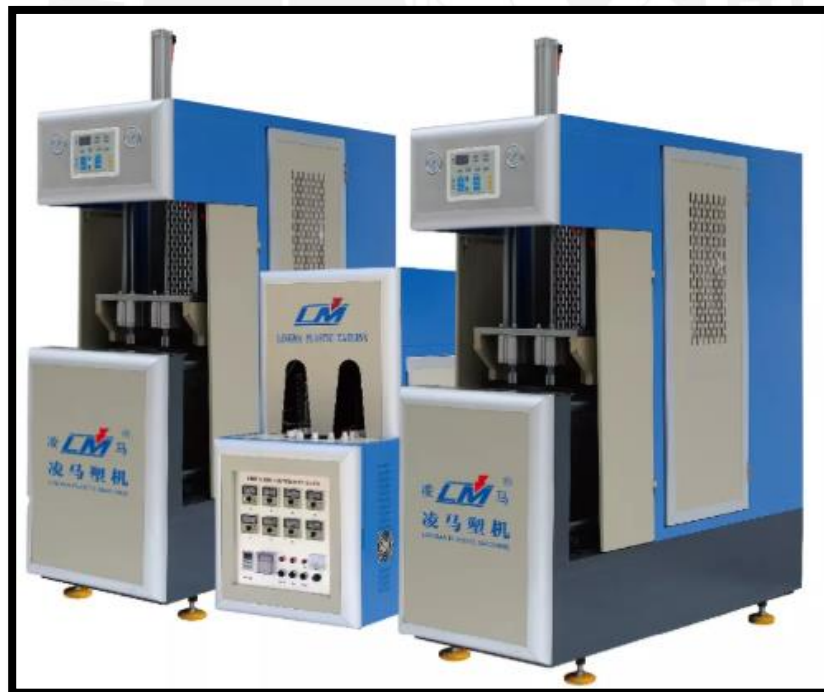


Figura T3: Sopladora
Fuente: Alibaba, 2019

Tabla T2: Especificaciones máquina sopladora

Nombre	Unidad	Los datos
Fuerza de pinza	KN	100
Max, el volumen de la botella	ML	100-2500
Permitir molde de espesor	MM	140-380
Permitir molde ancho	MM	400
Presión de aire de funcionamiento de la máquina principal	Mpa	0,8-1,0
Soplando son la presión	Mpa	1,5-3,0
Tamaño principal de pin	Mm	120-220
Max Stretch Length	Mm	390
Peso	Kgs	700
Tamaño	Mm	2000*700*1700
Potencia de calefacción	Kw	12
Calefacción de diámetro máximo	Mm	120
Calentador de peso	Kg	200
Calentador de tamaño	Mm	2600*680*1500

Fuente: Lingma, 2019

4.- Máquina inyectora semi - automática

Los datos de la máquina inyectora, brindados por la empresa Jie Yang, se muestran en la tabla T3.



Figura T4: Máquina Inyectora
Fuente: Jie Yang

Tabla T3: Datos de máquina inyectora

Descripción	Unidad	Valores
Barril de tornillo diámetro	Mm	26
La presión de la inyección	Kg/cm ²	1019
Max peso de disparo	Gram	58
Fuerza de sujeción	Toneladas	25
Tamaño de la placa	Mm	480*310
Distancia entre corbata Bere	Mm	310*170
Min molde altura	Mm	100/60
Apertura de golpe	Mm	180
Ejetor fuerza	Toneladas	1,3
Motor de la bomba de potencia	Kw/hp	3,75/5HP
Dimensiones de la máquina (LxWxH)	Metro	1,4*0,90*2,37

Fuente: Jie Yang, 2019

5.- Balanza Industrial



Figura T5: Balanza Industrial

Fuente: Mercado Libre, 2019

Características:

Descripción	Valores
Marca	Henkel
Tecnología	Alemana
Modelo	BPCR600 – 1BIG
Capacidad	600 kg
Precisión	+/- 100 g
Plataforma estirada con rueda	52 x 62 cm
Corriente Alterna	AC 220 V
Corriente Directa (Batería)	6V – 4 A
Tensión	50/60 Hz

Fuente: Mercado Libre, 2019

Anexo U: Boquillas de productos finales

Se debe considerar que las botellas de las botellas son diferenciadas por estándares. A continuación, se presentan los tipos de boquillas que se realizará para el proyecto.

- Botella de agua potable

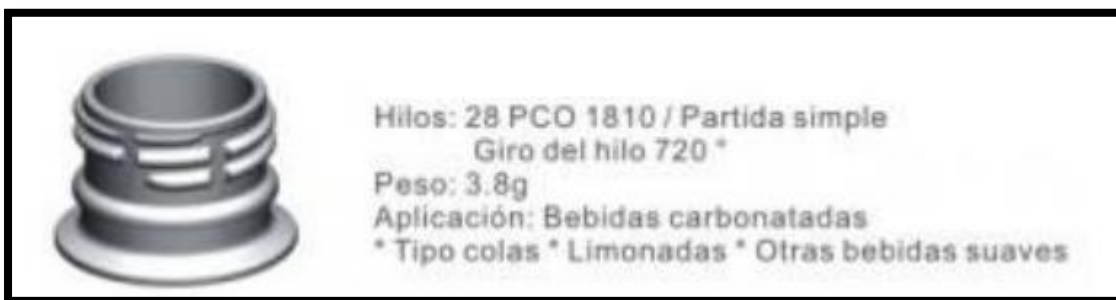


Figura U1: Boquilla para botella de agua
Fuente: AM U.S.A, 2019

- Botella de aceite vegetal

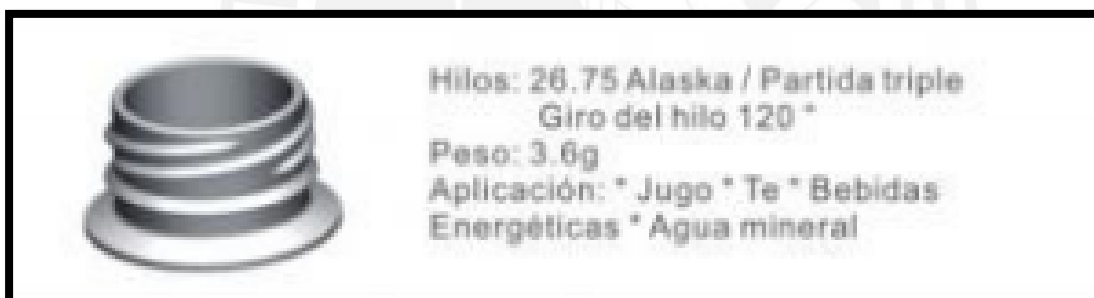


Figura U2: Boquilla para botella de aceite vegetal
Fuente: AM U.S.A, 2019

Anexo V: Cálculo del número de relaciones en el TRA

Se debe verificar que las relaciones entre las áreas sigan los siguientes requisitos:

- El número de las relaciones entre áreas tengan la siguiente distribución: $A \leq 5\%$, $E \leq 10\%$, $I \leq 15\%$, $O \leq 20\%$ y $U > 50\%$; sin considerar las relaciones tipo X.
- El número de relaciones se calcula como la siguiente fórmula:

$$\text{Relaciones} = \frac{N*(N-1)}{2}, \text{ donde } N \text{ es el número de áreas.}$$

Entonces, aplicando la fórmula a los datos del proyecto, resultaría en:

Como $N = 10$, entonces el número de relaciones resulta:

$$\text{Relaciones} = \frac{10 * (10 - 1)}{2} = 45$$

Posterior a ello, se calcula la cantidad de relaciones por tipo:

$$\text{Relación tipo A: } 45 * 5\% \leq 2.25$$

$$\text{Relación tipo E: } 45 * 10\% \leq 4.5$$

$$\text{Relación tipo I: } 45 * 15\% \leq 6.75$$

$$\text{Relación tipo O: } 45 * 20\% \leq 9$$

$$\text{Relación tipo U: } 45 * 50\% > 22.5$$

Luego, en la tabla 45, se puede apreciar la comprobación de los límites de relaciones en la Tabla Relacional de Actividades.

Tabla V1: Límites de las relaciones TRA

Tipo de Relación	Límite máximo	Relaciones Formadas
A	2,25	2
E	4,5	2
I	6,75	5
O	9	8
U	>22,5	23
X	-	5
Total		45

Anexo W: Elaboración del Diagrama Relacional de Actividades

Para empezar, se procede a enumerar las áreas seleccionadas. Se utilizará la numeración colocada en la tabla relacional de actividades.

En la tabla W3 se muestra las áreas que se considerarán y los tipos de líneas que se graficarán por tipo de relación.

Cabe mencionar que para la relación tipo “X”, se colocará un número negativo, puesto que es una relación no recomendable.

(RCT)

Tabla W1: Cálculo de ratios de cercanía

A	E	I	O	U	X
10 000	1 000	100	10	0	-10 000

Tabla W2: Ratios de cercanía

	Áreas										Tipo de relación						Ratio de cercanía total (RCT)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A	E	I	O	U	X	
1		O	A	O	I	U	U	U	U	U	10000	0	100	20	0	0	10120
2	O		O	A	I	U	U	U	U	U	10000	0	100	20	0	0	10120
3	A	O		E	U	U	I	X	U	O	10000	1000	100	20	0	-10000	1120
4	O	A	E		U	U	I	X	U	O	10000	1000	100	20	0	-10000	1120
5	I	I	U	U		E	U	O	I	O	0	1000	300	20	0	0	1320
6	U	U	U	U	E		O	X	U	U	0	1000	0	10	0	-10000	-8990
7	U	U	I	I	U	O		X	X	U	0	0	200	10	0	-20000	-19790
8	U	U	X	X	O	X	X		U	U	0	0	0	10	0	-40000	-39990
9	U	U	U	U	I	U	X	U		U	0	0	100	0	0	-10000	-9900
10	U	U	O	O	O	U	U	U	U		0	0	0	30	0	0	30

Tabla W3: Consideración de áreas en el DRA

ÁREAS	
1	Almacen de Materia Prima
2	Almacen de Productos Terminados
3	Área de Invección
4	Área de soplado
5	Oficinas Administrativas
6	Servicios Higiénicos para Administrativos
7	Servicios Higiénicos para Operarios
8	Comedor
9	Sala de reunión/ Conferencias
10	Área de limpieza

---	A
.....	E
-.-.-.-	I
—	O
	U
— · · · · ·	X

Primero se empieza construyendo las relaciones tipo A, puesto que son las más importantes, de acuerdo a la jerarquía colocada.

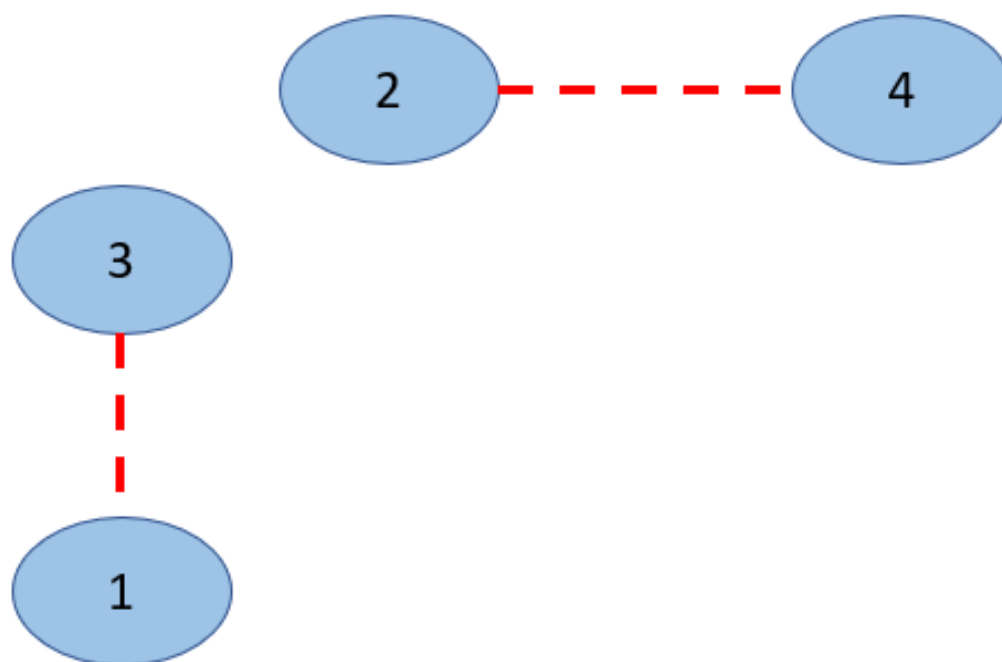


Figura W1: Relaciones tipo A del DRA

Seguidamente, se añaden las relaciones tipo E.

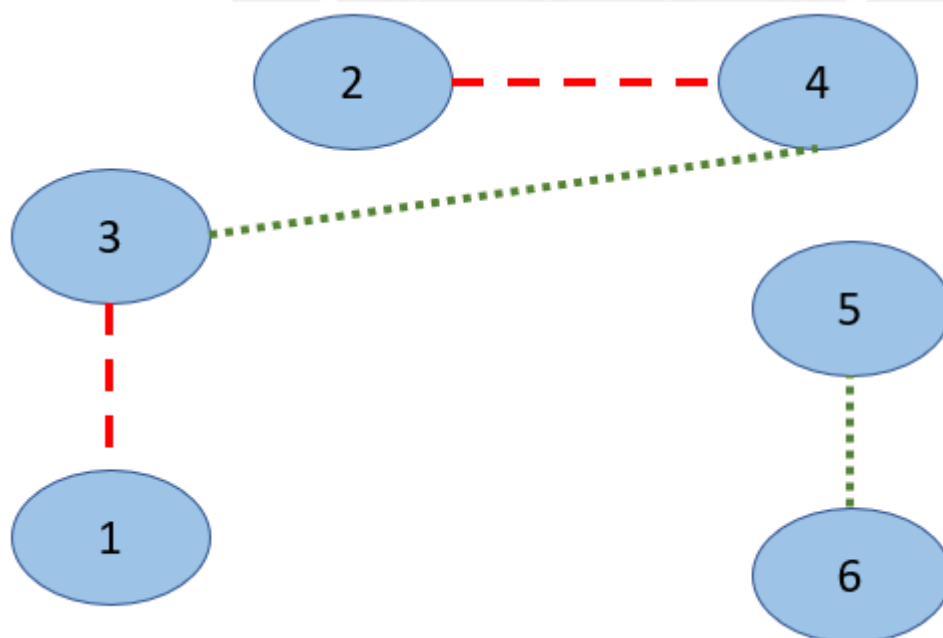


Figura W2: Relaciones tipo E del DRA

Luego, se agregan las relaciones tipo I.

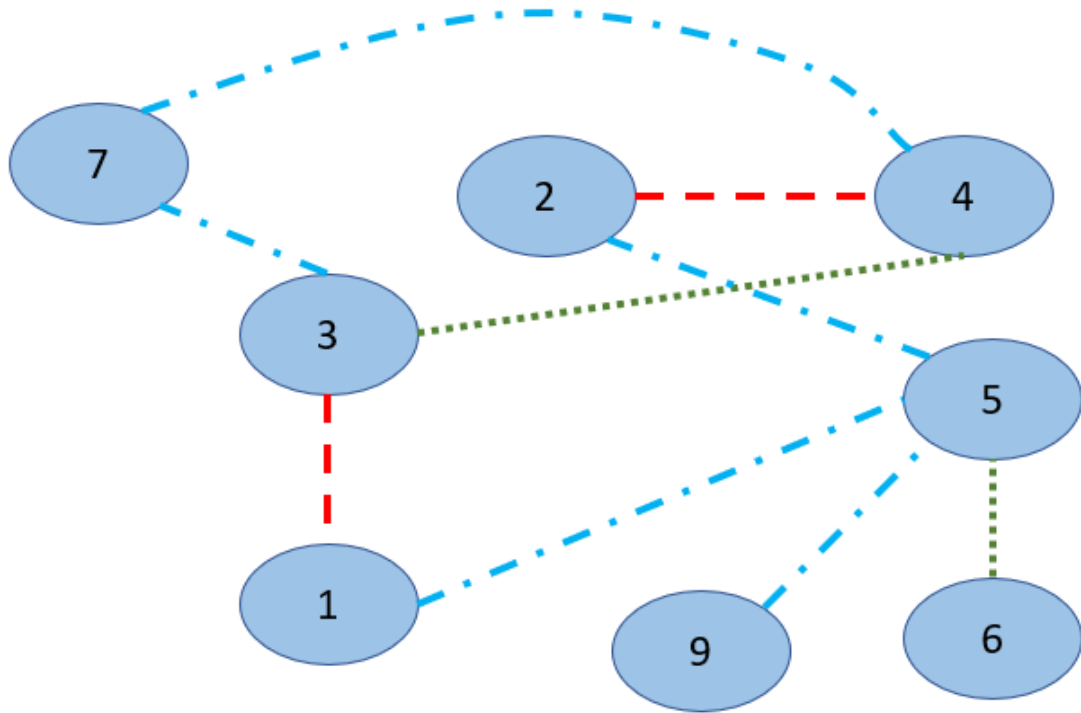


Figura W3: Relaciones tipo I del DRA

Posterior a ello, se añaden las relaciones tipo O.

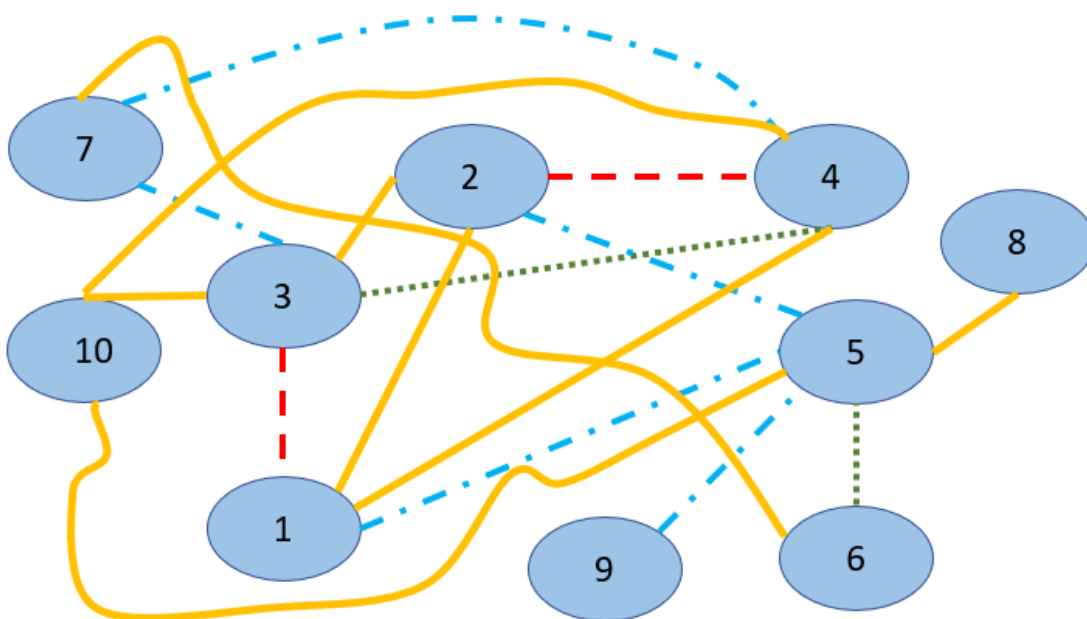


Figura W4: Relaciones tipo O del DRA

Finalmente, se colocan las relaciones tipo X.

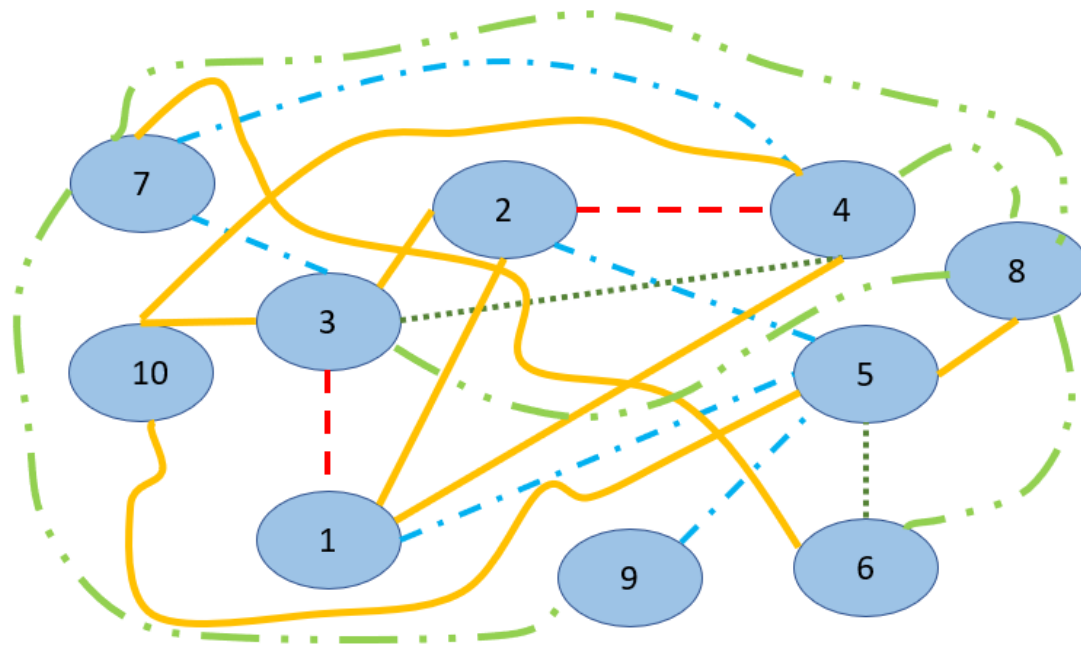
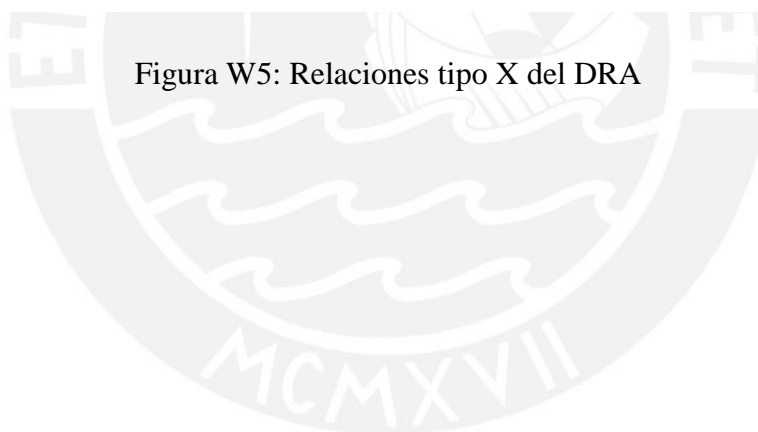


Figura W5: Relaciones tipo X del DRA



Anexo X: Construcción del diagrama de bloques

Siguiendo con el algoritmo de Francis, en la tabla X1, se determina la tabla de secuencia de colocación.

Tabla X1: Secuencia de colocación

Orden	Área	Motivo
1°	2	Mayor RTC
2°	1	Relación A con el área en orden 1°, Mayor RTC
3°	4	Relación A con el área en orden 1°
4°	3	Relación E con el área en orden 1°
5°	5	Relación I con el área en orden 1°, Mayor RTC
6°	10	Área restante en evaluación, Mayor RTC
7°	6	Área restante en evaluación, Segundo RTC
8°	9	Área restante en evaluación, Tercero RTC
9°	7	Área restante en evaluación, Cuarto RTC
10°	8	Área restante en evaluación, Quinto RTC

Posterior a ello, se elabora la posición relativa entre departamentos o áreas; para ello, se calculará los “valores de posición ponderada” (VVP), los cuales son la suma de todos los valores de adyacencia del departamento a colocar con respecto a los ya colocados (Cazana Marlith, 2019).

Aclaración: Se debe aclarar que el lector no debe confundirse entre la numeración de las áreas y la numeración que es propia del método. Para evitar confusiones, la numeración propia del método de Francis se va a subrayar, mientras que la numeración de las áreas estará sin subrayar.

- Primero se ubica el área de mayor RTC (Área 2 – Almacén de Productos Terminados) y se selecciona la posición para el área 1 – Almacén de Materia Prima. En la figura X1, se aprecia el área 2 es la primera colocada, por mayor RTC y que la siguiente área a colocar (área 1) estará colocada en la posición 1, puesto que se elige la ubicación más hacia el “oeste”, por ser propio del método, ya que están ordenados de menor a mayor, y posee mayor VPP.

<u>8</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	Ubicación	VPP
<u>1</u>	2	<u>5</u>	1, 3, 5, 7	10 000
<u>2</u>	3	<u>4</u>	2, 4, 6, 8	5 000

Figura X1: Francis 1

Seguidamente, las casillas contiguas a los departamentos ya ubicados, se renombran con la numeración propia del método de Francis.

<u>10</u>	<u>9</u>	<u>8</u>	<u>7</u>	Ubicación	VPP
<u>1</u>	1 _O	2 _A	<u>6</u>	1	10
<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	6	5 000
				5, 7	5 000
				2, 10	5
				3, 9	10 + 5 000 = 5 010
				4, 8	10 000 + 5 = 10 005

Figura X2: Francis 2

Cabe mencionar que a partir de la figura X2, se colocará en la esquina inferior derecha de cada área ya ubicada, la relación que estos tienen con el área que continúa. Es decir, luego de haber ubicado el área 2 y 1, continúa el área 4, según lo indicado en la tabla X1; entonces las relaciones que se coloquen serían las que tiene el área 2 con el área 4 y las que tiene el área 1 con el área 4, que son A y O respectivamente. Adicionalmente, el área 4 se colocará en la ubicación 4.

- Luego, en la figura X3 se aprecia la colocación del área 4 (Área de soplado), en la ubicación 4 y se observa que el siguiente a colocar es el área 3 (según la tabla X1) en la ubicación 3.

<u>12</u>	<u>11</u>	<u>10</u>	<u>9</u>	Ubicación	VPP
<u>1</u>	1_A	2_O	<u>8</u>	1	10 000
<u>2</u>	<u>3</u>	4_E	<u>7</u>	2, 12	5 000
	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	3	10 000 + 1 000 + 5 = 11 005
				4, 6	500
				5	1 000
				7	1 000 + 5 = 1 005
				8	10 + 500 = 510
				9	5
				10	10 + 5 000 = 5 010
				11	5 + 10 000 = 10 005

Figura X3: Francis 3

- Luego, en la figura X4, se observa que la colocación del área 3 (Área de Inyección) y, según la tabla X1, sigue el área 5 (oficinas administrativas), que corresponde a la ubicación 1.

<u>12</u>	<u>11</u>	<u>10</u>	<u>9</u>	Ubicación	VPP
<u>1</u>	1_I	2_I	<u>8</u>	12, 9	50
<u>2</u>	3_U	4_U	<u>7</u>	3, 6	0
<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	4, 5	0
				1, 8, 10, 11	100
				2, 7	0 + 50 = 50

Figura X4: Francis 4

- Después, en la figura X5, se aprecia que se agrupó a todas las ubicaciones en 2 grandes grupos; esto es porque las áreas con tipo de relación U, valen 0 y el resto de áreas poseen un tipo de relación O. Seguidamente, es el turno del área 10 (según tabla X1) en la ubicación 1.

<u>14</u>	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>10</u>	Ubicación	VPP
<u>1</u>	5_O	1_U	2_U	<u>9</u>	1, 3, 5, 6, 8, 13	10
<u>2</u>	<u>3</u>	3_O	4_O	<u>8</u>		5
	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	2, 4, 7, 9, 12, 14	

Figura X5: Francis 5

- A continuación, en la figura X6, se ilustra el área 10 (área de limpieza) ya ubicada y

que la siguiente área, que es el área 6 (Servicios Higiénicos para administrativos), deberá estar en la ubicación 4. Asimismo, los tipos de relaciones que existen en la figura X6, son todas U, menos 1, que es E; es por ello, que se agrupará considerando solo el tipo de relación E, puesto que los demás valen 0.

<u>16</u>	<u>15</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>				
<u>1</u>	10 _U	5 _E	1 _U	2 _U	<u>10</u>	Ubicación	VPP		
<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	3 _U	4 _U	<u>9</u>			4, 14	1 000
		<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>			3, 13, 15	500

Figura X6: Francis 6

- En la figura X7, se aprecia el área 6 ya ubicada y luego, es el turno del área 9 (Sala de reuniones/ Conferencias), que estará en la ubicación 14.

<u>16</u>	<u>15</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>				
<u>1</u>	10 _U	5 _I	1 _U	2 _U	<u>10</u>	Ubicación	VPP		
<u>2</u>	<u>3</u>	6 _U	3 _U	4 _U	<u>9</u>			3, 13, 15	50
	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>			14	100

Figura X7: Francis 7

- En la figura X8, se puede apreciar al área 9 ya ubicada y luego, es el turno del área 7 (Servicios Higiénicos para operarios), el cual estaría en la ubicación 6.

	<u>16</u>	<u>15</u>	<u>14</u>		
<u>18</u>	<u>17</u>	9 _x	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>
<u>1</u>	10 _u	5 _u	1 _u	2 _u	<u>10</u>
<u>2</u>	<u>3</u>	6 _o	3 _i	4 _i	<u>9</u>
	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>

Ubicación	VPP
8, 10	100
7	100 + 50 = 150
6	100 + 50 + 5 = 155
9	100
5	5 + 50 = 55
3	10
4	5

Figura X8: Francis 8

- En la figura X9, se ilustra al área 7 ya ubicada, y finalmente es el turno de la última área, que es el área 8 (Comedor). Esta posee la ubicación 3.

	<u>18</u>	<u>17</u>	<u>16</u>		
<u>20</u>	<u>19</u>	9 _u	15	<u>14</u>	<u>13</u>
<u>1</u>	10 _u	5 _o	1 _u	2 _u	<u>12</u>
<u>2</u>	③	6 _x	3 _x	4 _x	<u>11</u>
	<u>4</u>	<u>5</u>	7 _x	<u>9</u>	<u>10</u>
		<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	

Ubicación	VPP
3, 15, 19	5

Figura X9: Francis 9

Luego, la distribución queda de la siguiente manera:

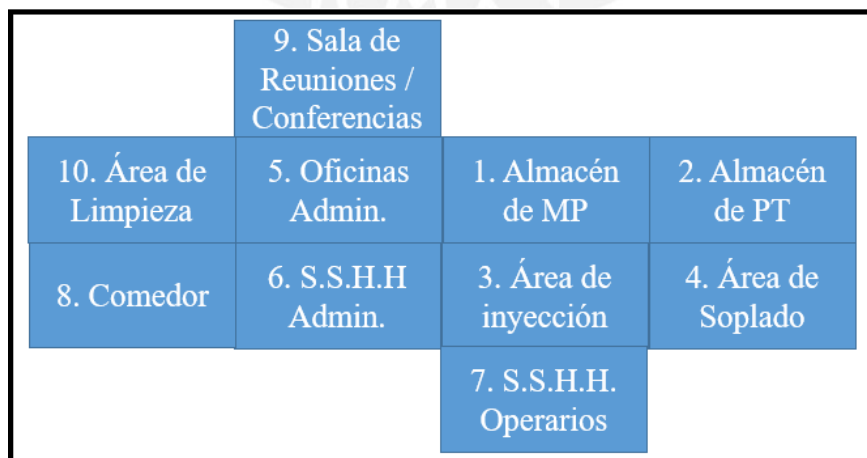


Figura X10: Diagrama de bloques

Asimismo, en la figura X11 se muestra el diagrama relacional de espacios (DRE).



Figura X11: Diagrama relacional de espacios (DRE)

Finalmente, en la figura X12 se muestra el diagrama general conjunto (DGC).

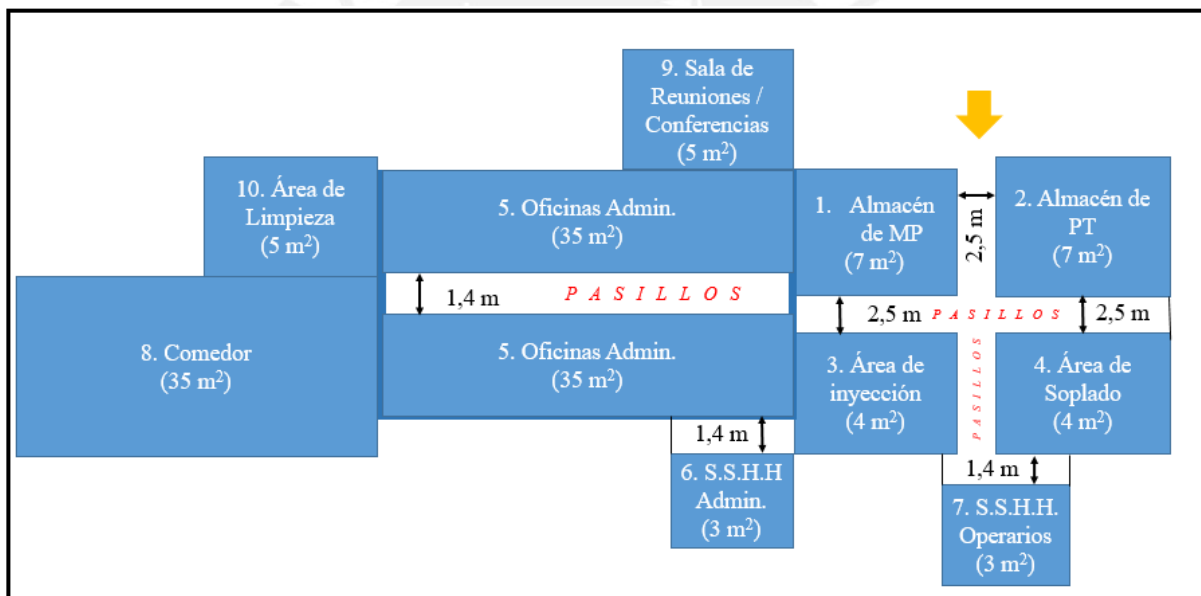


Figura X12: Diagrama general conjunto (DGC)

Anexo Y: Guerchet

Se presenta el cálculo de la metodología Guerchet para cada año. Para ello se debe tener en cuenta los requerimientos que se tienen por año, los cuales se muestran en la tabla Y1.

Tabla Y1: Requerimientos por año

	Año 2					
	Año 1	Total	Se añade	Año 3	Año 4	Año 5
Escritorios Oficina	2	2		2	2	2
Inyectora	1	1		1	1	1
Sopladora	1	1		1	1	1
Balanza	1	1		1	1	1
Mesa Comedor	1	1	+1	2	2	2
Mesa Reuniones	1	1		1	1	1
Pallets	2	2		2	2	2
Estantes para Administrativos	1	1	+1	2	2	2
Carritos	2	2		2	2	2
Sillas	9	9		9	9	9
Operarios	5	5	+2	7	7	7

Adicional a ello, en la tabla Y2 se cuentan con los siguientes valores fijos que se utilizará desde el año 1 al año 5:

Tabla Y2: Valores fijos

	Lados (N)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)
Escritorios Oficina	1	1,5	0,5	1
Inyectora	1	2	0,7	1,7
Sopladora	1	2	0,7	1,7
Balanza	3	1	1,5	1
Mesa Comedor	4	2	1	1,1
Mesa Reuniones	4	1,5	1	2
Pallets	4	1,2	1	0,15
Estantes para Administrativos	1	1	2	2
Carritos	-	1,2	0,6	1
Sillas	-	0,6	0,46	0,86
Operarios	-	-	-	1,65

Además, en la tabla Y3 se cuenta con la correspondencia de los ítems descritos en Guerchet y las áreas definidas; se está considerando como valores fijos, para el periodo de cinco años del proyecto, a los servicios higiénicos tanto para administrativos como para operarios y el área de limpieza.

Tabla Y3: Correspondencia Guerchet

Almacén de Materia Prima	Pallets
Almacén de Productos Terminados	Pallets
Área de Inyección	Inyectora
Área de soplado	Sopladora
Oficinas Administrativas	Estantes para Administrativos
Servicios Higiénicos para Administrativos	Caño
Servicios Higiénicos para Operarios	Caño
Comedor	Mesa Comedor
Sala de reunión/Conferencias	Mesa Reuniones
Área de limpieza	Caño

También tomar en cuenta las siguientes abreviaturas y fórmulas para el entendimiento de las tablas siguientes:

- St = superficie total
- Ss= superficie estática
- Sg = superficie gravitacional
- Se = superficie evolutiva / no incluye elementos móviles
- N = número de elementos móviles o estáticos de un tipo
- n = número de lados
- k= coeficiente de evolución, que representa una medida ponderada de la relación entre las aturas de los elementos móviles y los elementos estáticos.

Fórmulas:

- $Sg = Ss * N$
- $St = N (Ss + Sg + Se)$
- $Se = (Ss + Sg) * k$
- $Se = 0,5 (hm/hf) * (Ss + Sg)$
- $St = Ss + Sg + Se$
- $Ss = L * A$
- $k = 0,5 * (hm/hf)$

- $hm = \frac{\sum(\text{Cantidad movil} \times \text{Altura movil} \times \text{SS movil})}{\sum(\text{Cantidad movil} \times \text{SS movil})}$
- $hf = \frac{\sum(\text{Cantidad fija} \times \text{Altura fija} \times \text{SS fija})}{\sum(\text{Cantidad fija} \times \text{SS fija})}$

Seguidamente se procede al cálculo de Guerchet por año:

Año 1

Tabla Y4: Guerchet Año 1

Tipo de elemento	Estaciones	Cantidad (n)	Lados (N)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)	Área (m2)	Área x n (m2)	SG = SS * N	Área X n x Altura (m3)	SS + SG	k	SE = K/(SS + SG)	ST = n * (SS + SG + SE) (m2)
Estático	Estante de limpieza	2	1	1,5	0,5	1	0,75	1,5	1,5	1,5	2,25	0,47	1,07	4,80
Estático	Inyectora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Sopladora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Caño	1	3	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Mesa Comedor	1	4	2	1	1,1	2	2	2	2,2	4	0,47	1,90	7,59
Estático	Mesa Reuniones	1	4	1,5	1	2	1,5	1,5	1,5	3	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Pallets	2	4	1,2	1	0,15	1,2	2,4	2,4	0,36	3,6	0,47	1,71	12,29
Estático	Estantes para Administrativos	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	0,47	1,90	7,59
							TOTAL:	13,7	TOTAL:	17,32				
Móvil	Carretillas	2	-	1,2	0,6	1	0,72	1,44	-	1	-	-	-	-
Móvil	Sillas	9	-	0,6	0,46	0,86	0,276	2,48	-	2	-	-	-	-
Móvil	Operarios	5	-	-	-	1,65	0,5	2,50	-	4	-	-	-	-
							TOTAL:	6,42	TOTAL:	7,70				

Año 2

Tabla Y5: Guerchet Año 2

Tipo de elemento	Estaciones	Cantidad (n)	Lados (N)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)	Área (m2)	Área x n (m2)	SG = SS * N	Área X n x Altura (m3)	SS + SG	k	SE = K/(SS + SG)	ST = n * (SS + SG + SE) (m2)
Estático	Estante de limpieza	2	1	1,5	0,5	1	0,75	1,5	1,5	1,5	2,25	0,47	1,07	4,80
Estático	Inyectora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Sopladora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Caño	1	3	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Mesa Comedor	1	4	2	1	1,1	2	2	2	2,2	4	0,47	1,90	7,59
Estático	Mesa Reuniones	1	4	1,5	1	2	1,5	1,5	1,5	3	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Pallets	2	4	1,2	1	0,15	1,2	2,4	2,4	0,36	3,6	0,47	1,71	12,29
Estático	Estantes para Administrativos	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	0,47	1,90	7,59
							TOTAL:	13,7	TOTAL:	17,32				
Móvil	Carretillas	2	-	1,2	0,6	1	0,72	1,44	-	1,44	-	-	-	-
Móvil	Sillas	9	-	0,6	0,46	0,86	0,276	2,48	-	2,14	-	-	-	-
Móvil	Operarios	5	-	-	-	1,65	0,5	2,50	-	4,13	-	-	-	-
							TOTAL:	6,42	TOTAL:	7,70				

Año 3

Tabla Y6: Guerchet Año 3

Tipo de elemento	Estaciones	Cantidad (n)	Lados (N)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)	Área (m ²)	Área x n (m ²)	SG = SS * N	Área X n x Altura (m ³)	SS + SG	k	SE = K/(SS + SG)	ST = n * (SS + SG + SE) (m ²)
Estático	Estante de limpieza	2	1	1,5	0,5	1	0,75	1,5	1,5	1,5	2,25	0,47	1,07	4,80
Estático	Inyectora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Sopladora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Caño	1	3	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Mesa Comedor	2	4	2	1	1,1	2	4	4	4,4	6	0,47	2,84	34,12
Estático	Mesa Reuniones	1	4	1,5	1	2	1,5	1,5	1,5	3	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Pallets	2	4	1,2	1	0,15	1,2	2,4	2,4	0,36	3,6	0,47	1,71	12,28
Estático	Estantes para Administrativos	2	1	1	2	2	2	4	4	8	6	0,47	2,84	34,12
							TOTAL:	17,70	TOTAL:	23,52				
Móvil	Carretillas	2	-	1,2	0,6	1	0,72	1,44	-	1,44	-	-	-	-
Móvil	Sillas	9	-	0,6	0,46	0,86	0,276	2,48	-	2,14	-	-	-	-
Móvil	Operarios	7	-	-	-	1,65	0,5	3,50	-	5,78	-	-	-	-
							TOTAL:	7,42	TOTAL:	9,35				

Año 4

Tabla Y7: Guerchet Año 4

Tipo de elemento	Estaciones	Cantidad (n)	Lados (N)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)	Área (m ²)	Área x n (m ²)	SG = SS * N	Área X n x Altura (m ³)	SS + SG	k	SE = K/(SS + SG)	ST = n * (SS + SG + SE) (m ²)
Estático	Estante de limpieza	2	1	1,5	0,5	1	0,75	1,5	1,5	1,5	2,25	0,47	1,07	4,80
Estático	Inyectora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Sopladora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Caño	1	3	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Mesa Comedor	2	4	2	1	1,1	2	4	4	4,4	6	0,47	2,84	34,12
Estático	Mesa Reuniones	1	4	1,5	1	2	1,5	1,5	1,5	3	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Pallets	2	4	1,2	1	0,15	1,2	2,4	2,4	0,36	3,6	0,47	1,71	12,28
Estático	Estantes para Administrativos	2	1	1	2	2	2	4	4	8	6	0,47	2,84	34,12
							TOTAL:	17,70	TOTAL:	23,52				
Móvil	Carretillas	2	-	1,2	0,6	1	0,72	1,44	-	1,44	-	-	-	-
Móvil	Sillas	9	-	0,6	0,46	0,86	0,276	2,48	-	2,14	-	-	-	-
Móvil	Operarios	7	-	-	-	1,65	0,5	3,50	-	5,78	-	-	-	-
							TOTAL:	7,42	TOTAL:	9,35				

Año 5

Tabla Y8: Guerchet Año 5

Tipo de elemento	Estaciones	Cantidad (n)	Lados (N)	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)	Área (m ²)	Área x n (m ²)	SG = SS * N	Área X n x Altura (m ³)	SS + SG	k	SE = K/(SS + SG)	ST = n * (SS + SG + SE) (m ²)
Estático	Estante de limpieza	2	1	1,5	0,5	1	0,75	1,5	1,5	1,5	2,25	0,47	1,07	4,80
Estático	Inyectora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Sopladora	1	1	2	0,7	1,7	1,4	1,4	1,4	2,38	2,8	0,47	1,33	3,72
Estático	Caño	1	3	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Mesa Comedor	2	4	2	1	1,1	2	4	4	4,4	6	0,47	2,84	34,12
Estático	Mesa Reuniones	1	4	1,5	1	2	1,5	1,5	1,5	3	3	0,47	1,42	4,27
Estático	Pallets	2	4	1,2	1	0,15	1,2	2,4	2,4	0,36	3,6	0,47	1,71	12,28
Estático	Estantes para Administrativos	2	1	1	2	2	2	4	4	8	6	0,47	2,84	34,12
							TOTAL:	17,70	TOTAL:	23,52				
Móvil	Carretillas	2	-	1,2	0,6	1	0,72	1,44	-	1,44	-	-	-	-
Móvil	Sillas	9	-	0,6	0,46	0,86	0,276	2,48	-	2,14	-	-	-	-
Móvil	Operarios	7	-	-	-	1,65	0,5	3,50	-	5,78	-	-	-	-
							TOTAL:	7,42	TOTAL:	9,35				

Asimismo, el espacio para pasillos de circulación de sentido contrario de personas, el ancho establecido es de 1,2 m a 1,4 m y para pasillos en donde se utiliza transpallets manuales se considera un ancho de 1,5 m a 2,5 m. (PUCP, 2016).

De este modo, la proporción entre el área requerida para los pasillos y el área requerida para

las estaciones es de aproximadamente 33%, por lo que se tomará esta proporción para los años anteriores y de este modo hallar el área total requerida.

Finalmente, considerando los redondeos al inmediato superior de cada valor, en la tabla Y9 se resumen las áreas requeridas por año.

Tabla Y9: Áreas requeridas por año

RESUMEN	ÁREA ASIGNADA (m ²)				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Área de pasillos (m ²)	18	18	36	36	36
Almacén de Materia Prima	7	7	7	7	7
Almacén de Productos Terminados	7	7	7	7	7
Área de Inyección	4	4	4	4	4
Área de soplado	4	4	4	4	4
Oficinas Administrativas	8	8	35	35	35
Servicios Higiénicos para Administrativos	3	3	3	3	3
Servicios Higiénicos para Operarios	3	3	3	3	3
Comedor	8	8	35	35	35
Sala de reunión/Conferencias	5	5	5	5	5
Área de limpieza	5	5	5	5	5
Estacionamiento	49	49	49	49	49
Patio de maniobra	15	15	15	15	15
Tamaño del terreno a alquilar (m ²):	208	208	208	208	208

Anexo Z: Layout

En el presente anexo se muestra el layout del proyecto.

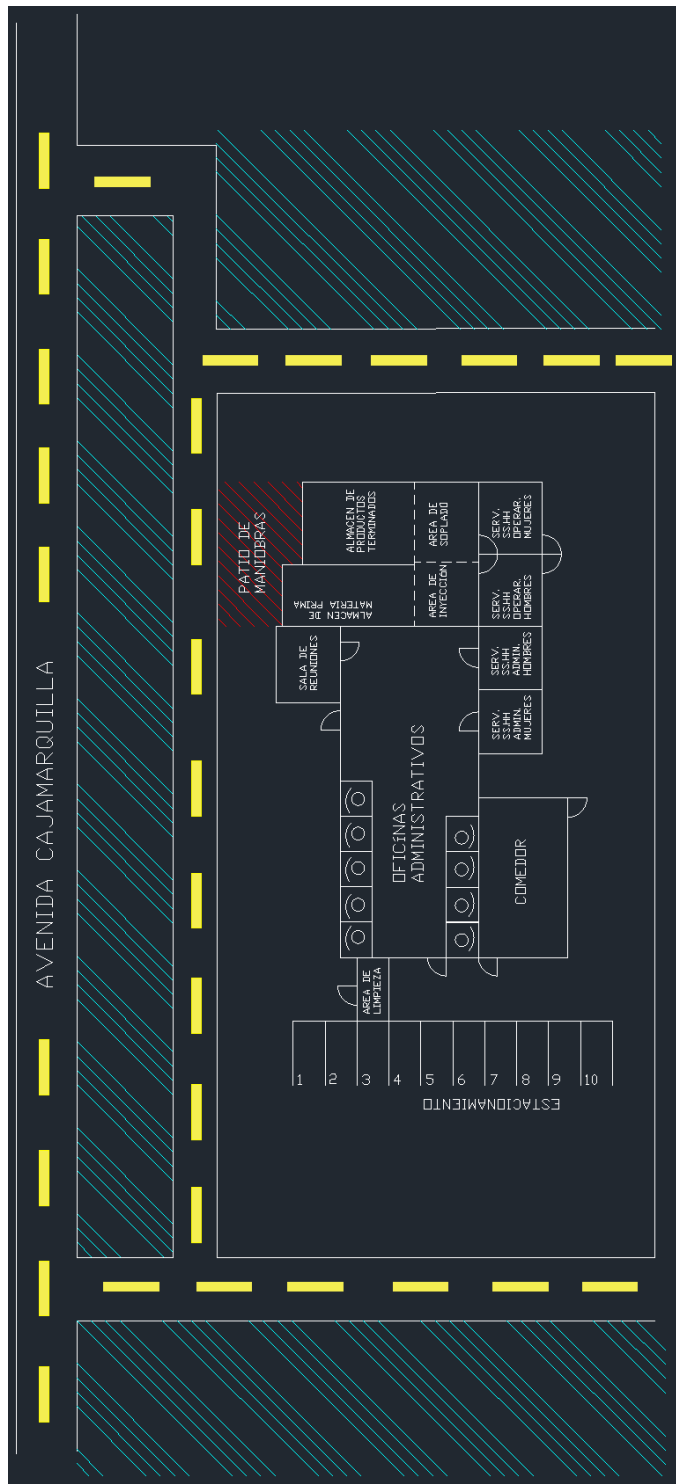


Figura Z1: Layout

Anexo AA: Cálculo requerimiento de materia prima

Para el cálculo de la materia prima se tomó en consideración la demanda anual por cada tipo de envase y la proporción que existe entre el tipo de envase y su peso en gr, mostrados en el BOM, para saber cuántos kg de pellets se requiere y/o cantidad de botellas. En la tabla AA1 se muestra la cantidad de pellets requeridos, considerando un 5% de merma con respecto a la demanda del proyecto.

Tabla AA1: Requerimiento de pellets en cantidad de botellas

Años	Envases aceite vegetal		Envases agua		Requerimiento total anual (Kg)	Cantidad de unidades de botellas
	Demanda del Proyecto KG	Cantidad de unidades de botellas	Demanda del Proyecto KG	Cantidad de unidades de botellas		
Año 1	321 065	13 898 928	1 016 707	63 346 206	1 337 772	77 245 134
Año 2	343 745	14 880 737	1 088 526	67 820 930	1 432 271	82 701 667
Año 3	366 429	15 862 746	1 160 360	72 296 563	1 526 789	88 159 309
Año 4	389 118	16 844 953	1 232 208	76 773 105	1 621 327	93 618 058
Año 5	411 812	17 827 360	1 304 071	81 250 553	1 715 883	99 077 913

Adicionalmente, en la figura AA1, se presenta un cuadro resumen, en donde se clasifica los tipos de polímeros que existen de acuerdo a su comportamiento.

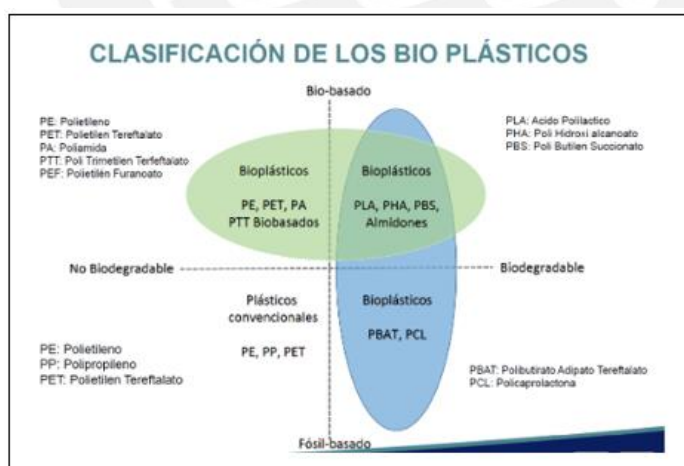


Figura AA1: Clasificación de los bio plásticos

Fuente: CITE materiales, 2018


Anexo BB: Detalle de requerimiento de materiales

A continuación, se presenta el detalle del cálculo de los materiales:

Máquina limpia suela de zapatos

Solo se requerirá comprar una para los cinco años contemplados del proyecto. La descripción se detalla en la tabla BB1.

Tabla BB1: Descripción balanza industrial

Máquina	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre Producto: JETIcleaner Basic. • Cantidad a solicitar: 1 unidad. • Utilidad: Diseñado para la limpieza y desinfección del calzado, mediante cintas con cepillos de una anchura de 12 mm. • Suministro de poder: 60 Hz. • Voltaje: 208 V Trifásico 1.95 Amperios entregado sin enchufe. • Peso: 70 kg. • Dimensiones: 82 x 55 x 23 cm. • Fuente: <i>JETI Clean Work Environments, 2019.</i>

Pallets

Como se mencionó los pallets tendrán dimensiones de 120 x 100 x 15 cm y se colocaran en los pallets las decenas de botellas; es así que se analizará dos escenarios, considerando el diámetro de 1 botella aproximadamente 7 cm:

Tabla BB2: Escenario 1

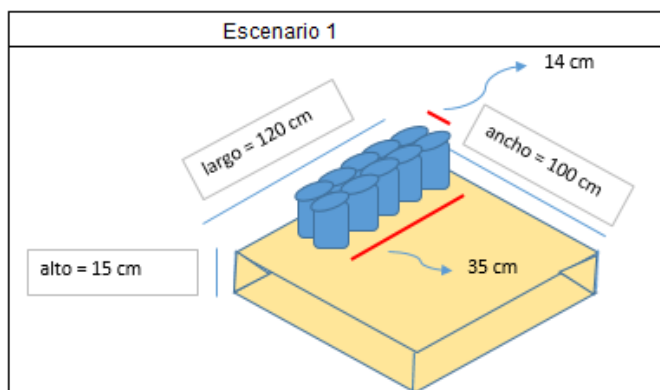
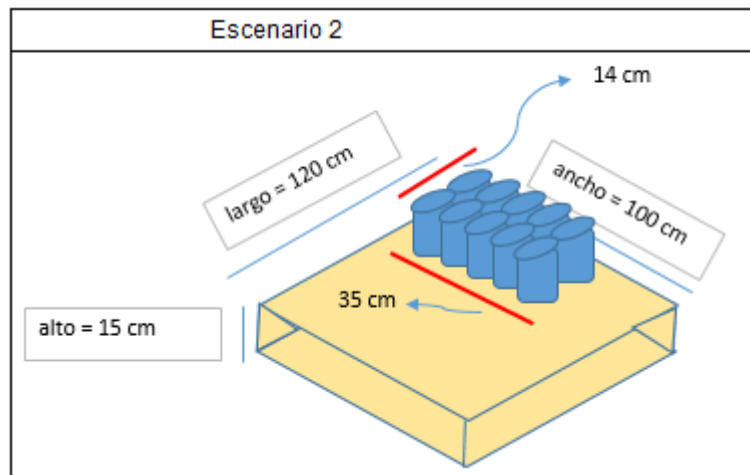


Tabla BB3: Escenario 2



De acuerdo a los escenarios, se calcula cuántas decenas por pallet, en un piso, se tendrán. Como se puede ver en la tabla BB2, el escenario 1 es el que cuenta con mayor capacidad de decenas de envases; por ello se optará por ese acomodamiento. Adicional a ello, se optará por el acoplamiento cúbico y se tendrá 7 pisos por pallet resultando 147 decenas de botellas por pallet.

Tabla BB4: Decenas por pallet

Escenario 1	ancho (100 cm) =	$100 / 14 = 7$	largo (120 cm) =	$120 / 35 = 3$	21
Escenario 2	largo (120 cm) =	$120 / 14 = 8$	ancho (100 cm) =	$100 / 35 = 2$	16

Carro industrial

Carro industrial para transporte de material, dentro de la planta. La dimensión de este elemento es 0,6 x 1,2 x 1 m (ancho x largo x alto).



Figura BB1: Carro industrial
Fuente: PLATINUM, 2019

Anexo CC: Materiales de oficina

Los materiales de oficina que se necesitarán serán los siguientes:

Escritorios de oficina

Para la zona administrativa, se precisarán de escritorios para el personal. Las dimensiones principales de este escritorio son 1,5 x 2,5 x 1 m (ancho x largo x alto). Cabe mencionar que, en un escritorio, cabrán 4 personas.



Figura CC1: Escritorios
Fuente: POLIARTE, 2019

Mesa Comedor

La mesa de comedor planteada se muestra en la figura CC2. Sus dimensiones son 2 x 1 x 1,1 m (largo x ancho x alto).



Figura CC2: Mesa de Comedor
Fuente: CEDUKA INDUSTRIAL, 2019

Mesa Reuniones

La mesa de reuniones será solo 1, pues habrá 1 sola sala de reuniones. Sus dimensiones son 1,5 x 0,5 x 1 m (largo x ancho x alto).



Figura CC3: Mesa de Reuniones
Fuente: POLIARTE, 2019

Estantes para Administrativos

El estante para administrativos se muestra en la figura CC4. Sus dimensiones son 4 x 1 x 3 (largo x ancho x alto).



Figura CC4: Estante para administrativos
Fuente: POLIARTE, 2019

Sillas

La silla para oficina se muestra en la figura CC5. Sus dimensiones son 0,6 x 0,46 x 0,86 m (largo x ancho x alto).



Figura CC5: Silla de oficina
Fuente: SODIMAC, 2019

Por el lado del material administrativo, se detalla a continuación:

Lapicero

Lapiceros tinta líquida azul.

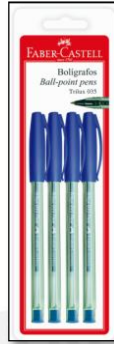


Figura CC6: Lapiceros
Fuente: Ripley, 2020

Post – it

Post – it multicolor.



Figura CC7: Post – it
Fuente: Plaza vea, 2020

Caja de clips

Caja de clips para trabajos con papelería.



Figura CC8: Clips
Fuente: Plaza vea, 2020

Resaltador

Resaltador de colores llamativos.



Figura CC9: Resaltador
Fuente: Plaza vea, 2020

Borrador

Borrador de goma.



Figura CC10: Borrador de goma
Fuente: Plaza vea, 2020

Lápiz

Lápiz de madera.



Figura CC11: Lápiz de madera
Fuente: Plaza vea, 2020

Anexo DD: Balance de línea

A continuación, se presentará el cálculo del balance de línea para los 5 años y así hallar la cantidad de operarios necesarios y cantidad de máquinas necesarias. Cabe resaltar que se hará un balance de línea para cada tipo de producto. En las tablas siguientes se muestra los balances de línea por año considerando las demandas de los envases de agua embotellada y aceite vegetal juntas.

Se debe precisar que se está considerando también lo siguiente:

- 1 unidad = 1 botella.
- Se trabajan 8 horas por turno.
- Las demandas para el balance son diarias por año.
- Eficiencia = 95%
- Utilización = 80%

Tabla DD1: Demanda diaria por año

	Año	Demanda del proyecto (Cantidad anual de envases)	Demanda de la planta (Envases/Día)
Aceite Vegetal	Año 1	13 898 928	46 330
	Año 2	14 880 737	49 602
	Año 3	15 862 746	52 876
	Año 4	16 844 953	56 150
	Año 5	17 827 360	59 425
Agua	Año 1	63 346 206	211 154
	Año 2	67 820 930	226 070
	Año 3	72 296 563	240 989
	Año 4	76 773 105	255 910
	Año 5	81 250 553	270 835

Año 1

Datos resultantes para 01 turno:

Cadencia de la línea = 0,00186 min / unid

Capacidad de la línea = 32 186 unid / hora

Tabla DD2: BL Año 1 - 01 turno

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Min)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,0000833	90%	70%	0,000132	0,20%	257 485	258 002	0,0001860	0,07	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,0000208	97%	70%	0,000031	0,01%	257 485	257 498	0,0001864	0,02	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	257 485	258 002	0,0001860	0,91	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,0003333	97%	70%	0,000491	0,01%	257 485	257 498	0,0001864	0,26	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	257 485	258 002	0,0001860	0,91	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,0015646	90%	70%	0,002484	0,20%	257 485	258 002	0,0001860	1,33	2

Datos resultantes para 02 turnos:

Cadencia de la línea = 0,00373 min / unid

Capacidad de la línea = 16 093 unid / hora

Tabla DD3: BL Año 1 – 02 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Min)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,0000833	90%	70%	0,000132	0,20%	257 485	258 002	0,0003721	0,04	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,0000208	97%	70%	0,000031	0,01%	257 485	257 498	0,0003728	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	257 485	258 002	0,0003721	0,46	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,0003333	97%	70%	0,000491	0,01%	257 485	257 498	0,0003728	0,13	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	257 485	258 002	0,0003721	0,46	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,0015646	90%	70%	0,002484	0,20%	257 485	258 002	0,0003721	0,67	1

Datos resultantes para 03 turnos:

Cadencia de la línea = 0,0056 min / unid

Capacidad de la línea = 10 729 unid / hora

Tabla DD4: BL Año 1 – 03 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Min)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,0000833	90%	70%	0,000132	0,20%	257 485	258 002	0,0005581	0,02	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,0000208	97%	70%	0,000031	0,01%	257 485	257 498	0,0005592	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	257 485	258 002	0,0005581	0,30	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,0003333	97%	70%	0,000491	0,01%	257 485	257 498	0,0005592	0,09	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	257 485	258 002	0,0005581	0,30	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,0015646	90%	70%	0,002484	0,20%	257 485	258 002	0,0005581	0,44	1

Año 2

Datos resultantes para 01 turno:

Cadencia de la línea = 0,00174 min / unid

Capacidad de la línea = 34 459 unid / hora

Tabla DD5: BL Año 2 - 01 turno

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Min)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,000083	90%	70%	0,000132	0,20%	275 673	276 226	0,000174	0,08	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,000021	97%	70%	0,000031	0,01%	275 673	275 687	0,000174	0,02	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,001701	0,20%	275 673	276 226	0,000174	0,98	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,000333	97%	70%	0,000491	0,01%	275 673	275 687	0,000174	0,28	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,001701	0,20%	275 673	276 226	0,000174	0,98	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,001565	90%	70%	0,002484	0,20%	275 673	276 226	0,000174	1,43	2

Datos resultantes para 02 turnos:

Cadencia de la línea = 0,00348 min / unid

Capacidad de la línea = 17 230 unid / hora

Tabla DD6: BL Año 2 - 02 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Min)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,000083	90%	70%	0,000132	0,20%	275 673	276 226	0,000348	0,04	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,000021	97%	70%	0,000031	0,01%	275 673	275 687	0,000348	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,001701	0,20%	275 673	276 226	0,000348	0,49	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,000333	97%	70%	0,000491	0,01%	275 673	275 687	0,000348	0,14	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,001701	0,20%	275 673	276 226	0,000348	0,49	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,001565	90%	70%	0,002484	0,20%	275 673	276 226	0,000348	0,71	1

Datos resultantes para 03 turnos:

Cadencia de la línea = 0,0052 min / unid

Capacidad de la línea = 11 486 unid / hora

Tabla DD7: BL Año 2 - 03 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Min)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,000083	90%	70%	0,000132	0,20%	275 673	276 226	0,000521	0,03	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,000021	97%	70%	0,000031	0,01%	275 673	275 687	0,000522	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,001701	0,20%	275 673	276 226	0,000521	0,33	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,000333	97%	70%	0,000491	0,01%	275 673	275 687	0,000522	0,09	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,001701	0,20%	275 673	276 226	0,000521	0,33	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,001565	90%	70%	0,002484	0,20%	275 673	276 226	0,000521	0,48	1

Año 3

Datos resultantes para 01 turno:

Cadencia de la línea = 0,00163 min / unid

Capacidad de la línea = 36 733 unid / hora

Tabla DD8: BL Año 3 - 01 turno

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Min)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,0000833	90%	70%	0,000132	0,20%	293 865	294 454	0,000163	0,08	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,0000208	97%	70%	0,000031	0,01%	293 865	293 880	0,000163	0,02	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	293 865	294 454	0,000163	1,04	2
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,0003333	97%	70%	0,000491	0,01%	293 865	293 880	0,000163	0,30	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	293 865	294 454	0,000163	1,04	2
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,0015646	90%	70%	0,002484	0,20%	293 865	294 454	0,000163	1,52	2

Datos resultantes para 02 turnos:

Cadencia de la línea = 0,00327 min / unid

Capacidad de la línea = 18 367 unid / hora

Tabla DD9: BL Año 3 - 02 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Min)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,0000833	90%	70%	0,000132	0,20%	293 865	294 454	0,000326	0,04	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,0000208	97%	70%	0,000031	0,01%	293 865	293 880	0,000327	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	293 865	294 454	0,000326	0,52	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,0003333	97%	70%	0,000491	0,01%	293 865	293 880	0,000327	0,15	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	293 865	294 454	0,000326	0,52	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,0015646	90%	70%	0,002484	0,20%	293 865	294 454	0,000326	0,76	1

Datos resultantes para 03 turnos:

Cadencia de la línea = 0,0049 min / unid

Capacidad de la línea = 12 244 unid / hora

Tabla DD10: BL Año 3 - 03 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Min)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,0000833	90%	70%	0,000132	0,20%	293 865	294 454	0,000489	0,03	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,0000208	97%	70%	0,000031	0,01%	293 865	293 880	0,000490	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	293 865	294 454	0,000489	0,35	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,0003333	97%	70%	0,000491	0,01%	293 865	293 880	0,000490	0,10	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,0010714	90%	70%	0,001701	0,20%	293 865	294 454	0,000489	0,35	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,0015646	90%	70%	0,002484	0,20%	293 865	294 454	0,000489	0,51	1

Año 4

Datos resultantes para 01 turno:

Cadencia de la línea = 0,00154 min / unid

Capacidad de la línea = 39 008 unid / hora

Tabla DD11: BL Año 4 - 01 turno

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Mín)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,000083	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000154	0,09	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,000021	97%	70%	0,000031	0,01%	312 061	312 077	0,000154	0,02	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000154	1,11	2
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,000333	97%	70%	0,00	0,01%	312 061	312 077	0,000154	0,32	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000154	1,11	2
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,001565	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000154	1,61	2

Datos resultantes para 02 turnos:

Cadencia de la línea = 0,00308 min / unid

Capacidad de la línea = 19 504 unid / hora

Tabla DD12: BL Año 4 - 02 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Mín)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,000083	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000307	0,04	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,000021	97%	70%	0,00	0,01%	312 061	312 077	0,000308	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000307	0,55	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,000333	97%	70%	0,00	0,01%	312 061	312 077	0,000308	0,16	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000307	0,55	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,001565	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000307	0,81	1

Datos resultantes para 03 turnos:

Cadencia de la línea = 0,00461 min / unid

Capacidad de la línea = 13 003 unid / hora

Tabla DD13: BL Año 4 - 03 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Mín)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,000083	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000461	0,03	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,000021	97%	70%	0,000031	0,01%	312 061	312 077	0,000461	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000461	0,37	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,000333	97%	70%	0,00	0,01%	312 061	312 077	0,000461	0,11	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000461	0,37	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,001565	90%	70%	0,00	0,20%	312 061	312 687	0,000461	0,54	1

Año 5

Datos resultantes para 01 turno:

Cadencia de la línea = 0,00145 min / unid

Capacidad de la línea = 41 283 unid / hora

Tabla DD14: BL Año 5 - 01 turno

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Mín)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,000083	90%	70%	0,00	0,20%	330 261	330 923	0,000145	0,09	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,000021	97%	70%	0,000031	0,01%	330 261	330 278	0,000145	0,02	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,00	0,20%	330 261	330 923	0,000145	1,17	2
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,000333	97%	70%	0,00	0,01%	330 261	330 278	0,000145	0,34	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,001071	90%	70%	0,00	0,20%	330 261	330 923	0,000145	1,17	2
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,001565	90%	70%	0,00	0,20%	330 261	330 923	0,000145	1,71	2

Datos resultantes para 02 turnos:

Cadencia de la línea = 0,00291 min / unid

Capacidad de la línea = 20 641 unid / hora

Tabla DD15: BL Año 5 - 02 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Mín)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,00	90%	70%	0,000132	0,20%	330 261	330 923	0,0002901	0,05	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,00	97%	70%	0,000031	0,01%	330 261	330 278	0,0002907	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,00	90%	70%	0,001701	0,20%	330 261	330 923	0,0002901	0,59	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,00	97%	70%	0,000491	0,01%	330 261	330 278	0,0002907	0,17	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,00	90%	70%	0,001701	0,20%	330 261	330 923	0,0002901	0,59	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,00	90%	70%	0,002484	0,20%	330 261	330 923	0,0002901	0,85	1

Datos resultantes para 03 turnos:

Cadencia de la línea = 0,00436 min / unid

Capacidad de la línea = 13 761 unid / hora

Tabla DD16: BL Año 5 - 03 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	TE (Mín)	Lote de transferencia	T. Línea (min/unid)	Eficiencia (%)	Utilización (%)	TL' (min)	Factor merma (%)	Demanda (unidades/día)	Demanda Ajustada (unidades/día)	Cadencia (min/unidad)	Número de puestos teóricos	Número de Puestos Reales
Inspección de ingreso pellets	Operario	0,01	60 kg por vez	0,00	90%	70%	0,000132	0,20%	330 261	330 923	0,0004351	0,03	1
Inyección	Máquina	0,00	48 preformas en 1 molde	0,00	97%	70%	0,000031	0,01%	330 261	330 278	0,0004360	0,01	1
Control Calidad 1	Operario	0,03	28,00	0,00	90%	70%	0,001701	0,20%	330 261	330 923	0,0004351	0,39	1
Soplado	Máquina	0,00	3 botellas en 1 molde	0,00	97%	70%	0,000491	0,01%	330 261	330 278	0,0004360	0,11	1
Control de Calidad 2	Operario	0,03	28,00	0,00	90%	70%	0,001701	0,20%	330 261	330 923	0,0004351	0,39	1
Almacenaje	Operario	0,23	147,00	0,00	90%	70%	0,002484	0,20%	330 261	330 923	0,0004351	0,57	1

De este modo, se resumen en tres cuadros, 1 por cada turno, los números de puestos reales.

Tabla DD17: Resumen para 1 turno

Operaciones	Máquina/ Operario	Número de Puestos Reales				
		BL Año 1	BL Año 2	BL Año 3	BL Año 4	BL Año 5
Inspección de ingreso pellets	Operario	1	1	1	1	1
Inyección	Máquina	1	1	1	1	1
Control de Calidad 1	Operario	1	1	2	2	2
Soplado	Máquina	1	1	1	1	1
Control de Calidad 2	Operario	1	1	2	2	2
Almacenaje	Operario	2	2	2	2	2

Tabla DD18: Resumen para 2 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	Número de Puestos Reales				
		BL Año 1	BL Año 2	BL Año 3	BL Año 4	BL Año 5
Inspección de ingreso pellets	Operario	2	2	2	2	2
Inyección	Máquina	1	1	1	1	1
Control de Calidad 1	Operario	2	2	2	2	2
Soplado	Máquina	1	1	1	1	1
Control de Calidad 2	Operario	2	2	2	2	2
Almacenaje	Operario	2	2	2	2	2

Tabla DD19: Resumen para 3 turnos

Operaciones	Máquina/ Operario	Número de Puestos Reales				
		BL Año 1	BL Año 2	BL Año 3	BL Año 4	BL Año 5
Inspección de ingreso pellets	Operario	2	2	2	2	2
Inyección	Máquina	1	1	1	1	1
Control de Calidad 1	Operario	2	2	2	2	2
Soplado	Máquina	1	1	1	1	1
Control de Calidad 2	Operario	2	2	2	2	2
Almacenaje	Operario	2	2	2	2	2

Finalmente, en la tabla DD20 se muestra el balance de línea escogido.

Tabla DD20: Balance de línea final

Operaciones	Máquina/ Operario	1 TURNO				
		BL 2021	BL 2022	BL 2023	BL 2024	BL 2025
Inspección de ingreso pellets	Operario	1	1	1	1	1
Inyección	Máquina	1	1	1	1	1
Control Calidad 1	Operario	1	1	2	2	2
Soplado	Máquina	1	1	1	1	1
Control Calidad 2	Operario	1	1	2	2	2
Almacenaje	Operario	2	2	2	2	2

Anexo EE: Cálculo de requerimiento de servicios generales distribución

En esta sección, se contemplará el cálculo de los requerimientos de los servicios generales que abarcan agua, luz, wifi y telefonía móvil para el proyecto y; por otro lado, contempla el cálculo de los requerimientos del servicio de distribución.

Servicios de distribución

Para el cálculo del servicio de distribución se calculará el volumen de cada tipo de envase para luego dividirlo al volumen total de contenedor del transporte donde irán las botellas. En la tabla EE1 se muestra el detalla.

Tabla EE1: Volumen por botella

Datos de entrada	Peso envase de agua (gr)	16,1
	Peso envase de aceite (gr)	22,6
	Densidad PP (gr/cm ³)	0,946
Datos de salida	Envase de aceite (m ³)	0,00002389
	Envase de agua (m ³)	0,00001701

Adicionalmente se detalla los costos por viaje, y el volumen total del contenedor del camión.

Se muestra en la tabla EE2.

Tabla EE2: Datos adicionales para viaje

Precio por viaje (soles incluido IGV)	S/ 50
Precio por viaje (soles + IGV)	S 42
Volumen camion (m ³)	5,28
Volumen 1 botella aceite (m ³)	0,00002389
Volumen 1 botella agua (m ³)	0,00001701

Seguidamente se muestra en la tabla EE3 la cantidad de envases por viaje por tipo.

Tabla EE3: Envases por viaje

Cantidad de envases aceite por viaje:	221 013
Cantidad de envases agua por viaje:	310 406

Luego, se muestra en la tabla EE4 la cantidad de viajes que resultan para cada tipo de envase.

Tabla EE4: Cantidad de viajes por envase

Años	Demanda del proyecto - Envases de agua	Demanda del proyecto - Envases de aceite	Cantidad de viajes agua	Cantidad de viajes aceite
Año 1	60 329 720	13 237 075	194	60
Año 2	64 591 362	14 172 131	208	64
Año 3	68 853 870	15 107 377	222	68
Año 4	73 117 243	16 042 813	236	73
Año 5	77 381 479	16 978 438	249	77

Finalmente, en las tablas EE5 y EE6 se muestran los costos por concepto de viajes para cada tipo de envase.

Tabla EE5: Costos viajes – Envases de agua

Años	Cantidad de viajes - Envases de agua	Subtotal sin IGV	Total con IGV
Año 1	194	S/ 8 235	S/ 9 718
Año 2	208	S/ 8 817	S/ 10 404
Año 3	222	S/ 9 399	S/ 11 091
Año 4	236	S/ 9 981	S/ 11 778
Año 5	249	S/ 10 563	S/ 12 465

Tabla EE6: Costos viajes - Envase de aceite

Años	Cantidad de viajes - Envases de aceite	Subtotal sin IGV	Total con IGV
Año 1	60	S/ 2 538	S/ 2 995
Año 2	64	S/ 2 717	S/ 3 206
Año 3	68	S/ 2 896	S/ 3 418
Año 4	73	S/ 3 076	S/ 3 629
Año 5	77	S/ 3 255	S/ 3 841

Servicios generales

Agua

Se dividirá el cálculo en 3 grupos, para operarios, para máquinas y para administrativos.

Operarios:

Para el cálculo de la cantidad de agua requerida en los servicios higiénicos para operarios se tomará como referencia un dato primario. En la tabla EE7, se muestra la cantidad total de operarios que habrá por año y en la tabla EE8, se muestra las proporciones de acuerdo al dato primario.

Tabla EE7: Total operarios

Años	Total cantidad de operarios
Año 1	5
Año 2	5
Año 3	7
Año 4	7
Año 5	7

Tabla EE8: Regla de tres agua operarios

m ³ /mes	Cant. personas
7	8
x	5
y	7

	m ³ /mes
x =	4
y =	6

Seguidamente se muestra el requerimiento total anual de m³ para operarios.

Tabla EE9: Requerimiento agua operarios

Años	Consumo agua anual - Operarios (m ³)
Año 1	48
Año 2	72
Año 3	72
Año 4	72
Año 5	72

Máquinas

Para el cálculo de la cantidad de agua requerida en la maquinaria, tanto inyectora como sopladora, se estima que el consumo de metros cúbicos por mes es de 14 m³/mes para ambas máquinas. En la tabla EE10 se muestra el cálculo.

Tabla EE10: Requerimiento m³ maquinaria

Años	Consumo agua anual - maquinaria (m ³)
Año 1	168
Año 2	168
Año 3	168
Año 4	168
Año 5	168

Administrativos

Para el cálculo de la cantidad de agua requerida en los servicios higiénicos para administrativos se tomará como referencia un dato primario. En la tabla EE11, se muestra la cantidad total de administrativos que habrá por año y en la tabla EE12 se muestra las proporciones de acuerdo al dato primario.

Tabla EE11: Total administrativos

Años	Total Cantidad Administrativos
Año 1	3
Año 2	4
Año 3	6
Año 4	7
Año 5	7

Tabla EE12: Regla de tres agua administrativos

m ³ /mes	Cant. personas
6	8
x	3
y	4
z	6
a	7
b	7

	m ³ /mes
x=	2
y=	3
z=	4
a=	5
b=	5

Seguidamente se muestra el requerimiento total anual de m³ para administrativos.

Tabla EE13: Requerimiento agua administrativos

Años	Consumo agua anual - Administrativos (m ³)
Año 1	24
Año 2	36
Año 3	48
Año 4	60
Año 5	60

Finalmente, en la tabla EE14 se muestra el consolidado de requerimiento de m³ para el operarios y máquinas y en la tabla EE15 se muestra el consolidado de requerimiento de m³ para

los administrativos.

Tabla EE14: Requerimiento total m³ – Operarios y máquinas

Operarios y máquinas	
Año	Total anual (m ³)
Año 1	216
Año 2	240
Año 3	240
Año 4	240
Año 5	240

Tabla EE15: Requerimiento total m³ - Administrativos

Administrativos	
Año	Total anual (m ³)
Año 1	24
Año 2	36
Año 3	48
Año 4	60
Año 5	60

El costo del requerimiento de m³ para operarios y máquinas se muestra en la tabla EE16 y el costo del requerimiento de m³ para administrativos se muestra en la tabla EE17 (Sedapal, 2020).

Tabla EE16: Costo requerimiento m³ – Operarios y máquinas

Cuota Sedapal					
Año	soles/mes		soles/año		IGV
			Soles / año (Sin IGV)		
Año 1	S/ 48	S/ 574	S/ 487		S/ 88
Año 2	S/ 72	S/ 867	S/ 735		S/ 132
Año 3	S/ 72	S/ 867	S/ 735		S/ 132
Año 4	S/ 72	S/ 867	S/ 735		S/ 132
Año 5	S/ 72	S/ 867	S/ 735		S/ 132

Tabla EE17: Costo requerimiento m³ – Adminsitrativos

Cuota Sedapal					
Año	soles/mes		soles/año		IGV
			Soles / año (Sin IGV)		
Año 1	S/ 10	S/ 118	S/ 100		S/ 18
Año 2	S/ 15	S/ 181	S/ 154		S/ 28
Año 3	S/ 18	S/ 222	S/ 188		S/ 34
Año 4	S/ 22	S/ 262	S/ 222		S/ 40
Año 5	S/ 22	S/ 262	S/ 222		S/ 40

Luz

Para esta sección se considerará focos, laptops, refrigerador, fotocopiadora, sopladora e inyectora para calcular el consumo de Kwh del proyecto.

Focos

Se considerará 1 foco de 36 wh por área y, como se explicó en el acápite 3.4.3, serán 10 áreas por lo que habrá 10 focos por año. En la tabla EE18 se aprecia el requerimiento.

Tabla EE18: Requerimiento de focos

Años	Requerimiento de focos
Año 1	10
Año 2	10
Año 3	10
Año 4	10
Año 5	10

Para calcular el consumo se debe tener en cuenta la cantidad de horas que el foco está prendido; de acuerdo a lo mencionado, en la tabla EE19 se mostrará la cantidad de horas que estarán prendidas las áreas para producción (almacén de materia prima, almacén de producto terminado, servicios higiénicos operarios, área de inyección y área de soplado) y en la tabla 81 se mostrará la cantidad de horas que están prendidas las áreas para administrativos (oficinas administrativas, servicios higiénicos administrativos, comedor, sala de reuniones, área de limpieza).

Tabla EE19: Horas por día prendidas – Producción

Años	1 turno - Producción
Año 1	8
Año 2	8
Año 3	8
Año 4	8
Año 5	8

Tabla EE20: Horas por día prendidas - Administrativos

Años	1 turno - Admin
Año 1	8
Año 2	8
Año 3	8
Año 4	8
Año 5	8

Entonces, la cantidad de horas prendidas totales para producción se encuentra en la tabla EE21 y la cantidad de horas prendidas totales para administrativos se encuentra en la tabla EE22.

Tabla EE21: Horas por día prendidas – Focos - Producción

Años	Horas prendidas por 1 día	Horas totales por de áreas/focos totales	Horas prendidas por semana	Horas prendidas por 1 mes	Horas prendidas por 1 año
Año 1	8	5	240	960	11 520
Año 2	8	5	240	960	11 520
Año 3	8	5	240	960	11 520
Año 4	8	5	240	960	11 520
Año 5	8	5	240	960	11 520

Tabla EE22: Horas por día prendidas – Focos - Administrativos

Años	Horas prendidas por 1 día	Horas totales por de áreas/focos totales	Horas prendidas por semana	Horas prendidas por 1 mes	Horas prendidas por 1 año
Año 1	8	5	200	800	9 600
Año 2	8	5	200	800	9 600
Año 3	8	5	200	800	9 600
Año 4	8	5	200	800	9 600
Año 5	8	5	200	800	9 600

Finalmente, el consumo de Kwh para focos para producción se aprecia en la tabla EE23 y el consumo de Kwh para focos para administrativos se aprecia en la tabla EE24.

Tabla EE23: Requerimiento total Kwh – Focos - Producción

Años	Consumo Kwh/día	Consumo Kwh/día total Producción	Consumo Kwh/semana	Consumo Kwh/mes	Consumo Kwh/año
Año 1	0,03	0,144	0,86	3,46	41,47
Año 2	0,03	0,144	0,86	3,46	41,47
Año 3	0,03	0,144	0,86	3,46	41,47
Año 4	0,03	0,144	0,86	3,46	41,47
Año 5	0,03	0,144	0,86	3,46	41,47

Tabla EE24: Requerimiento total Kwh – Focos - Administrativos

Años	Consumo Kwh/día	Consumo Kwh/día total Admin	Consumo Kwh/semana	Consumo Kwh/mes	Consumo Kwh/año
Año 1	0,03	0,144	0,72	2,88	34,56
Año 2	0,03	0,144	0,72	2,88	34,56
Año 3	0,03	0,144	0,72	2,88	34,56
Año 4	0,03	0,144	0,72	2,88	34,56
Año 5	0,03	0,144	0,72	2,88	34,56

Laptops

Para el caso de laptops, se considerará laptops *lenovo thinkpad* de 40 wh; la cantidad de laptops será la misma que la cantidad de administrativos. En la tabla EE25 se muestra el detalle.

Tabla EE25: Requerimiento de laptops

Años	Requerimiento de laptops
Año 1	4
Año 2	5
Año 3	7
Año 4	9
Año 5	9

Para la cantidad de horas prendidas, se considerará solo el turno de los administrativos; en la tabla EE26 se muestra la cantidad de horas prendidas anuales y en la tabla EE27 se muestra el consumo en Kwh.

Tabla EE26: Horas por día prendidas- Laptop

Años	Horas prendidas por 1 día	Horas prendidas por semana	Horas prendidas por 1 mes	Horas prendidas por 1 año
Año 1	8	40	160	1 920
Año 2	8	40	160	1 920
Año 3	8	40	160	1 920
Año 4	8	40	160	1 920
Año 5	8	40	160	1 920

Tabla EE27: Requerimiento total Kwh - laptop

Años	Consumo Kwh/día	Consumo Kwh/semana	Consumo Kwh/mes	Consumo Kwh/año
Año 1	0,032	0,16	0,64	7,68
Año 2	0,032	0,16	0,64	7,68
Año 3	0,032	0,16	0,64	7,68
Año 4	0,032	0,16	0,64	7,68
Año 5	0,032	0,16	0,64	7,68

Refrigerador

Para el caso del refrigerador, se decide solo comprar 1 para la duración de todo el proyecto. En la tabla EE28 se muestra el requerimiento por año. El refrigerador consume 3,5 wh.

Tabla EE28: Requerimiento refrigerador

Años	Requerimiento de refrigerador
Año 1	1
Año 2	1
Año 3	1
Año 4	1
Año 5	1

Para la cantidad de horas prendidas, se considerará tanto el horario de operarios como de administrativos, con ello, en la tabla EE29 se muestra el consumo en Kwh para el refrigerador.

Tabla EE29: Requerimiento total Kwh - Refrigerador

Años	Horas prendidas por 1 día	Horas prendidas por semana	Horas prendidas por 1 mes	Horas prendidas por 1 año
Año 1	16	440	1 760	21 120
Año 2	16	440	1 760	21 120
Año 3	16	440	1 760	21 120
Año 4	16	440	1 760	21 120
Año 5	16	440	1 760	21 120

Fotocopiadora

Para el caso de la fotocopiadora, se decide comprar solamente 1 fotocopiadora para la duración de todo el proyecto. En la tabla EE30 se muestra el requerimiento. La fotocopiadora consume 9wh.

Tabla EE30: Requerimiento fotocopiadora

Años	Requerimiento de fotocopiadora
Año 1	1
Año 2	1
Año 3	1
Año 4	1
Año 5	1

Para la cantidad de horas prendidas, se considerará la cantidad de horas de 1 turno. En la tabla EE31 se muestra el detalle y en la tabla EE32 se muestra el consumo en Kwh.

Tabla EE31: Horas prendidas por día - fotocopiadora

Años	Horas prendidas por 1 día	Horas prendidas por semana	Horas prendidas por 1 mes	Horas prendidas por 1 año
Año 1	8	40	160	1 920
Año 2	8	40	160	1 920
Año 3	8	40	160	1 920
Año 4	8	40	160	1 920
Año 5	8	40	160	1 920

Tabla EE32: Requerimiento total Kwh - fotocopiadora

Años	Consumo Kwh/día	Consumo Kwh/semana	Consumo Kwh/mes	Consumo Kwh/año
Año 1	0,072	0,4	1,4	17,3
Año 2	0,072	0,4	1,4	17,3
Año 3	0,072	0,4	1,4	17,3
Año 4	0,072	0,4	1,4	17,3
Año 5	0,072	0,4	1,4	17,3

Inyectora + Sopladora

De acuerdo al balance de línea, en la tabla EE33 se muestra el requerimiento por año de maquinaria. La inyectora consume 50wh y la sopladora 20wh.

Tabla EE33: Requerimiento maquinaria

Años	Requerimiento de Inyectora	Requerimiento de Sopladora
Año 1	1	1
Año 2	1	1
Año 3	1	1
Año 4	1	1
Año 5	1	1

Para cada máquina se considerará la misma cantidad de horas que 1 turno; en la tabla EE34 se muestra la cantidad total de horas prendidas de la inyectora y en la tabla EE35 se muestra la cantidad total de horas prendidas de la sopladora; finalmente en la tabla EE36 se muestra el consumo total en Kwh de ambas máquinas.

Tabla EE34: Horas totales prendidas - Inyectora

Años	Horas prendidas por 1 día	Horas prendidas por semana	Horas prendidas por 1 mes	Horas prendidas por 1 año
Año 1	8	48	192	2 304
Año 2	8	48	192	2 304
Año 3	8	48	192	2 304
Año 4	8	48	192	2 304
Año 5	8	48	192	2 304

Tabla EE35: Horas totales prendidas - Sopladora

Años	Horas prendidas por 1 día	Horas prendidas por semana	Horas prendidas por 1 mes	Horas prendidas por 1 año
Año 1	8	48	192	2 304
Año 2	8	48	192	2 304
Año 3	8	48	192	2 304
Año 4	8	48	192	2 304
Año 5	8	48	192	2 304

Tabla EE36: Requerimiento total Kwh – Inyectora + Sopladora

Años	Consumo Kwh/día	Consumo Kwh/semana	Consumo Kwh/mes	Consumo Kwh/año
Año 1	0,6	3,4	13,4	161,3
Año 2	0,6	3,4	13,4	161,3
Año 3	0,6	3,4	13,4	161,3
Año 4	0,6	3,4	13,4	161,3
Año 5	0,6	3,4	13,4	161,3

El costo del consumo total de Kwh destinados a producción se muestra en la tabla EE37 y el costo del consumo total de Kwh destinados a administrativos se muestra en la tabla EE38 (Luz del sur, 2020).

Tabla EE37: Costo consumo Kwh - Producción

Años	Cargo soles/Kwh/mes	Subtotal mensual sin IGV (soles/mes)	Subtotal anual sin IGV soles/mes	IGV anual	Total con IGV soles/año
Año 1	5	S/ 72	S/ 868	S/ 13	S/ 881
Año 2	5	S/ 72	S/ 868	S/ 13	S/ 881
Año 3	5	S/ 72	S/ 868	S/ 13	S/ 881
Año 4	5	S/ 72	S/ 868	S/ 13	S/ 881
Año 5	5	S/ 72	S/ 868	S/ 13	S/ 881

Tabla EE38: Costo consumo Kwh - Administrativos

Años	Cargo soles/Kwh/mes	Subtotal mensual sin IGV soles/mes	Subtotal anual sin IGV soles/mes	IGV anual	Total con IGV soles/año
Año 1	5	S/ 48	S/ 571	S/ 9	S/ 580
Año 2	5	S/ 48	S/ 571	S/ 9	S/ 580
Año 3	5	S/ 48	S/ 571	S/ 9	S/ 580
Año 4	5	S/ 48	S/ 571	S/ 9	S/ 580
Año 5	5	S/ 48	S/ 571	S/ 9	S/ 580

Wifi y telefonía móvil

Se tendrá paquetes de wifi y telefonía móvil por trabajador. Los costos mensuales de telefonía móvil y fija se detallan en la tabla EE39, adicionalmente, el personal que contará con celular serán el gerente general, supervisor de despachos y el vendedor; esto se muestra en la tabla EE40 y en la tabla EE41 se muestra el resumen de costos de telefonía móvil y fija; por otro lado, los costos de wifi se detallan en la tabla EE42 (Claro, 2020).

Tabla EE39: Paquetes celulares - telefonía

Paquetes de celulares por trabajador	
Soles mensual cada celular (Claro)	S/ 49
Soles mensual telefonía fija (Claro)	S/ 59
Monto soles mensual	S/ 108

Tabla EE40: Cantidad de personal con celular

Tipo de puesto	Puesto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ADMI	Gerente General	1	1	1	1	1
Vendedor	Vendedor	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2

Tabla EE41: Costos telefonía fija y móvil

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Telefonía móvil	S/ 1 176	S/ 1 176	S/ 1 176	S/ 1 176	S/ 1 176
Telefonía fija	S/ 708	S/ 708	S/ 708	S/ 708	S/ 708
Subtotal sin IGV	S/ 1 884	S/ 1 884	S/ 1 884	S/ 1 884	S/ 1 884

Tabla EE42: Costos wifi

Monto fijo mensual (Claro):	S/ 69
Monto anual (Claro):	S/ 828

Finalmente, los costos anuales de telefonía y wifi se muestran en la tabla EE43.

Tabla EE43: Costos telefonía y wifi

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Wifi (Claro)	S/ 828	S/ 828	S/ 828	S/ 828	S/ 828
Telefonía (Claro)	S/ 1 884	S/ 1 884	S/ 1 884	S/ 1 884	S/ 1 884
Subtotal sin IGV	S/ 2 298	S/ 2 298	S/ 2 298	S/ 2 298	S/ 2 298
IGV	S/ 414	S/ 414	S/ 414	S/ 414	S/ 414
Total con IGV	S/ 2 712	S/ 2 712	S/ 2 712	S/ 2 712	S/ 2 712

Servicio legal

Para el servicio legal se consideran los siguientes costos mostrados en la tabla EE44.

Tabla EE44: Costos de servicio legal

Servicio Admin.	Empresa	Tipo de contrato	Subtotal mensual con IGV (S/)				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Asesoría legal	Legaly	Tercerización	S/ 2 000	S/ 2 056	S/ 2 114	S/ 2 156	S/ 2 199

Fuente: Legaly, 2020

Servicio de limpieza

Para el servicio de limpieza se consideran los siguientes costos mostrados en la tabla EE45.

Tabla EE45: Costos servicio de limpieza

Servicio Admin.	Empresa	Tipo de contrato	Subtotal mensual con IGV (S/)				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Limpieza	Sergedersa	Tercerización	S/ 1 200	S/ 1 234	S/ 1 268	S/ 1 294	S/ 1 319

Fuente: Sergedersa, 2020

Finalmente, el resumen de los costos y gastos para producción y administrativos se muestran en la tabla EE46 y EE47 respectivamente.

Tabla EE46: Costos por servicios de producción

Servicio	Empresa	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Luz	Luz del Sur	S/ 868	S/ 868	S/ 868	S/ 868	S/ 868
Agua	Sedapal	S/ 487	S/ 735	S/ 735	S/ 735	S/ 735
Transporte	Tradea SAC	S/ 10 773	S/ 11 534	S/ 12 296	S/ 13 057	S/ 13 818
	Subtotal sin IGV	S/ 12 128	S/ 13 137	S/ 13 898	S/ 14 660	S/ 15 421
	IGV	S/ 2 183	S/ 2 365	S/ 2 502	S/ 2 639	S/ 2 776
	Total con IGV	S/ 14 311	S/ 15 502	S/ 16 400	S/ 17 298	S/ 18 197

Tabla EE47: Gastos servicios administrativos

Servicio	Empresa	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Luz	Luz del Sur	S/ 571	S/ 571	S/ 571	S/ 571	S/ 571
Agua	Sedapal	S/ 100	S/ 154	S/ 222	S/ 256	S/ 256
Telefonía y wifi	Claro	S/ 2 298	S/ 2 298	S/ 2 298	S/ 2 298	S/ 2 298
Legal	Legaly	S/ 2 000	S/ 2 056	S/ 2 114	S/ 2 156	S/ 2 199
Limpieza	Sergedersa	S/ 1 200	S/ 1 234	S/ 1 268	S/ 1 294	S/ 1 319
	Subtotal sin IGV	S/ 6 169	S/ 6 313	S/ 6 473	S/ 6 575	S/ 6 644
	IGV	S/ 1 110	S/ 1 136	S/ 1 165	S/ 1 184	S/ 1 196
	Total con IGV	S/ 7 280	S/ 7 449	S/ 7 639	S/ 7 759	S/ 7 840

Anexo FF: Ciclo de degradación del producto

A continuación, en la figura FF1 se presenta el ciclo de vida del PHA; recordar que el PHB es un tipo de PHA.

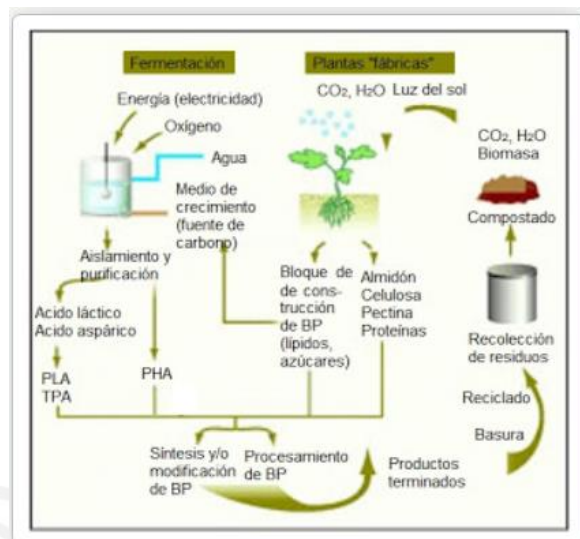


Figura FF1: Ciclo de vida del PHA
Fuente: Tecnología de los plásticos, 2012

Adicional a ello, la fórmula química del PHB es poli (3 – hidroxibutirato) ácido (Biocycle, 2020); en la figura FF2 se encuentra la representación gráfica.

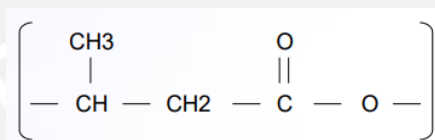


Figura FF2: Fórmula química PHB
Fuente: Biocycle, 2020

Esta fórmula indica que el tiempo de degradación puede estar en un rango de entre 2 a 10 semanas (Tecnología de los plásticos, 2012).

Finalmente, en la figura FF3 se muestra trozos de PHB extraídos de cultivos bacterianos.



Figura FF3: Trozos de PHB extraídos de cultivos bacterianos

Anexo GG: Matriz de impacto ambiental

Se presentará el cálculo de la matriz IRA, para el presente proyecto (Quispe, 2018). En primer lugar, se presentará, en la tabla GG1, la recopilación de aspectos e impactos ambientales por cada proceso.

Tabla GG1: Aspecto e Impactos ambientales

1	Inspección de ingreso de pellets		Control de calidad 1		3
	Entradas	Salidas	Entradas	Salidas	
	Pellets	Restos de pellets	Preforma	Preforma revisada	
	Sacos de plástico	Ruido		Ruido	
	Camioneta	Gases de combustión		Polvo	
	Energía			Preforma defectuosa	
	Aspectos ambiental		Aspectos ambiental		
	Consumo de energía (consumo no renovable)	Generación de ruido	Consumo de recursos no renovables como preforma	Generación de ruido	
	Consumo de recursos no renovables como pellets, sacos de plástico, balanza	Generación de residuos sólidos		Generación de residuos sólidos	
		Generación de emisiones		Generación de polvo	
		Generación de polvo			
2	Inyección		Soplado		4
	Entradas	Salidas	Entradas	Salidas	
	Molde preforma	Preforma	Molde botella final	Botella final revisada	
	Pellets	Ruido	Energía	Ruido	
	Energía	Polvo		Polvo	
	Agua			Botella final defectuosa	
	Aspectos ambiental		Aspectos ambiental		
	Consumo de energía (consumo no renovable)	Generación de ruido	Consumo de energía (consumo no renovable).	Generación de ruido	
	Consumo de recursos no renovables como pellets, molde de preforma	Generación de residuos sólidos	Consumo de recursos no renovables como molde botella final.	Generación de residuos sólidos	
	Consumo de agua (consumo no renovable)	Generación de polvo		Generación de polvo	
		Generación de efluentes			

5	Control de calidad 2		Almacenado		6
	Entradas	Salidas	Entradas	Salidas	
	Botella final	Botella final revisada	Embalaje	Botellas embaladas	
		Ruído	Botella final revisada	Ruído	
		Polvo	Pallets	Polvo	
		Botella final defectuosa	Carrito transportador		
	Aspectos ambiental		Aspectos ambiental		
	Consumo de recursos no renovables como botella final.	Generación de ruido	Consumo de recursos no renovables como embalaje, botellas, pallets, carrito	Generación de residuos sólidos	
		Generación de residuos sólidos		Generación de ruido	
		Generación de polvo		Generación de polvo	

Seguidamente, se elaborará la matriz IRA de acuerdo a la información mostrada. Para ello, se precisa de un rango de valores para cada tipo de índice que se va a utilizar. Para esta matriz, se va a precisar de 6 índices:

- IA = índice de alcance; es el ratio de nivel de alcance del aspecto ambiental ambiental.
- IS= índice de severidad; es el ratio de cuán severo o perjudicial es para el medio ambiente.
- IC= índice de control; es el ratio que indica que cuan menos controlado este el ratio es mayor su valor.
- IF= índice de frecuencia; es el ratio de cuántas veces, aproximadamente, ocurre el aspecto ambiental.
- IP = índice de probabilidad; es el ratio de cuan probable es que suceda el aspecto ambiental.
- IRA = índice de riesgo ambiental; es el ratio final y que define el impacto de riesgo ambiental.

Para los índices IS, IC, IF se cuenta con rangos de valores ya establecidos y para los índices IP, IRA se cuenta con la siguiente fórmula:

$$IP = IA + IC + IF$$

$$IRA = IP \times IS$$

Los ratios establecidos son los siguientes:

Tabla GG2: IA e IF

Descripción	Alcance (AL)	Descripción	Frecuencia (IF)
Área de trabajo	1	Rara vez	1
Toda la Planta	2	Anual	2
Áreas Vecinas	3	Mensual	3
Comunidad	4	Semanal	4
Regiones	5	Diario	5

Fuente: QUISPE, 2018

Tabla GG3: IC

Índice Control (IC)	Criterio de Significancia	Descripción
5	Muy baja	No posee documentación, ni procesos reconocidos ni asociados a aspectos ambientales no hay entrenamiento, el conocimiento del trabajador es por experiencia y empírico. Permanentes condiciones y acciones fuera inseguros .
4	Baja	Existen procedimientos no documentados. El entrenamiento del personal es incipiente se evidencian frecuentes condiciones y actos inseguros.
3	Media	Existen procedimientos no documentados, se evidencian algunas condiciones y actos inseguros. El entrenamiento del personal es mínimo se evidencian algunas condiciones y actos inseguros
2	Alta	Existen procedimientos documentados, son satisfactorios, no se aplica supervisión. El personal directo de operaciones ha sido entrenado, trabajan con responsabilidad
1	Muy Alta	Completamente documentado mediante procedimientos y criterios operacionales que son conocidos por todos los trabajadores., personal sensibilizado y consciente de su responsabilidad respecto a cumplimiento de sus procedimientos. Se aplica inspecciones preventivas. No se evidencian condiciones y actos inseguros

Fuente: QUISPE, 2018

Tabla GG4: IS

Índice Severidad (IS)	Criterio de significancia	Descripción
1	<i>Muy baja</i>	Incidencia de impacto insignificante ,casi no visible
2	<i>Baja</i>	Impacto visible con incidencia incipiente
3	<i>Media</i>	Presencia del impacto sin causar efectos sensibles
4	<i>Alta</i>	Incidencia del Impacto con nítida precisión , causantes de efectos sensibles en el medio ambiente
5	<i>Muy Alta</i>	Incidencia del Impacto con alta precisión, causantes de efectos muy degradantes del medio ambiente.

Fuente: QUISPE, 2018

Asimismo, para calcular el nivel de impacto del ratio IRA, se cuenta también con una tabla de rango de resultados.

Tabla GG5: Valores para IRA

IRA = (IC +IF+AL) * IS	NIVEL DE RIESGO
< = 10	BAJO
11 – 32	MODERADO
33 – 59	IMPORTANTE
60 – 75	SEVERO

Fuente: QUISPE, 2018

Finalmente, en la tabla GG6 se muestra la matriz IRA.

Tabla GG6: Matriz IRA

	Proceso	Aplica Ley?							Nivel de Riesgo	Significativo SI/NO	Control operacional propuesto
		Si	No	IS	AL	IF	IC	IRA			
1	Inspección de ingreso de pellets	X		4	3	5	2	40	Importante	SI	Correcta gestión de RRSS- En este caso de las bolsas de plástico de MP.
2	Inyección	X		3	1	5	2	24	Moderado	SI	Procurar tener un sistema de refrigeración cerrado para que no se desperdicie el agua.
3	Control de calidad 1		X	3	1	5	2	24	Moderado	NO	-
4	Soplado		X	4	1	5	2	32	Moderado	NO	-
5	Control de calidad 2			3	1	5	2	24	Moderado	NO	-
6	Almacenado		X	4	1	5	2	32	Moderado	NO	-

Anexo HH: Cronograma de implementación

En la figura HH1 se presenta el cronograma de implementación.

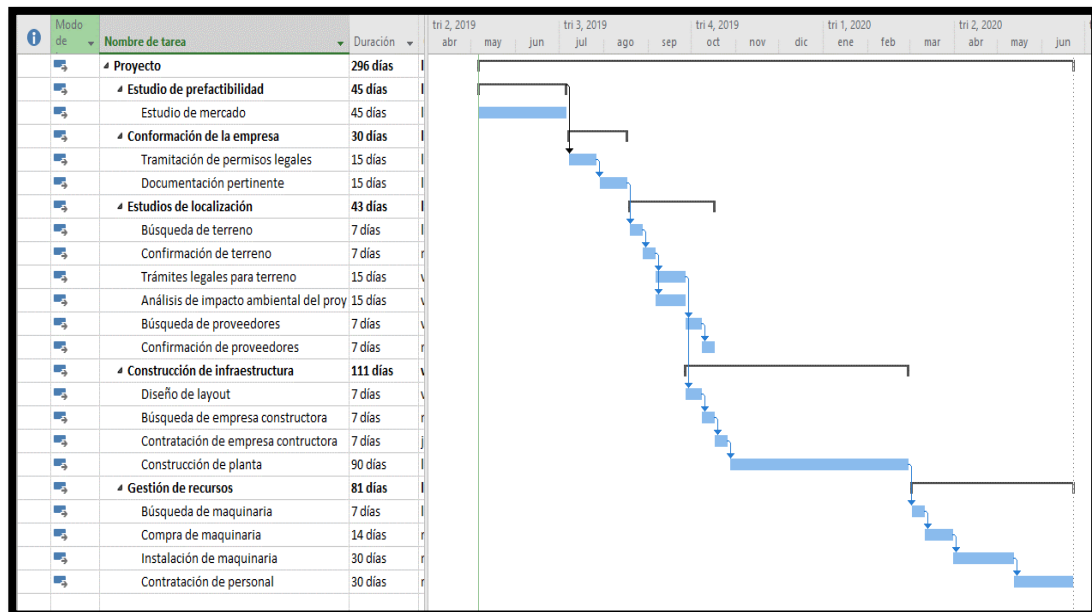


Figura HH1: Cronograma de implementación

Anexo II: Perfil de los puestos

A continuación, se describirán los perfiles de cada puesto.

Gerente General	Universidad completa, preferentemente de la carrera de gestión o ingeniería industrial, con altas habilidades de gestión y manejo de información, así como capacidad de toma de decisión importantes.
Administrador	Universidad completa o instituto completo, preferentemente de la carrera de gestión o ingeniería industrial, con capacidad para trabajar bajo presión y con grandes cantidades de información.
Analista de Finanzas	Universidad completa, preferentemente de la carrera de contabilidad y finanzas, con capacidad de trabajar bajo presión y toma de decisiones importantes.
Asistente de producción	Nivel de estudios técnico, con alta perfil de orden y organización; que cuenta con habilidades blandas y duras para coordinación con personal de planta; orientado a resolución de problemas.
Analista de Producción	Universidad completa con habilidades blandas, duras y de gestión o universidad completa en la carrera de ingeniería industrial, con capacidades de trabajar bajo presión y orientado a la resolución de problemas. Con alto nivel de análisis de amplia data.
Supervisor de Calidad	Nivel de estudios técnico; persona con perfil de orden y organización, detallista; capacidades de trabajar bajo presión y con conocimientos de estadística e interpretación de data.
Asistente de PT	Nivel de estudios técnico; persona con perfil proactivo y capacidad de trabajo bajo presión.
Asistente de MP	Nivel de estudios técnico; persona con perfil proactivo y capacidad de trabajo bajo presión.
Vendedor	Nivel de estudio técnico, con alto nivel de habilidades blandas y facilidad de habla; capacidad para toma de decisiones importantes y trabajo bajo presión.
Operarios	Secundaria completa, con alta predisposición de aprender.

Anexo JJ: Costos de personal

A continuación, en la tabla JJ1, se muestra los sueldos mensuales en soles al personal de la empresa, considerando la inflación en cada año.

Tabla JJ1: Sueldos mensuales

Categoría	Puesto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		Salario mensual (S/)				
Admi	Gerente General	S/ 8 000	S/ 8 224	S/ 8 454	S/ 8 623	S/ 8 796
Admi	Administrador	S/ 7 000	S/ 7 196	S/ 7 397	S/ 7 605	S/ 7 757
MOI	Analista de Producción	S/ 3 500	S/ 3 598	S/ 3 699	S/ 3 802	S/ 3 878
Admi	Analista de Finanzas	S/ 3 000	S/ 3 084	S/ 3 170	S/ 3 259	S/ 3 324
Admi	Asistente de producción	S/ 3 000	S/ 3 084	S/ 3 170	S/ 3 259	S/ 3 324
MOI	Supervisor de Calidad	S/ 3 500	S/ 3 598	S/ 3 699	S/ 3 802	S/ 3 878
Admi	Asistente de PT	S/ 3 000	S/ 3 084	S/ 3 170	S/ 3 259	S/ 3 324
Admi	Asistente de MP	S/ 3 000	S/ 3 084	S/ 3 170	S/ 3 259	S/ 3 324
Ventas	Vendedor	S/ 4 000	S/ 4 112	S/ 4 227	S/ 4 345	S/ 4 432
MOD	Operarios	S/ 1 000	S/ 1 028	S/ 1 057	S/ 1 086	S/ 1 108

Seguidamente, cada año se calculó el costo anual en soles, considerando gratificación, CTS y EsSalud. En las tablas JJ2, JJ3, JJ4, JJ5 y JJ6 se muestra el cálculo. Cabe mencionar que no necesariamente se va a tener estos montos como egreso, sino va a depender de la cantidad de tipo de personal que se contrate cada año; ello se muestra en la tabla JJ7.

Tabla JJ2: Costo personal Año 1

Categoría	Rango	Puesto	Año 1					Costo Anual (S/)
			Salario mensual (S/)	Sueldo anual (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	EsSalud (S/)	
Admi	Gerente	Gerente General	S/ 8 000	S/ 96 000	S/16 000	S/ 5 333	S/ 720	S/ 118 053
Admi	Administrador	Administrador	S/ 7 000	S/ 84 000	S/14 000	S/ 4 667	S/ 630	S/ 103 297
MOI	Analista	Analista de Producción	S/ 3 500	S/ 42 000	S/ 7 000	S/ 2 333	S/ 315	S/ 51 648
Admi	Analista	Analista de Finanzas	S/ 3 000	S/ 36 000	S/ 6 000	S/ 2 000	S/ 270	S/ 44 270
Admi	Asistente	Asistente de producción	S/ 3 000	S/ 36 000	S/ 6 000	S/ 2 000	S/ 270	S/ 44 270
MOI	Supervisor	Supervisor de Calidad	S/ 3 500	S/ 42 000	S/ 7 000	S/ 2 333	S/ 315	S/ 51 648
Admi	Analista	Asistente de PT	S/ 3 000	S/ 36 000	S/ 6 000	S/ 2 000	S/ 270	S/ 44 270
Admi	Analista	Asistente de MP	S/ 3 000	S/ 36 000	S/ 6 000	S/ 2 000	S/ 270	S/ 44 270
Ventas	Ventas	Vendedor	S/ 4 000	S/ 48 000	S/ 8 000	S/ 2 667	S/ 360	S/ 59 027
MOD	Operarios	Operarios	S/ 1 000	S/ 12 000	S/ 2 000	S/ 667	S/ 90	S/ 14 757
								S/ 625 510

Tabla JJ3: Costo personal Año 2

Categoría	Rango	Puesto	Año 2					
			Salario mensual (S/)	Sueldo anual (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	EsSalud (S/)	Costo Anual (S/)
Admi	Gerente	Gerente General	S/ 8 224	S/ 98 688	S/ 16 448	S/ 5 483	S/ 740	S/ 121 359
Admi	Administrador	Administrador	S/ 7 196	S/ 86 352	S/ 14 392	S/ 4 797	S/ 648	S/ 106 189
MOI	Analista	Analista de Producción	S/ 3 598	S/ 43 176	S/ 7 196	S/ 2 399	S/ 324	S/ 53 094
Admi	Analista	Analista de Finanzas	S/ 3 084	S/ 37 008	S/ 6 168	S/ 2 056	S/ 278	S/ 45 510
Admi	Asistente	Asistente de producción	S/ 3 084	S/ 37 008	S/ 6 168	S/ 2 056	S/ 278	S/ 45 510
MOI	Supervisor	Supervisor de Calidad	S/ 3 598	S/ 43 176	S/ 7 196	S/ 2 399	S/ 324	S/ 53 094
Admi	Analista	Asistente de PT	S/ 3 084	S/ 37 008	S/ 6 168	S/ 2 056	S/ 278	S/ 45 510
Admi	Analista	Asistente de MP	S/ 3 084	S/ 37 008	S/ 6 168	S/ 2 056	S/ 278	S/ 45 510
Ventas	Ventas	Vendedor	S/ 4 112	S/ 49 344	S/ 8 224	S/ 2 741	S/ 370	S/ 60 679
MOD	Operarios	Operarios	S/ 1 028	S/ 12 336	S/ 2 056	S/ 685	S/ 93	S/ 15 170
								S/ 641 624

Tabla JJ4: Costo personal Año 3

Categoría	Rango	Puesto	Año 3					
			Salario mensual (S/)	Sueldo anual (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	EsSalud (S/)	Costo Anual (S/)
Admi	Gerente	Gerente General	S/ 8 454	S/ 101 451	S/ 16 909	S/ 5 636	S/ 761	S/ 124 757
Admi	Administrador	Administrador	S/ 7 397	S/ 88 770	S/ 14 795	S/ 4 932	S/ 666	S/ 109 162
MOI	Analista	Analista de Producción	S/ 3 699	S/ 44 385	S/ 7 397	S/ 2 466	S/ 333	S/ 54 581
Admi	Analista	Analista de Finanzas	S/ 3 170	S/ 38 044	S/ 6 341	S/ 2 114	S/ 285	S/ 46 784
Admi	Asistente	Asistente de producción	S/ 3 170	S/ 38 044	S/ 6 341	S/ 2 114	S/ 285	S/ 46 784
MOI	Supervisor	Supervisor de Calidad	S/ 3 699	S/ 44 385	S/ 7 397	S/ 2 466	S/ 333	S/ 54 581
Admi	Analista	Asistente de PT	S/ 3 170	S/ 38 044	S/ 6 341	S/ 2 114	S/ 285	S/ 46 784
Admi	Analista	Asistente de MP	S/ 3 170	S/ 38 044	S/ 6 341	S/ 2 114	S/ 285	S/ 46 784
Ventas	Ventas	Vendedor	S/ 4 227	S/ 50 726	S/ 8 454	S/ 2 818	S/ 380	S/ 62 378
MOD	Operarios	Operarios	S/ 1 057	S/ 12 681	S/ 2 114	S/ 705	S/ 95	S/ 15 595
								S/ 658 190

Tabla JJ5: Costo personal Año 4

Categoría	Rango	Puesto	Año 4					
			Salario mensual (S/)	Sueldo anual (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	EsSalud (S/)	Costo Anual (S/)
Admi	Gerente	Gerente General	S/ 8 623	S/ 103 480	S/ 17 247	S/ 5 749	S/ 776	S/ 127 252
Admi	Administrador	Administrador	S/ 7 605	S/ 91 255	S/ 15 209	S/ 5 070	S/ 684	S/ 112 219
MOI	Analista	Analista de Producción	S/ 3 802	S/ 45 628	S/ 7 605	S/ 2 535	S/ 342	S/ 56 109
Admi	Analista	Analista de Finanzas	S/ 3 259	S/ 39 109	S/ 6 518	S/ 2 173	S/ 293	S/ 48 094
Admi	Asistente	Asistente de producción	S/ 3 259	S/ 39 109	S/ 6 518	S/ 2 173	S/ 293	S/ 48 094
MOI	Supervisor	Supervisor de Calidad	S/ 3 802	S/ 45 628	S/ 7 605	S/ 2 535	S/ 342	S/ 56 109
Admi	Analista	Asistente de PT	S/ 3 259	S/ 39 109	S/ 6 518	S/ 2 173	S/ 293	S/ 48 094
Admi	Analista	Asistente de MP	S/ 3 259	S/ 39 109	S/ 6 518	S/ 2 173	S/ 293	S/ 48 094
Ventas	Ventas	Vendedor	S/ 4 345	S/ 52 146	S/ 8 691	S/ 2 897	S/ 391	S/ 64 125
MOD	Operarios	Operarios	S/ 1 086	S/ 13 036	S/ 2 173	S/ 724	S/ 98	S/ 16 031
								S/ 674 221

Tabla JJ6: Costo personal Año 5

Categoría	Rango	Puesto	Año 5					Costo Anual (S/)
			Salario mensual (S/)	Sueldo anual (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	EsSalud (S/)	
Admi	Gerente	Gerente General	S/ 8 796	S/ 105 550	S/ 17 592	S/ 5 864	S/ 792	S/ 129 797
Admi	Administrador	Administrador	S/ 7 757	S/ 93 081	S/ 15 513	S/ 5 171	S/ 698	S/ 114 463
MOI	Analista	Analista de Producción	S/ 3 878	S/ 46 540	S/ 7 757	S/ 2 586	S/ 349	S/ 57 232
Admi	Analista	Analista de Finanzas	S/ 3 324	S/ 39 892	S/ 6 649	S/ 2 216	S/ 299	S/ 49 056
Admi	Asistente	Asistente de producción	S/ 3 324	S/ 39 892	S/ 6 649	S/ 2 216	S/ 299	S/ 49 056
MOI	Supervisor	Supervisor de Calidad	S/ 3 878	S/ 46 540	S/ 7 757	S/ 2 586	S/ 349	S/ 57 232
Admi	Analista	Asistente de PT	S/ 3 324	S/ 39 892	S/ 6 649	S/ 2 216	S/ 299	S/ 49 056
Admi	Analista	Asistente de MP	S/ 3 324	S/ 39 892	S/ 6 649	S/ 2 216	S/ 299	S/ 49 056
Ventas	Ventas	Vendedor	S/ 4 432	S/ 53 189	S/ 8 865	S/ 2 955	S/ 399	S/ 65 408
MOD	Operarios	Operarios	S/ 1 108	S/ 13 297	S/ 2 216	S/ 739	S/ 100	S/ 16 352
								S/ 686 705

El requerimiento por tipo de personal se muestra en la tabla JJ7.

Tabla JJ7: Requerimiento por tipo de personal por año

Tipo de puesto	Rango	Puesto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ADMI	Gerente	Gerente General	1	1	1	1	1
ADMI	Administrador	Administrador	1	1	1	1	1
MOI	Analista	Analista de Producción			1	1	1
ADMI	Analista	Analista de Finanzas		1	1	1	1
ADMI	Asistente	Asistente de Producción				1	1
MOI	Supervisor	Supervisor de Calidad			1	1	1
MOI	Asistente	Asistente de PT	1	1	1	1	1
MOI	Asistente	Asistente de MP				1	1
Vendedor	Vendedor	Vendedor	1	1	1	1	1
MOD	Operarios	Operarios	5	5	7	7	7
Totales			9	10	14	16	16

El resumen del requerimiento por tipo de personal se muestra en la tabla JJ8.

Tabla JJ8: Resumen requerimiento de personal

Cantidad de personas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ADMI	2	3	3	3	3
MOI	1	1	3	5	5
VENTAS	1	1	1	1	1
MOD	5	5	7	7	7

Finalmente considerando los costos anuales para cada año para 1 trabajador por puesto, se procede a calcular los costos anuales totales con la cantidad de personal por puesto para cada

año.

Tabla JJ9: Costos anuales en soles por concepto de personal

	Rango	Puesto	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
			Cantidad de personas	Costo (S/)	Cantidad de personas	Costo (S/)	Cantidad de personas	Costo (S/)	Cantidad de personas	Costo (S/)	Cantidad de personas	Costo (S/)
ADMI	Gerente	Gerente General	1	S/ 118 053	1	S/121 359	1	S/ 124 757	1	S/127 252	1	S/129 797
ADMI	Administrador	Administrador	1	S/ 103 297	1	S/106 189	1	S/ 109 162	1	S/112 219	1	S/114 463
MOI	Analista	Analista de Producción	0	S/ -	0	S/ -	1	S/ 54 581	1	S/ 56 109	1	S/ 57 232
ADMI	Analista	Analista de Finanzas	0	S/ -	1	S/ 45 510	1	S/ 46 784	1	S/ 48 094	1	S/ 49 056
MOI	Asistente	Asistente de producción	0	S/ -	0	S/ -	0	S/ -	1	S/ 48 094	1	S/ 49 056
MOI	Supervisor	Supervisor de Calidad	0	S/ -	0	S/ -	1	S/ 54 581	1	S/ 56 109	1	S/ 57 232
MOI	Asistente	Asistente de PT	1	S/ 44 270	1	S/ 45 510	1	S/ 46 784	1	S/ 48 094	1	S/ 49 056
MOI	Asistente	Asistente de MP	0	S/ -	0	S/ -	0	S/ -	1	S/ 48 094	1	S/ 49 056
VENTAS	Vendedor	Vendedor	1	S/ 59 027	1	S/ 60 679	1	S/ 62 378	1	S/ 64 125	1	S/ 65 408
MOD	Operarios	Operarios	5	S/ 73 783	5	S/ 75 849	7	S/ 109 162	7	S/112 219	7	S/114 463
				S/ 398 430		S/455 096		S/ 608 190		S/720 409		S/734 817



Anexo KK: Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación

Se presenta el cuadro con valores unitarios en soles incluido IGV.

Tabla KK1: Categorías para edificación 1

Valores por partidas en soles por metro cuadrado de área techada							
Estructuras	Acabados					Instalaciones eléctricas y sanitarias	
Muros y Columnas (1)	Techos (2)	Pisos (3)	Puertas y Ventanas (4)	Revestimientos (5)	Baños (6)	(7)	
A	Estructuras Laminares Curvadas de concreto armado que incluyen en una sola armadura la cimentación del techo; para este caso no se considera los valores de la columna N° 2.	Losa o aligerado de concreto armado con luces mayores de 6 M. Con sobrecarga mayor a 300 Kg/m ² .	Mármol importado, piedras naturales importadas, porcelanato.	Aluminio pesado con perfiles especiales, madera fina ornamental (caoba, cedro o pino selecto), vidrio insulated.	Mármol importado, madera fina (caoba o similar) baldosa acústica en techo o similar.	Baños completos de lujo, importado con enchape fino (mármol o similar)	Aire acondicionado, iluminación especial, ventilación forzada, sistema hidroneumático, agua caliente y fría, intercomunicador, alarmas, ascensor, sistema bombeo de
	499,88	303,61	268,12	271,28	292,4	98,67	289,98
B	Columna, vigas y/o placas de concreto armado y/o metálicas.	Aligerados o lozas de concreto armado inclinadas.	Mármol nacional o reconstituido, parquet fino (olivo, chonta o similar), cerámica importada madera fina.	Aluminio o madera fina (caoba o similar) de diseño especial, vidrio tratado polarizado y curvado, laminado o templado.	Mármol nacional, madera fina (caoba o similar) enchapes en techos.	Baños completos, importados con mayólicas o cerámico decorativo importado.	Sistema de bombeo de agua potable, ascensor, teléfono, agua caliente y fría, gas natural.
	322,29	198,08	160,7	142,99	221,54	75,02	211,73
C	Placas de concreto E = 10 a 15 cm, albañería armada, ladrillo o similar con columnas y vigas de amarre de concreto armado	Aligerado o losas de concreto armado horizontales.	Madera fina, machihembrada terrazo.	Aluminio o madera fina (caoba o similar) vidrio tratado polarizado, laminado o templado.	Superficie caravista obtenida mediante encofrado especial, enchape en techos.	Baños completos nacionales con mayólica o cerámico nacional de color.	Igual al punto "B" sin ascensor.
	211,85	163,65	105,77	92,42	164,35	52,04	133,57
D	Ladrillo similar o sin elementos de concreto armado. Drywall o similar, incluye techo.	Calamina metálica fibrocemento sobre viguería metálica.	Parquet de 1era, lajas, cerámica nacional, loseta veneciana 40x40, piso laminado.	Ventana de aluminio, puertas de madera selecta, vidrio tratado transparente.	Enchape de madera o laminados, piedra o material vitrificado.	Baños completos, nacionales blancos con mayólica blanca.	Agua fría, agua caliente, corriente trifásica, teléfono, gas natural.
	214,54	103,87	93,3	80,96	126,1	27,77	84,38

Fuente: El Peruano, 2018

Tabla KK2: Categorías de edificación 2

Valores por partidas en soles por metro cuadrado de área techada							
	Estructuras		Acabados			Instalaciones eléctricas y sanitarias (7)	
	Muros y Columnas (1)	Techos (2)	Pisos (3)	Puertas y Ventanas (4)	Revestimientos (5)		Baños (6)
E	Adobe, tapial o quincha.	Madera con material impermeabilizante.	Parquet de 2da. Loseta veneciana 30x30 lajas de cemento con canto rodado.	Ventana de hierro puertas de madera selecta (caoba o similar) vidrio simple transparente.	Superficie de ladrillo caravista.	Baños con mayólica blanca, parcial.	Agua fría, agua caliente, corriente monofásica, teléfono, gas natural.
	151,03	38,72	62,51	69,27	86,76	16,33	61,28
F	Madera (estoraque, pumaquiro, huayruro, machinga, carahua amarilla, copaiba, diablo fuerte, tornillo o similares) drywall o similar (sin techo)	Calamina metálica fibrocemento o teja sobre viguería de madera corriente.	Loseta corriente, canto rodado. Alfombra.	Ventanas de hierro o aluminio industrial, puertas contraplacadas de madera (cedro o similar), puertas material MDF o HDF. Vidrio simple transparente.	Tarrajeo frotachado y/o yeso moldurado, pintura lavable.	Baños blancos sin mayólica.	Agua fría, corriente monofásica, teléfono, gas natural.
	133,75	21,3	42,69	52	61,16	12,16	35,05
G	Pircado con mezcla de barro.	Madera rústica o caña con torta de barro.	Loseta vinílica, cemento bruñado coloreado, tapizón.	Madera corriente con marcos en puertas y ventanas de pvc o madera corriente.	Estucado de yeso y/o barro, pintura al temple o agua.	Sanitarios básicos de losa de 2da, fierro fundido o granito.	Agua fría, corriente monofásica. Teléfono.
	67,02	14,64	37,68	28,09	50,15	8,36	32,52
H		Sin techo.	Cemento pulido, ladrillo corriente, entablado corriente.	Madera rústica.	Pintado en ladrillo rústico, placa de concreto o similar.	Sin aparatos sanitarios.	Agua fría, corriente monofásica sin empotrar.
	-	0	23,58	14,04	20,06	0	17,56
I			Tierra compactada.	Sin puertas ni ventanas.	Sin revestimientos en ladrillo, adobe o similar.		Sin instalación eléctrica ni sanitaria.
	-	-	4,72	0	0	-	0

Fuente: El Peruano, 2018

Asimismo, se presenta el detalle del cálculo en la tabla KK3.

Tabla KK3: Inversión de edificación

		Estructuras		Acabados			Instalaciones eléctricas y sanitarias	Área (m ²)	Año 0			
		Muros y columnas (S/ / m ²)	Techos (S/ / m ²)	Pisos (S//m ²)	Puertas y/o Ventanas (S/ / m ²)	Revestimientos (S/ / m ²)			Baños (S//m ²)	Subtotal sin IGV	IGV	Total con IGV
Producción	Almacén Materia Prima	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	71,51	7,00	S/ 6 430	S/ 1 157	S/ 7 587	
Producción	Almacén de Producto Terminado	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	71,51	8,00	S/ 7 338	S/ 1 321	S/ 8 659	
Producción	Área de Inyección	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	71,51	2,00	S/ 1 888	S/ 340	S/ 2 228	
Producción	Área de Soplado	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	71,51	8,00	S/ 7 338	S/ 1 321	S/ 8 659	
Administrativas	Oficinas Administrativas	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	71,51	44,00	S/ 40 037	S/ 7 207	S/ 47 244	
Administrativas	S.S.H.H Admin.	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	23,53	71,51	9,00	S/ 8 458	S/ 1 522	S/ 9 981
Producción	S.S.H.H Operarios	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	23,53	71,51	8,00	S/ 7 526	S/ 1 355	S/ 8 881
Administrativas	Comedor	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	71,51	38,00	S/ 34 587	S/ 6 226	S/ 40 813	
Administrativas	Sala de Reuniones/ Conferencias	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	71,51	5,00	S/ 4 613	S/ 830	S/ 5 443	
Producción	Área de Limpieza	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	71,51	2,00	S/ 1 888	S/ 340	S/ 2 228	
TOTAL									S/ 120 103	S/ 21 619	S/141 722	

Anexo LL: Capital de trabajo

A continuación, en la tabla LL1, se muestra el capital de trabajo. Resulta un déficit acumulado de 735 933 soles, el cual pertenece al mes de abril.

Tabla LL1: Capital de Trabajo

Flujo año 1	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Ventas totales (S/.)	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748
Total de Ingresos	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748
Mano de Obra Directa (MOD)	S/ 6 149	S/ 6 149	S/ 6 149	S/ 6 149
Material Directo (MD)	S/ 780 189	S/ 550 466	S/ 574 305	S/ 422 602
Costos Indirectos de Fabricación (CIF)	S/ 5 605	S/ 5 605	S/ 5 605	S/ 5 605
Gastos Admnsitrativos	S/ 20 032	S/ 20 032	S/ 20 032	S/ 20 032
Gastos de Ventas	S/ 10 056	S/ 10 056	S/ 10 056	S/ 10 056
Total egresos	S/ 822 029	S/ 592 307	S/ 616 146	S/ 464 443
Saldo sin IGV	-S/ 382 281	-S/ 152 559	-S/ 176 398	-S/ 24 695
Saldo acumulado sin IGV	-S/ 382 281	-S/ 534 840	-S/ 711 238	-S/ 735 933
Flujo año 2021	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Ventas totales	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748
Total de Ingresos	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748
Mano de Obra Directa (MOD)	S/ 6 149	S/ 6 149	S/ 6 149	S/ 6 149
Material Directo (MD)	S/ 281 735	S/ 238 391	S/ 249 227	S/ 227 555
Costos Indirectos de Fabricación (CIF)	S/ 5 605	S/ 5 605	S/ 5 605	S/ 5 605
Gastos Admnsitrativos	S/ 20 032	S/ 20 032	S/ 20 032	S/ 20 032
Gastos de Ventas	S/ 10 056	S/ 10 056	S/ 10 056	S/ 10 056
Total egresos	S/ 323 576	S/ 280 232	S/ 291 068	S/ 269 396
Saldo sin IGV	S/ 116 173	S/ 159 516	S/ 148 681	S/ 170 352
Saldo acumulado sin IGV	-S/ 619 760	-S/ 460 244	-S/ 311 563	-S/ 141 211
Flujo año 2021	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas totales	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748
Total de Ingresos	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748	S/ 439 748
Mano de Obra Directa (MOD)	S/ 6 149	S/ 6 149	S/ 6 149	S/ 6 149
Material Directo (MD)	S/ 173 375	S/ 238 391	S/ 238 391	S/ 359 754
Costos Indirectos de Fabricación (CIF)	S/ 5 605	S/ 5 605	S/ 5 605	S/ 5 605
Gastos Admnsitrativos	S/ 20 032	S/ 20 032	S/ 20 032	S/ 20 032
Gastos de Ventas	S/ 10 056	S/ 10 056	S/ 10 056	S/ 10 056
Total egresos	S/ 215 216	S/ 280 232	S/ 280 232	S/ 401 594
Saldo sin IGV	S/ 224 532	S/ 159 516	S/ 159 516	S/ 38 154
Saldo acumulado + IGV	S/ 83 321	S/ 242 838	S/ 402 354	S/ 440 508

Anexo MM: Cronograma de pagos

A continuación, se muestra el cronograma de pagos del presente proyecto. Cabe mencionar que se considera que no se va a recuperar el capital de trabajo.

Tabla MM1: Cronograma de pagos

	Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVOS FIJOS	Edificación	S/ 98 953					
	Maquinaria y Equipos	S/ 32 340					
	Equipos de oficina	S/ 6 873	S/ 799	S/1 598	S/2 947		
	Muebles y Enseres	S/ 3 996	S/ 410	S/2 428	S/860		
	Subtotal sin IGV	S/ 142 162	S/1 209	S/4 026	S/3 807		
	IGV	S/ 25 589	S/ 218	S/ 725	S/685		
	Total con IGV	S/ 167 751	S/1 427	S/4 751	S/4 492		
ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES	Trámites de constitución	S/ 1 811					
	Capacitación y desarrollo de servicios	S/ 10 794					
	Diseño del logo y página web	S/ 2 150					
	Subtotal sin IGV	S/ 14 754					
	IGV	S/ 2 656					
	Total con IGV	S/ 17 410					
	Total de activos con IGV	S/ 185 162	S/1 427	S/4 751	S/4 492		
CAPITAL DE TRABAJO	Subtotal sin IGV	S/ 735 933					
	IGV	S/ 146 859					
	Total con IGV	S/ 882 791					
	Total de inversión con IGV	S/1 067 953	S/1 427	S/4 751	S/4 492		

Anexo NN: Calendario de pagos

A continuación, se muestra el calendario de pagos para cada caja.

En la tabla NN1 se muestra la estructura de financiamiento del capital de trabajo:

Tabla NN1: Estructura de financiamiento

Estructura de financiamiento - Capital de trabajo		
Capital Propio (C: Capital Propio) -50%	S/533 977	
Financiamiento (D: Deuda)-50%	S/533 977	100%
Caja Huancayo	S/266 988	50%
Caja Tacna	S/266 988	50%
Total	S/1 067 953	

Asimismo, en la tabla NN2 se muestra el monto del préstamo (K), la tasa efectiva anual (TEA), la tasa efectiva mensual (TEM), la cantidad de meses en la cual se iba a pagar el financiamiento, y el monto de la cuota a pagar de forma mensual.

Tabla NN2: Datos para calendario de pago – Caja Huancayo

K Préstamo	266 988
TEA	14,00%
TEM	1,10%
Plazo (meses)	60
Cuota	6 099

En la tabla NN3 se muestra el calendario de pago de la Caja Huancayo de los años 1 y 2.

Tabla NN3: Calendario de pago – Caja Huancayo (Año 1 y 2)

Cuota	Año	Saldo Inicial	Intereses	Amortización	Cuota	Saldo Final
1	1	266 988	2 931	3 167	6 099	263 821
2	1	263 821	2 896	3 202	6 099	260 619
3	1	260 619	2 861	3 237	6 099	257 381
4	1	257 381	2 826	3 273	6 099	254 108
5	1	254 108	2 790	3 309	6 099	250 799
6	1	250 799	2 753	3 345	6 099	247 454
7	1	247 454	2 717	3 382	6 099	244 072
8	1	244 072	2 680	3 419	6 099	240 653
9	1	240 653	2 642	3 457	6 099	237 197
10	1	237 197	2 604	3 495	6 099	233 702
11	1	233 702	2 566	3 533	6 099	230 169
12	1	230 169	2 527	3 572	6 099	226 597
13	2	226 597	2 488	3 611	6 099	222 986
14	2	222 986	2 448	3 651	6 099	219 336
15	2	219 336	2 408	3 691	6 099	215 645
16	2	215 645	2 368	3 731	6 099	211 914

17	2	211 914	2 327	3 772	6 099	208 142
18	2	208 142	2 285	3 814	6 099	204 328
19	2	204 328	2 243	3 855	6 099	200 473
20	2	200 473	2 201	3 898	6 099	196 575
21	2	196 575	2 158	3 941	6 099	192 635
22	2	192 635	2 115	3 984	6 099	188 651
23	2	188 651	2 071	4 028	6 099	184 623
24	2	184 623	2 027	4 072	6 099	180 552

Tabla NN4: Calendario de pago – Caja Huancayo (Año 3, 4 y 5)

Cuota	Año	Saldo Inicial	Intereses	Amortización	Cuota	Saldo Final
25	3	180 552	1 982	4 116	6 099	176 435
26	3	176 435	1 937	4 162	6 099	172 274
27	3	172 274	1 891	4 207	6 099	168 066
28	3	168 066	1 845	4 254	6 099	163 813
29	3	163 813	1 798	4 300	6 099	159 513
30	3	159 513	1 751	4 347	6 099	155 165
31	3	155 165	1 704	4 395	6 099	150 770
32	3	150 770	1 655	4 443	6 099	146 327
33	3	146 327	1 606	4 492	6 099	141 834
34	3	141 834	1 557	4 542	6 099	137 293
35	3	137 293	1 507	4 591	6 099	132 701
36	3	132 701	1 457	4 642	6 099	128 060
37	4	128 060	1 406	4 693	6 099	123 367
38	4	123 367	1 354	4 744	6 099	118 623
39	4	118 623	1 302	4 796	6 099	113 826
40	4	113 826	1 250	4 849	6 099	108 977
41	4	108 977	1 196	4 902	6 099	104 075
42	4	104 075	1 143	4 956	6 099	99 119
43	4	99 119	1 088	5 010	6 099	94 108
44	4	94 108	1 033	5 065	6 099	89 043
45	4	89 043	978	5 121	6 099	83 922
46	4	83 922	921	5 177	6 099	78 744
47	4	78 744	865	5 234	6 099	73 510
48	4	73 510	807	5 292	6 099	68 219
49	5	68 219	749	5 350	6 099	62 869
50	5	62 869	690	5 408	6 099	57 460
51	5	57 460	631	5 468	6 099	51 993
52	5	51 993	571	5 528	6 099	46 465
53	5	46 465	510	5 589	6 099	40 876
54	5	40 876	449	5 650	6 099	35 226
55	5	35 226	387	5 712	6 099	29 514
56	5	29 514	324	5 775	6 099	23 740
57	5	23 740	261	5 838	6 099	17 902
58	5	17 902	197	5 902	6 099	11 999
59	5	11 999	132	5 967	6 099	6 032
60	5	6 032	66	6 032	6 099	0

Por otro lado, en la tabla NN5 se muestra los datos para el calendario de pagos para la caja

Tacna.

Tabla NN5: Datos para calendario de pago – Caja Tacna

K Préstamo	266 988
TEA	15,84%
TEM	1,23%
Plazo (meses)	60
Cuota	6 323

En la tabla NN6 se muestra el calendario de pagos para la caja Tacna de los años 1 y 2.

Tabla NN6: Calendario de pago – Caja Tacna (Año 1 y 2)

Cuota	Año	Saldo Inicial	Intereses	Amortización	Cuota	Saldo Final
1	1	266 988	3 292	3 031	6 323	263 957
2	1	263 957	3 254	3 069	6 323	260 888
3	1	260 888	3 216	3 106	6 323	257 782
4	1	257 782	3 178	3 145	6 323	254 637
5	1	254 637	3 139	3 184	6 323	251 454
6	1	251 454	3 100	3 223	6 323	248 231
7	1	248 231	3 060	3 262	6 323	244 968
8	1	244 968	3 020	3 303	6 323	241 666
9	1	241 666	2 979	3 343	6 323	238 322
10	1	238 322	2 938	3 385	6 323	234 938
11	1	234 938	2 896	3 426	6 323	231 511
12	1	231 511	2 854	3 469	6 323	228 043
13	2	228 043	2 811	3 511	6 323	224 531
14	2	224 531	2 768	3 555	6 323	220 977
15	2	220 977	2 724	3 599	6 323	217 378
16	2	217 378	2 680	3 643	6 323	213 735
17	2	213 735	2 635	3 688	6 323	210 047
18	2	210 047	2 590	3 733	6 323	206 314
19	2	206 314	2 544	3 779	6 323	202 535
20	2	202 535	2 497	3 826	6 323	198 709
21	2	198 709	2 450	3 873	6 323	194 836
22	2	194 836	2 402	3 921	6 323	190 915
23	2	190 915	2 354	3 969	6 323	186 946
24	2	186 946	2 305	4 018	6 323	182 928

Tabla NN7: Calendario de pago – Caja Tacna (Año 3, 4 y 5)

Cuota	Año	Saldo Inicial	Intereses	Amortización	Cuota	Saldo Final
25	3	182 928	2 255	4 068	6 323	178 860
26	3	178 860	2 205	4 118	6 323	174 743
27	3	174 743	2 154	4 169	6 323	170 574
28	3	170 574	2 103	4 220	6 323	166 354
29	3	166 354	2 051	4 272	6 323	162 082
30	3	162 082	1 998	4 325	6 323	157 758
31	3	157 758	1 945	4 378	6 323	153 380
32	3	153 380	1 891	4 432	6 323	148 948
33	3	148 948	1 836	4 487	6 323	144 461

34	3	144 461	1 781	4 542	6 323	139 920
35	3	139 920	1 725	4 598	6 323	135 322
36	3	135 322	1 668	4 655	6 323	130 667
37	4	130 667	1 611	4 712	6 323	125 955
38	4	125 955	1 553	4 770	6 323	121 185
39	4	121 185	1 494	4 829	6 323	116 356
40	4	116 356	1 435	4 888	6 323	111 468
41	4	111 468	1 374	4 949	6 323	106 520
42	4	106 520	1 313	5 010	6 323	101 510
43	4	101 510	1 251	5 071	6 323	96 439
44	4	96 439	1 189	5 134	6 323	91 305
45	4	91 305	1 126	5 197	6 323	86 107
46	4	86 107	1 062	5 261	6 323	80 846
47	4	80 846	997	5 326	6 323	75 520
48	4	75 520	931	5 392	6 323	70 128
49	5	70 128	865	5 458	6 323	64 670
50	5	64 670	797	5 526	6 323	59 144
51	5	59 144	729	5 594	6 323	53 551
52	5	53 551	660	5 663	6 323	47 888
53	5	47 888	590	5 732	6 323	42 156
54	5	42 156	520	5 803	6 323	36 353
55	5	36 353	448	5 875	6 323	30 478
56	5	30 478	376	5 947	6 323	24 531
57	5	24 531	302	6 020	6 323	18 510
58	5	18 510	228	6 095	6 323	12 416
59	5	12 416	153	6 170	6 323	6 246
60	5	6 246	77	6 246	6 323	0



Anexo OO: Costos de material directo

De acuerdo al cálculo de la demanda del proyecto, se estima que habrá un 5% de merma en el proceso de producción; es por ello que, para calcular la cantidad de materia prima a solicitar, se le agregará un 5% a la cantidad demanda. En la tabla OO1 se muestra la demanda del proyecto en kilogramos de acuerdo a la estacionalidad de consumo y en la tabla OO2 se muestra la cantidad en kilogramos de materia prima solicitar.

Tabla OO1: Demanda del proyecto en kilogramos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
	18%	12,70%	13,25%	9,75%	6,50%	5,50%	
Año 1	229 332	161 807	168 814	124 222	82 814	70 074	
Año 2	245 532	173 237	180 739	132 997	88 664	75 024	
Año 3	261 735	184 669	192 666	141 773	94 516	79 975	
Año 4	277 942	196 103	204 596	150 552	100 368	84 927	
Año 5	294 151	207 540	216 528	159 332	106 221	89 880	
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Demanda anual
	5,75%	5,25%	4%	5,50%	6%	8,30%	100%
Año 1	73 259	66 889	50 963	70 074	70 074	105 748	1 274 068
Año 2	78 434	71 614	54 563	75 024	75 024	113 218	1 364 068
Año 3	83 610	76 339	58 163	79 975	79 975	120 689	1 454 085
Año 4	88 787	81 066	61 765	84 927	84 927	128 162	1 544 121
Año 5	93 965	85 794	65 367	89 880	89 880	135 636	1 634 175

Tabla OO2: Cantidad de materia prima a solicitar en kilogramos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
	18%	12,70%	13,25%	9,75%	6,50%	5,50%	
Año 1	240 799	169 897	177 255	130 433	86 955	73 577	
Año 2	257 809	181 898	189 776	139 646	93 098	78 775	
Año 3	274 822	193 902	202 300	148 862	99 241	83 973	
Año 4	291 839	205 908	214 826	158 079	105 386	89 173	
Año 5	308 859	217 917	227 355	167 299	111 532	94 374	
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Demanda anual
	5,75%	5,25%	4%	5,50%	6%	8,30%	100%
Año 1	76 922	70 233	53 511	73 577	73 577	111 035	1 337 772
Año 2	82 356	75 194	57 291	78 775	78 775	118 878	1 432 271
Año 3	87 790	80 156	61 072	83 973	83 973	126 724	1 526 789
Año 4	93 226	85 120	64 853	89 173	89 173	134 570	1 621 327
Año 5	98 663	90 084	68 635	94 374	94 374	142 418	1 715 883

De esta forma, considerando los precios unitarios, mostrados en la tabla OO3, se calcula los

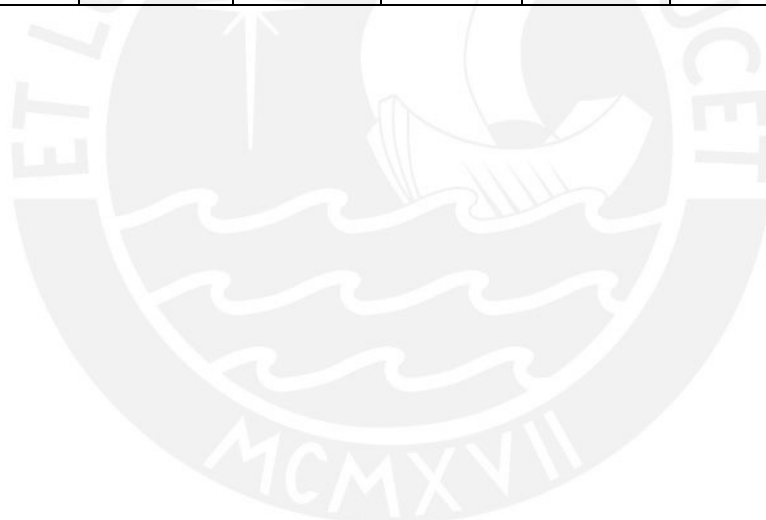
montos totales de costos de materia prima en la tabla OO4.

Tabla OO3: Costo unitarios de materia prima

Subtotal sin IGV	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	S/ 3,2	S/ 3,3	S/ 3,4	S/ 3,5	S/ 3,6

Tabla OO4: Costo total de material prima por año

Meses/S/	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Año 1	S/ 780 189	S/ 550 466	S/ 574 305	S/ 422 602	S/ 281 735	S/ 238 391	
Año 2	S/ 858 689	S/ 605 853	S/ 632 090	S/ 465 123	S/ 310 082	S/ 262 377	
Año 3	S/ 940 985	S/ 663 917	S/ 692 670	S/ 509 700	S/ 339 800	S/ 287 523	
Año 4	S/ 1 019 235	S/ 719 127	S/ 750 270	S/ 552 086	S/ 368 057	S/ 311 433	
Año 5	S/ 1 100 251	S/ 776 288	S/ 809 907	S/ 595 969	S/ 397 313	S/ 336 188	
Meses/S/	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Año 1	S/ 249 227	S/ 227 555	S/ 173 375	S/ 238 391	S/ 238 391	S/ 359 754	S/ 4 334 381
Año 2	S/ 274 303	S/ 250 451	S/ 190 820	S/ 262 377	S/ 262 377	S/ 395 951	S/ 4 770 494
Año 3	S/ 300 593	S/ 274 454	S/ 209 108	S/ 287 523	S/ 287 523	S/ 433 899	S/ 5 227 696
Año 4	S/ 325 589	S/ 297 277	S/ 226 497	S/ 311 433	S/ 311 433	S/ 469 981	S/ 5 662 418
Año 5	S/ 351 469	S/ 320 907	S/ 244 500	S/ 336 188	S/ 336 188	S/ 507 338	S/ 6 112 507



Anexo PP: Depreciación de activos de operación y activos administrativos

Dentro de los activos de operación se encuentra la edificación y maquinarias y equipos; en la tabla PP1 se muestran el activo de operación de edificación, en la tabla PP2 se muestra el requerimiento de los activos de operación de maquinarias y equipos y en la tabla PP3 se muestran los costos base de los activos de operación de maquinaria y equipos.

Tabla PP1: Activos de operación – Edificaciones

		Estructuras		Acabados				Instalaciones eléctricas y sanitarias	Área (m ²)	Año 0		
		Muros y columnas (S/ / m ²)	Techos (S/ / m ²)	Pisos (S//m ²)	Puertas y/o Ventanas (S/ / m ²)	Revestimientos (S// m ²)	Baños (S//m ²)			Subtotal sin IGV	IGV	Total con IGV
Producción	Almacén Materia Prima	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75		71,51	7,00	S/ 6 430	S/ 1 157	S/ 7 587
Producción	Almacén de Producto Terminado	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75		71,51	8,00	S/ 7 338	S/ 1 321	S/ 8 659
Producción	Área de Inyección	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75		71,51	2,00	S/ 1 888	S/ 340	S/ 2 228
Producción	Área de Soplado	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75		71,51	8,00	S/ 7 338	S/ 1 321	S/ 8 659
Administrativas	Oficinas Administrativas	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75		71,51	44,00	S/ 40 037	S/ 7 207	S/ 47 244
Administrativas	S.S.H.H Admin.	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	23,53	71,51	9,00	S/ 8 458	S/ 1 522	S/ 9 981
Producción	S.S.H.H Operarios	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75	23,53	71,51	8,00	S/ 7 526	S/ 1 355	S/ 8 881
Administrativas	Comedor	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75		71,51	38,00	S/ 34 587	S/ 6 226	S/ 40 813
Administrativas	Sala de Reuniones/ Conferencias	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75		71,51	5,00	S/ 4 613	S/ 830	S/ 5 443
Producción	Área de Limpieza	423,63	138,69	89,64	68,61	187,75		71,51	2,00	S/ 1 888	S/ 340	S/ 2 228
TOTAL										S/ 120 103	S/ 21 619	S/141 722

Tabla PP2: Requerimiento – Maquinaria y equipos

Años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inyectora	1				
Sopladora	1				

Tabla PP3: Costos Activos de operación - Maquinarias y equipos

Máquinas	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inyectora	S/ 19 140					
Sopladora	S/ 13 200					
Subtotal sin IGV	S/ 32 340					
IGV	S/ 5 821					
Total con IGV	S/ 38 161					

Seguidamente en la tabla PP4 se muestra los valores de depreciación en base a los valores del año de compra de los activos.

Tabla PP4: Depreciación de activos de operación

	Porcentaje Depreciación	Valor Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
Edificación	20%	S/98 953	S/19 791	S/19 791	S/19 791	S/19 791	S/19 791	-
Maquinaria y Equipos	10%	S/32 340	S/ 3 234	S/ 3 234	S/ 3 234	S/ 3 234	S/ 3 234	S/16 170
Total			S/23 025	S/23 025	S/23 025	S/23 025	S/23 025	S/16 170
Acumulado			S/23 025	S/46 049	S/69 074	S/92 099	S/115 123	S/131 293

Dentro de los activos administrativos se encuentra equipos de oficina y muebles y enseres; en la tabla PP5 se muestra el requerimiento de los activos de equipos administrativos tipo equipos de oficina y en la tabla PP6 se muestran los costos de los activos tipo equipos de oficina; por otro lado, en la tabla PP7 se muestra el requerimiento de los activos administrativos tipo muebles y enseres y en la tabla PP8 se muestran los costos de los activos muebles y enseres.

Tabla PP5: Requerimiento - Equipos de oficina

Años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Focos	10			10	
Laptops	4	1	2	2	
Refrigerador	1				
Fotocopiadora	1				

Tabla PP6: Costos activos administrativos - Equipos de oficina

Equipos de Oficina	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Focos	S/ 1 349			S/ 1 349		
Laptops	S/ 3 196	S/ 799	S/ 1 598	S/ 1 598		
Refrigerador	S/ 649					
Fotocopiadora	S/ 1 679					
Subtotal sin IGV	S/ 6 873	S/ 799	S/ 1 598	S/ 2 947		
IGV	S/ 1 237	S/ 144	S/ 288	S/ 530		
Total con IGV	S/ 8 110	S/ 943	S/ 1 886	S/ 3 477		

Tabla PP7: Requerimiento – Muebles y enseres

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Escritorio de oficina	4	1	2	2	
Mesa comedor	1		1		
Mesa reuniones	1				
Estante administrativos	1		1		
Sillas oficina	4	1	2	2	

Tabla PP8: Costos activos administrativos - Muebles y enseres

Muebles y Enseres	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Escritorio	S/ 800	S/ 206	S/ 423	S/ 431		
Mesa Comedor	S/ 900		S/ 951			
Mesa Reuniones	S/ 900					
Estántes para administrativos	S/ 600		S/ 634			
Sillas de oficina	S/ 796	S/ 205	S/ 421	S/ 429		
Subtotal sin IGV	S/ 3 996	410,17	S/ 2 428	S/ 860		
IGV	S/ 719	73,83	S/ 437	S/ 155		
Total con IGV	S/ 4 715	484,00	S/ 2 866	S/ 1 015		

Seguidamente en la tabla PP9 se muestra los valores de depreciación de los activos administrativos.

Tabla PP9: Depreciación de activos administrativos

	Porcentaje Depreciación	Valor Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
Equipos de oficina	10%	S/6 873	S/ 687	S/ 687	S/ 687	S/ 687	S/ 687	S/ 3 437
Muebles y Enseres	10%	S/3 996	S/ 400	S/ 400	S/ 400	S/ 400	S/ 400	S/ 1 998
	Porcentaje Depreciación	Valor Año 1	-	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
Muebles y Enseres	10%	S/ 410		S/ 41	S/ 41	S/ 41	S/ 41	S/ 246
	Porcentaje Depreciación	Valor Año 2	-	-	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
Muebles y Enseres	10%	S/2 428			S/ 243	S/ 243	S/ 243	S/ 1 700
	Porcentaje Depreciación	Valor Año 3	-	-	-	Año 4	Año 5	Valor residual
Equipos de oficina	10%	S/2 947				S/ 295	S/ 295	S/ 2 358
Muebles y Enseres	10%	S/ 860				S/ 86	S/ 86	S/ 688
	Porcentaje Depreciación	Valor Año 4	-	-	-	-	Año 5	Valor residual
Muebles y Enseres	10%							
Total			S/1 087	S/1 128	S/ 1 371	S/1 751	S/ 1 751	S/ 10 426
Acumulado			S/1 087	S/2 215	S/ 3 586	S/5 337	S/ 7 089	S/ 17 515

Como se puede apreciar, el valor a considerar para la liquidación de activos al quinto año es de 10 426 soles.

Adicionalmente también se detallará la amortización de intangibles.

Dentro de los intangibles se cuenta con 3 grupos, capacitaciones y desarrollo de servicios, trámites de constitución y diseño del logo y página web.

Capacitación y desarrollo de servicios

Dentro de este grupo de activos intangibles están las capacitaciones al personal, licencia de office y licencia de *windows* 10 y diseño del logo y página web.

Para el caso de las capacitaciones al personal, se considerará solo la primera capacitación por

persona; sin embargo, como ingresa nuevo personal hasta el año 4, va a figurar costos de capacitaciones por concepto de activo administrativo hasta el año 4 para solo personal nuevo. Por otro lado, la licencia de office y de *windows* se considerará de forma individual por cada personal que cuente con una laptop, en este caso todo el personal tipo administrativos, mano de obra indirecta y ventas; en la tabla PP10 se muestra las cantidades referidas.

Tabla PP10: Cantidad de personal con laptop

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ADMI	2	3	3	3	3
MOI	1	1	3	5	5
VENTAS	1	1	1	1	1
	4	5	7	9	9

De este modo, el resumen de costos por capacitación y desarrollo de servicios de muestra en la tabla PP11.

Tabla PP11: Costos activo intangible - Capacitación y desarrollo de servicios

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capacitación personal	S/ 8 100					
Licencia de Office 2019	S/ 285					
Licencia Windows 10	S/ 2 409					
Subtotal sin IGV	S/ 10 794					
IGV	S/ 1 943					
Total con IGV	S/ 12 736					

Trámites de constitución

En la tabla PP12 se detalla los costos por trámites de constitución de la empresa.

Tabla PP12: Costos activo intangible - Trámites de constitución

Descripción	Subtotal	IGV	Total
Constitución de la empresa (Trámite tercerizado)	S/ 381	S/ 69	S/ 450
Licencia de edificación en Huachipa	S/ 216	S/ 39	S/ 254
Licencia de funcionamiento en Huachipa	S/ 122	S/ 22	S/ 144
Inspección técnica de seguridad y defensa civil	S/ 687	S/ 124	S/ 811
Legalización de libro de planillas	S/ 8	S/ 1	S/ 9
Trámite de elaboración de facturas en SUNAT	S/ 90	S/ 16	S/ 106
Libro de contabilidad	S/ 254	S/ 46	S/ 300
Registro de marca en INDECOPI	S/ 54	S/ 10	S/ 63
Total	S/ 1 811	S/ 326	S/ 2 137

Diseño del logo y página web

En la tabla PP13 se detalla los costos de diseño del logo y desarrollo de página web.

Tabla PP13: Costos activo intangible - Diseño de logo y página web

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diseño del logo	S/ 150					
Página web	S/ 2 000					
Subtotal sin IGV	S/ 2 150					
IGV	S/ 387					
Total con IGV	S/ 2 537					

Finalmente, en la tabla PP14 se muestra los costos por amortización de los activos intangibles.

Tabla PP14: Costos de amortización activo intangible

	%Depre_ ciación	Valor Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
Trámites de constitución	20%	S/1 811	S/ 362	S/ 362	S/ 362	S/ 362	S/ 362	
Capacitación y desarrollo de servicios	20%	S/10 794	S/ 2 159	S/ 2 159	S/ 2 159	S/ 2 159	S/ 2 159	
Diseño del logo y página web	20%	S/2 150	S/ 430	S/ 430	S/ 430	S/ 430	S/ 430	
Total			S/2 951	S/2 951	S/2 951	S/ 2 951	S/ 2 951	-
Acumulado			S/2 951	S/5 902	S/8 853	S/11 804	S/ 14 754	S/14 754

Anexo QQ: Área asignada

A continuación, se muestra la distribución de áreas asignadas.

Tabla QQ1: Área asignada

RESUMEN	ÁREA ASIGNADA (m ²)				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Área de pasillos (m ²)	18	18	36	36	36
Almacén de Materia Prima	7	7	7	7	7
Almacén de Productos Terminados	7	7	7	7	7
Área de Inyección	4	4	4	4	4
Área de soplado	4	4	4	4	4
Oficinas Administrativas	8	8	35	35	35
Servicios Higiénicos para Administrativos	3	3	3	3	3
Servicios Higiénicos para Operarios	3	3	3	3	3
Comedor	8	8	35	35	35
Sala de reunión/Conferencias	5	5	5	5	5
Área de limpieza	5	5	5	5	5
Estacionamiento	49	49	49	49	49
Patio de maniobra	15	15	15	15	15
Tamaño del terreno a alquilar (m ²):	208	208	208	208	208