

“Análisis de sensibilidad para determinar los costos de producción de plásticos biodegradables en la empresa de sector de plásticos - Arequipa”

"Sensitivity analysis to determine the production costs of biodegradable plastics in the company of the plastics sector - Arequipa"

Bachiller en Ingeniería industrial, Evelyn Durand Oré, Universidad Cesar Vallejo, evduore@gmail.com – ORCID: 0000-0003-2124-7371

Bachiller en Ingeniería Industrial, Jessica Paola Mamani Puma, Universidad Cesar Vallejo, mamanipumajessica@gmail.com – ORCID: ORCID: 0000-0002-3474-8071

Magister en Administración de Empresas, Patricia Pinedo-Palacios – Universidad César Vallerjo, patriciapinedo1@gmail.com - ORCID 0000-0003-3058-7757

RESUMEN

El presente estudio se desarrolla mediante un análisis de sensibilidad, teniendo como objetivo maximizar la utilidad de producción en la elaboración de plásticos biodegradables a partir de almidón en la empresa del sector de plásticos – Arequipa. Para el desarrollo del estudio, se analizó el proceso de producción de plásticos biodegradables a base de almidón, para conocer cada uno de los componentes que intervienen, con el fin de determinar los costos de producción a través de los equipos, mano de obra, insumos y demás. La metodología se divide en tres procesos: proceso de elaboración del plástico biodegradable, costos de producción que intervienen en dicho proceso y un análisis de sensibilidad de escenarios: optimista, regular y pesimista. La población que se tomó en cuenta es el sistema de producción en la elaboración de plásticos biodegradables, por lo que la muestra viene a ser lo mismo que nuestra población. En la actualidad los plásticos convencionales generan miles de toneladas de contaminación, causando daños al medio ambiente. Debido a este problema se ha visto que hay países que buscan erradicar los plásticos comunes, al igual que Perú, de esta manera se busca reemplazar los plásticos convencionales por los bioplásticos, estos se descomponen en menor tiempo y sin afectar el ambiente, de igual modo por medio del análisis de sensibilidad se presenta que el proyecto es factible para elaborar plásticos biodegradables a base de almidón en la empresa del sector de plásticos – Arequipa.

Palabras clave: Plásticos biodegradables, costos de producción, almidón, ácido acético

ABSTRACT

The present study is developed through a sensitivity analysis, with the objective of maximizing the production utility in the elaboration of biodegradable plastics from starch in the company of the plastics sector - Arequipa. For the development of the study, the production process of starch-based biodegradable plastics was analyzed, to know each of the components involved, in order to determine the production costs through equipment, labor, supplies and else. The methodology is divided into three processes: biodegradable plastic manufacturing process, production costs involved in said process and a sensitivity analysis of scenarios: optimistic, regular and pessimistic. The population that was taken into account is the production system in the production of biodegradable plastics, so the sample is the same as our population. Currently conventional plastics generate thousands of tons of pollution, causing damage to the environment. Due to this problem, it has been seen that there are countries that seek to eradicate common plastics, to which Perú, in this way, seeks to replace conventional plastics with bioplastics, these decompose in less time and without affecting the environment, in the same way by Through the sensitivity analysis, it is presented that the project is feasible to produce starch-based biodegradable plastics in the company of the plastics sector - Arequipa.

Keywords: Biodegradable plastics, production costs, starch, acetic acid

INTRODUCCIÓN

A estas alturas las bolsas de plástico se encuentran existentes en nuestro día a día por encima de cualquier otro elemento.

Ya sea en el momento en el que visitamos la tienda de comestibles, la librería, la zapatería, mientras compramos un periódico u otro artículo, es muy probable que esté acompañado por una bolsa de plástico.

Sin duda el plástico es un material que dispone diversas características que incluyen: resistencia, flexibilidad, impermeabilidad y transparencia; pero la forma en la que se emplea exhaustivamente se está gestando un gran problema de residuos de difícil control; en vista de que estos tienen el inconveniente de no ser degradables, por lo que son causantes en gran escala de desechos contaminantes que se compilan en el medio ambiente y generan daños irreparables a la naturaleza; como repercusión enfrentamos el recalentamiento global de la tierra y cambios climáticos drásticos.

Para lo cual como problema general se presenta: ¿Cómo determinar el costo de producir plásticos biodegradables a partir de almidón en la empresa del sector de plásticos - Arequipa?

De esta manera es como nace un nuevo mercado con necesidades de emplear un producto con características parecidas al plástico; sin embargo, no contaminante o también conocido como plástico biodegradable.

Gráfico N° 1: Diagrama Ishikawa de la empresa del sector de plástico - Arequipa en la elaboración de plásticos



Enfocado en este nuevo mercado el actual estudio de investigación ofrece información específica, cuyo objetivo general es determinar cómo maximizar la utilidad de producción en la elaboración de plásticos biodegradables a partir de almidón en la empresa manufacturera del sector de plásticos - Arequipa, en cuanto a los objetivos específicos tenemos; determinar el proceso de producción de plásticos biodegradables a partir de almidón, elaborar una hoja de cálculo identificando los costos del proceso de producción y elaborar un análisis de sensibilidad de la venta de plásticos biodegradables en la empresa manufacturera del sector de plásticos - Arequipa.

El plástico biodegradable un material peculiar que se puede descomponer en su totalidad en determinadas condiciones de humedad y temperatura, que sea consumido por microorganismos y entre en un proceso de oxidación de manera que este beneficie a su conversión en H₂O, biomasa y CO₂.

Del mismo modo, para la producción de este material, se aprovecha el almidón para posteriormente transformarlo en materia prima de la elaboración de plásticos biodegradables, de esta manera será usado para sustituir a los polímeros tradicionales. Por lo tanto, es una investigación eco-amigable, puesto que se atenúa en desmesuradas proporciones la huella ecológica de la bolsa de plástico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación que se está realizando es propositiva analítica, ya que se da a conocer los materiales, componentes, equipos y métodos que serán usados en el proceso de elaboración de plásticos biodegradables, con el plus de que se hará un análisis de escenarios de planes de contingencia frente a los riesgos.

En cuanto al diseño de la investigación es no experimental, esto quiere decir que solo se realizara un análisis de los fenómenos y el costo que puede causar el hacer uso del almidón en el proceso de producción de plásticos biodegradables.

La población por considerar para la presente investigación es el sistema de producción en la elaboración de plásticos biodegradables a base de almidón, por lo cual se obtendrá de la empresa manufacturera del sector de plásticos – Arequipa.

La investigación se basa en el análisis del sistema de producción, por lo que La técnica para usar en esta investigación será la observación, de manera que se analizará la información requerida y se registrará a fin de obtener el mayor número de datos posibles.

En cuanto a los instrumentos a usar para los datos correspondientes a base de fuentes bibliográficas referentes al tema son: internet, artículos científicos, libros, tesis y revistas científicas. Nuestra muestra es la misma que la población.

Para la obtención del plástico biodegradable se realiza cuatro mezclas previas con la finalidad de acelerar y simplificar el procedimiento de abastecimiento del producto final.

La trascendencia de las cuatro mezclas previas es con la finalidad de evitar que se forme cúmulos durante el proceso de homogeneización, minimizar pérdidas en material al elaborar el mezclado y finalmente minimizar el tiempo empleado en operación, el procedimiento y cantidades a utilizar para esta modalidad se exponen en el diagrama 1. La primera pre mezcla que se realizo fue con el almidón, acetato de polivinilo y el agua destilada tipo I, la mencionada mezcla se llevó a cabo, utilizando agitación magnética a 25°C en una plancha de calentamiento, con una velocidad de agitación de 150 rpm en un periodo de 30 minutos; la segunda pre mezcla fue con el celocell adjunto con agua destilada tipo I, con una agitación mecánica de 250 rpm y a una temperatura de 40°C en un periodo de 5 minutos, estas condiciones se sostienen en todo el proceso.

Para adicionar la tercer pre mezcla de NaCl y ácido bórico, se pesa los dos reactivos, seguidamente se reservan para ser usados próximamente, la última mezcla se le adiciona goma xactan y H₂O, la cual será agitada rápidamente por 20 minutos y a una velocidad de 150 rpm; una vez homogeneizados todos los componentes, continuamos con el proceso del diagrama, cuando se tenga las pre mezclas en buenas condiciones, se pasa a elaborar un tren de mezclas.

En la tercer pre mezcla se adicionan 10ml de etanol para homogeneizar y agregar gradualmente, con la finalidad de que haya interacción entre las aglomeraciones que pueda existir en el material, al término de adicionar el etanol, se debe agregar 3ml de aceite mineral, de manera que este sirva como un lubricante, culminando con el mezclado se eleva la temperatura a 70°C con una velocidad de 800 rpm, más 15 ml de etanol y 30ml de H₂O, durante 8 horas con 12 minutos.

El material formado debe ser secado a temperaturas de 110°C y durante un periodo de tiempo de 6 a 18 horas, disponiendo de un agente de desmoldeo como aceite mineral para el producto terminado, de manera que este permita mayor facilidad de desmolde sin afectar su forma.

Seguidamente a base de estudios y el proceso de elaboración de plásticos biodegradables, se identifican los métodos adecuados para elaborar una hoja de cálculo para hacer un análisis de sensibilidad. El proceso para la elaboración se logra mediante la edificación de las principales variables que alteran el proceso de elaboración de plásticos biodegradables y exceda el rango de control que se tiene de dicho proceso, en este caso nuestras variables son: producción y costo de producción de plásticos biodegradables, por lo que para cada variable analizaremos los escenarios tanto positivos como negativos que se dan en el sistema de producción para ponerlos en práctica, posteriormente se calcula el valor del proyecto de investigación en sus diferentes escenarios. De modo que el objetivo es maximizar la utilidad de producción en la elaboración de plásticos

biodegradables a partir del almidón en la empresa manufacturera del sector de plásticos – Arequipa.

El método de análisis cuantitativo ayuda a determinar las alternativas más relevantes en el proceso de producción de plásticos biodegradables, de manera que estas prueben dichas teorías encontradas en el estudio de la investigación. Por lo que se elaboró una revisión sistemática exhaustiva, valorando la calidad de cada una de ellas y sintetizando los resultados obtenidos.

La siguiente investigación se basa en información de bases de datos confiables de investigaciones relevantes de nuestro interés a partir del año 2017 hasta la actualidad, es importante mencionar que la investigación a desarrollar puede ayudar a resolver problemas en cuanto a la contaminación ambiental, asimismo conocer el costo que este puede generar en el proceso de producción de plásticos biodegradables. Por otra parte, se pretende aportar a empresas en el rubro de fabricación de plásticos en el medio local.

RESULTADOS

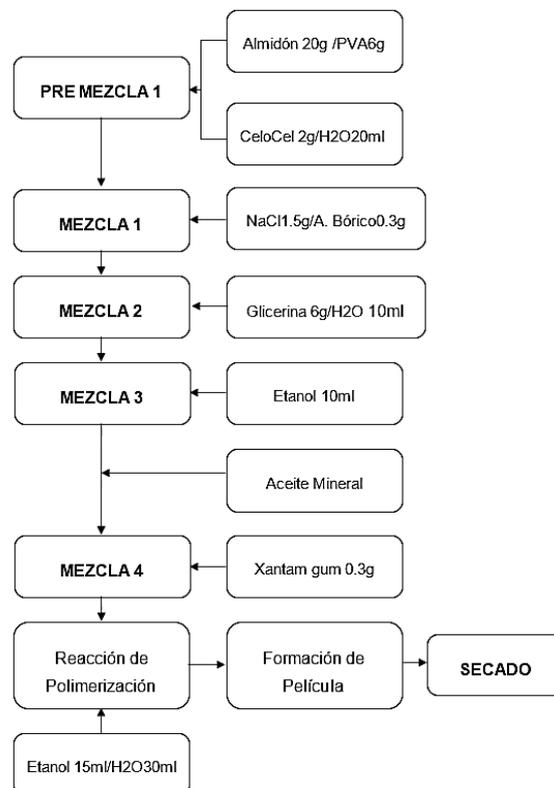
Respecto al objetivo específico primero del proceso de elaboración de plásticos biodegradables, se realizó cuatro pre mezclas, siendo la primera realizada con el almidón, el PVA y el agua destilada tipo I, la segunda con el celocel adjunto con agua destilada tipo I, la tercera con NaCl y ácido bórico y en la cuarta se adiciona goma xantam y H₂O.

Finalmente se mezclaron todos los componentes y agrego 10ml de etanol y 3ml de aceite mineral con la finalidad de que haya interacción entre las aglomeraciones que pueda existir en el material.

Los datos de entrada y salida que se muestran, se utilizan para establecer el balance de masa.

Gráfico N° 2

Diagrama de proceso de producción del plástico biodegradable



Presupuesto de inversión

Tabla 1

Cuadro de inversiones

CUADRO DE INVERSIONES			
Inversión	S/.		%
Inversión fija	S/.	223,292.00	98.1%
Inversión fija tangible	S/.	221,505.00	97.3%
Inversión fija intangible	S/.	1,787.00	0.8%
Capital de trabajo	S/.	2,225.00	1.0%
Existencias	S/.	225.00	0.1%
Materiales de trabajo	S/.	225.00	0.1%
Disponibles	S/.	1,500.00	0.7%
caja y bancos	S/.	1,000.00	0.4%
Exigibles	S/.	500.00	0.2%
Margen de Seguridad	S/.	500.00	0.2%
Imprevistos	S/.	2,215.05	1.0%
Inversión Total	S/.	227,732.05	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2

Cuadro de inversionistas

CUADRO DE INVERSIONISTAS			
Socios	Aporte en S/.		%
SOCIO 1	S/.	45,546.41	20%
SOCIO 2	S/.	45,546.41	20%
PRESTAMO	S/.	136,639.23	60%
Total	S/.	227,732.05	100%

Fuente: Elaboración propia

Costos directos e indirectos

Tabla 3

Costos directos mensuales

Concepto	MATERIALES				
	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total		
Almidón	S/.	246.00	30	S/.	7,380.00
Agua de Osmosis	S/.	2.53	30	S/.	75.90
Glicerina	S/.	2,552.00	30	S/.	76,560.00
Ácido Acético	S/.	1,248.00	30	S/.	37,440.00
Otros	S/.	15.00	30	S/.	450.00
Total				S/.	121,905.90

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4*Costos indirectos mensuales*

COSTOS INDIRECTOS MENSUALES			
Concepto	Valor Total		
Útiles de oficina	S/.		50.00
Materiales de limpieza	S/.		20.00
Líneas RPC	S/.		90.00
Repuestos	S/.	1,500.00	
Análisis	S/.		500.00
Mano de obra indirecta	S/.	1,500.00	
Total	S/.	3,660.00	

*Fuente: Elaboración propia***Mano de obra****Tabla 5***Mano de obra*

MANO DE OBRA			
Concepto	CANTIDAD	REMUNERACION	VALOR TOTAL
REMUNERACIÓN AL PERSONAL ADMINISTRATIVO			
Gerencia	1	1500	S/.
			1,500.00
REMUNERACIÓN AL PERSONAL			
Personal de producción	6	1000	S/.
			6,000.00
Total			S/.
			6,000.00
Total			S/.
			127,905.90

*Fuente: Elaboración propia***Gastos****Tabla 6***Gastos administrativos mensuales*

GASTOS ADMINISTRATIVOS MENSUALES			
Concepto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Servicios básicos			S/.
			140.00
Mantenimiento y reparación	1	100	S/.
			100.00
Total			S/.
			240.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7*Gastos ventas mensuales*

GASTOS VENTAS MENSUALES			
Concepto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Gastos de Promoción y Publicidad			393
Transporte			S/. 85.00
Sueldo del personal			S/. 6,000.00
	Total		S/. 6,478.00

*Fuente: Elaboración propia***Costo fijo y variable****Tabla 8***Costo variable mensual*

COSTOS VARIABLES MENSUALES	
Concepto	Valor Total
Mantenimiento y reparación	S/. 100.00
Total	100

*Fuente: Elaboración propia***Costos fijos mensuales****Tabla 9***Costos fijos mensuales*

COSTOS FIJOS MENSUALES	
Concepto	Valor Total
Servicios básicos	S/. 140.00
Depreciación	S/. -
Útiles de oficina	S/. 50.00
Materiales de limpieza	S/. 20.00
Líneas RPC	S/. 90.00
Teléfono	S/. 500.00
Sueldo del personal de ventas	S/. 6,000.00
Total	S/. 6,800.00

Fuente: Elaboración propia

Estado de pérdidas y ganancias proyectado

Tabla 10

Estado de pérdidas y ganancias proyectado

TADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	S/. 191,006	S/. 210,106	S/. 231,117	S/. 254,228	S/. 279,651
Costo de Ventas	S/. 12,000	S/. 19,200	S/. 30,720	S/. 41,654	S/. 66,647
Utilidad Bruta	S/. 179,006	S/. 190,906	S/. 200,397	S/. 212,574	S/. 213,004
Gastos de Administrativos	S/. 43,846	S/. 11,472	S/. 11,472	S/. 11,472	S/. 11,472
Utilidad Operativa	S/. 135,160	S/. 179,434	S/. 188,925	S/. 201,102	S/. 201,533
Gastos Financieros	S/. 56,885	S/. 56,885	S/. 56,885	S/. 0	S/. 0
Utilidad Antes de Impuestos	S/. 78,275	S/. 122,549	S/. 132,040	S/. 201,102	S/. 201,533
Impuestos	S/. 21,917	S/. 34,314	S/. 36,971	S/. 56,309	S/. 56,429
Utilidad Neta	S/. 56,358	S/. 88,236	S/. 95,069	S/. 144,794	S/. 145,104

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13

Presupuesto de ingresos y egresos

PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	S/.191,00 5.52	S/. 210,106.0 7	S/. 231,116.6 8	S/. 254,228.3 4	S/. 279,651.1 8
TOTAL DE INGRESOS	S/.191,00 5.52	S/. 210,106.0 7	S/. 231,116.6 8	S/. 254,228.3 4	S/. 279,651.1 8
Gastos administrativos	S/. 51,737.7 5	S/. 13,536.64	S/. 13,536.64	S/. 13,536.64	S/. 13,536.64
Servicios básicos	S/. 4,676.68	S/. 4,676.68	S/. 4,676.68	S/. 4,676.68	S/. 4,676.68
Mantenimiento y reparación	S/. 2,400.00	S/. 2,400.00	S/. 2,400.00	S/. 2,400.00	S/. 2,400.00
Depreciación del vehículo	S/. 6,459.96	S/. 6,459.96	S/. 6,459.96	S/. 6,459.96	S/. 6,459.96

Gastos de ventas	S/. 77,736.00	S/. 78,207.60	S/. 78,726.36	S/. 79,297.00	S/. 79,924.70
Promoción (Volantes)	S/. 4,716.00	S/. 5,187.60	S/. 5,706.36	S/. 6,277.00	S/. 6,904.70
Transporte	S/. 1,020.00	S/. 1,020.00	S/. 1,020.00	S/. 1,020.00	S/. 1,020.00
Sueldo del personal de ventas	S/. 72,000.00	S/. 72,000.00	S/. 72,000.00	S/. 72,000.00	S/. 72,000.00
TOTAL DE EGRESOS	S/.129,473.75	S/. 91,744.24	S/. 92,263.00	S/. 92,833.64	S/. 93,461.34

Fuente: Elaboración propia

Flujo de caja

Tabla 14

Flujo de caja Económico (Anual)

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (ANUAL)						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	S/. -	S/. 191,006	S/. 210,106	S/. 231,117	S/. 254,228	S/. 279,651
Ventas		S/. 191,006	S/. 210,106	S/. 231,117	S/. 254,228	S/. 279,651
Egresos	S/. 227,732.05	S/. 159,136	S/. 141,171	S/. 155,458	S/. 193,349	S/. 223,093
Inversión	S/. 227,732.05					
Costo de ventas		S/. 12,000	S/. 19,200	S/. 30,720	S/. 49,152	S/. 78,643
Gastos administrativos		S/. 51,738	S/. 13,537	S/. 13,537	S/. 13,537	S/. 13,537
Gastos de ventas		S/. 77,736	S/. 78,208	S/. 78,726	S/. 79,297	S/. 79,925
IGV por pagar		S/. 4,255	S/. 4,087	S/. 4,496	S/. 4,946	S/. 5,440
Impuesto		S/. 21,917	S/. 34,314	S/. 36,971	S/. 56,309	S/. 56,429
Flujo de caja económico	S/. 227,732.05	S/. 31,870	S/. 68,935	S/. 75,659	S/. 60,880	S/. 56,558

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Flujo de caja total o financiero

FLUJO DE CAJA TOTAL O FINANCIERO						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
TOTAL DE INGRESOS	S/.136,6 39.23	S/.191,0 05.52	S/.210,1 06.07	S/.231,1 16.68	S/.254,2 28.34	S/.279,6 51.18
TOTAL DE EGRESOS	S/.227,7 32.05	S/.214,8 87.95	S/.194,1 12.45	S/.286,7 67.37	S/.198,2 94.30	S/.228,5 33.69
FLUJO DE CAJA TOTAL	-S/. 91,092.8 2	-S/. 23,882.4 3	S/. 15,993.6 2	-S/. 55,650.6 9	S/. 55,934.0 4	S/. 51,117.4 9

Fuente: Elaboración propia

Respecto al tercer objetivo específico para el análisis de sensibilidad del proceso de producción se evalúan tres escenarios: regular, optimista y pesimista, con la finalidad de obtener un resultado positivo para que los inversionistas estén dispuestos a invertir en el proyecto elaborado.

Escenario regular

Tabla 18

Escenario regular

ESCENARIO REGULAR						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	S/. -	S/. 225,386. 51	S/. 240,194. 41	S/. 255,975. 18	S/. 272,792. 75	S/. 290,715. 23
Ventas		S/. 225,386. 51	S/. 240,194. 41	S/. 255,975. 18	S/. 272,792. 75	S/. 290,715. 23
Egresos	S/. 227,732.0 5	S/. 163,390. 76	S/. 145,258. 08	S/. 159,954. 21	S/. 198,294. 30	S/. 228,533. 69
Inversión	S/. 227,732.0 5					
Costo de ventas		S/. 12,000.0 0	S/. 19,200.0 0	S/. 30,720.0 0	S/. 49,152.0 0	S/. 78,643.2 0
Gastos administrativos		S/. 51,737.7 5	S/. 13,536.6 4	S/. 13,536.6 4	S/. 13,536.6 4	S/. 13,536.6 4
Gastos de ventas		S/. 77,736.0 0	S/. 78,207.6 0	S/. 78,726.3 6	S/. 79,297.0 0	S/. 79,924.7 0

		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
Impuesto		21,917.0	34,313.8	36,971.2	56,308.6	56,429.1
		1	3	0	7	5
Flujo de caja económico	S/-	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	227,732.0	61,995.7	94,936.3	96,020.9	74,498.4	62,181.5
	5	5	3	7	4	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Análisis del Esc. Regular

AÑOS	FEN
0	S/ -227,732.05
1	S/ 61,995.75
2	S/ 94,936.33
3	S/ 96,020.97
4	S/ 74,498.44
5	S/ 62,181.54
COK	10.76%
VAN	S/ 63,084.03
TIR	21.26%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Sensibilidad

SENSIBILIDAD	
VAR % VAN	-149.53%
VAR % VENTAS	-10%
ELASTICIDAD	14.95
SENSIBILIDAD	7%

Fuente: Elaboración propia

Escenario optimista

Tabla 21

Escenario optimista

ESCENARIO OPTIMISTA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	S/ -	S/ 225,386.	S/ 240,194.	S/ 255,975.	S/ 272,792.	S/ 290,715.
		51	41	18	75	23
Ventas		S/ 225,386.	S/ 240,194.	S/ 255,975.	S/ 272,792.	S/ 290,715.
		51	41	18	75	23

Egresos	S/. 227,732.0 5	S/. 162,790. 76	S/. 144,298. 08	S/. 158,418. 21	S/. 195,836. 70	S/. 224,601. 53
Inversión	S/. 227,732.0 5					
Costo de ventas		S/. 11,400.0 0	S/. 18,240.0 0	S/. 29,184.0 0	S/. 46,694.4 0	S/. 74,711.0 4
Gastos administrativos		S/. 51,737.7 5	S/. 13,536.6 4	S/. 13,536.6 4	S/. 13,536.6 4	S/. 13,536.6 4
Gastos de ventas		S/. 77,736.0 0	S/. 78,207.6 0	S/. 78,726.3 6	S/. 79,297.0 0	S/. 79,924.7 0
Impuesto		S/. 21,917.0 1	S/. 34,313.8 3	S/. 36,971.2 0	S/. 56,308.6 7	S/. 56,429.1 5
Flujo de caja económico	S/. - 227,732.0 5	S/. 62,595.7 5	S/. 95,896.3 3	S/. 97,556.9 7	S/. 76,956.0 4	S/. 66,113.7 0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22

Análisis de Esc. Optimista

AÑOS	FEN
0	S/. -227,732.05
1	S/. 62,595.75
2	S/. 95,896.33
3	S/. 97,556.97
4	S/. 76,956.04
5	S/. 66,113.70
COK	10.76%
VAN	S/. 69,530.17
TIR	22.19%

Fuente: Elaboración propia

Escenario pesimista

Tabla 23

Escenario pesimista

ESCENARIO PESIMISTA						
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	

Ingresos	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	-	225,386.	240,194.	255,975.	272,792.	290,715.
		51	41	18	75	23
Ventas		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		225,386.	240,194.	255,975.	272,792.	290,715.
		51	41	18	75	23
Egresos	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	227,732.0	164,590.	147,178.	163,026.	203,209.	236,398.
	5	76	08	21	50	01
Inversión	S/.					
	227,732.0					
	5					
Costo de ventas		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		13,200.0	21,120.0	33,792.0	54,067.2	86,507.5
		0	0	0	0	2
Gastos administrativos		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		51,737.7	13,536.6	13,536.6	13,536.6	13,536.6
		5	4	4	4	4
Gastos de ventas		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		77,736.0	78,207.6	78,726.3	79,297.0	79,924.7
		0	0	6	0	0
Impuesto		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		21,917.0	34,313.8	36,971.2	56,308.6	56,429.1
		1	3	0	7	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

Análisis de Esc. Pesimista

AÑOS	FEN
0	S/.
1	S/.
2	S/.
3	S/.
4	S/.
5	S/.
COK	10.76%
VAN	S/.
TIR	19.33%

Fuente: Elaboración propia

Probabilidad de acuerdo a los escenarios analizados:

Tabla 25

Probabilidad de escenarios

PROBALIDAD DE ESCENARIOS							
PROBABILIDAD		80%		15%		5%	
VAN	S/.	63,084.03	S/.	50,191.75	S/.	69,530.17	
		VAN Esperado			S/.	53,943.88	

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

Según el primer objetivo, determinar el proceso de producción de plásticos biodegradables a partir de almidón, los resultados que se obtuvieron según las mezclas realizadas para la elaboración de plásticos biodegradables fue con el fin de evitar alguna formación de cúmulos en el proceso de elaboración, de manera que se evite perdidas de material mezclado, siendo así que al hacer uso del ácido acético mediante la reacción de acetilación, este evidencia grandes cambios en cuanto a la desintegración del almidón, obteniendo así una modificación medio alto para la fabricación de las bolsas biodegradables, datos que también fueron comparados por (Holguin, 2019) en su tesis titulada: “Obtención de un bioplástico a partir de almidón de papa”, concluyo que a través de la acetilación se lleva a cabo la esterificación donde los hidroxilos vienen a ser reemplazados por los acetilos, incorporándose así al almidón, para dar mejor estabilidad en la elaboración de los bioplásticos, con este resultado se afirma que los componentes usados contribuyen favorablemente en el proceso de elaboración de plásticos biodegradables, además (Angeles Rosales, 2017) el ácido acético se recomienda para transformar químicos, por lo que este ayuda a disminuir el hidrofílico del almidón, proporcionando así una mejor resistencia del material.

En cuanto a la elaboración de la hoja de cálculo para identificar los costos del proceso de producción, los resultados analizados del costo radico en los costos de insumos, materia prima, mano de obra, equipos y demás, el valor neto y la tasa interna de retorno, dio como resultado positivo en la tabla de EGP, es decir el hacer uso del almidón como componente es factible para la elaboración de plásticos biodegradables, datos que fueron comparados por (Casas & Guerrero, 2021) en su tesis “Estudio de la viabilidad de los bioplásticos a base de almidón en Colombia por medio del análisis comparativo entre dos materias primas: la papa y el maíz” concluyo que el hacer uso del almidón de papa es más factible económicamente ya que este producto se extrae en grandes cantidades, además de que su precio es menor, a través de este resultado podemos confirmar que el hacer uso del almidón en la elaboración de bioplásticos es rentable para las empresas, además que (Motta A. , 2021) en su estudio indica que al contar con la maquinaria necesaria al igual que con la materia prima como almidón, insumos, así como también la disposición de la planta eficiente, concluye que el proceso productivo es factible.

En cuanto al tercer objetivo que es elaborar un análisis de sensibilidad de la venta de plásticos biodegradables, se obtiene resultados de los análisis en tres distintos escenarios, en el escenario regular se obtiene VAN es igual a S/63,084.03, siendo así que se tiene una tasa interna de retorno del 21.26%, en el siguiente escenario optimista se obtiene VAN es igual a S/69,530.17, con tasa interna de retorno del 22.39%, finalmente se evaluó el escenario pesimista obteniendo VAN es igual a S/ 50,191.75 y como tasa interna de retorno de 19.33%, optando así como mayor probabilidad según porcentaje por el escenario regular, ya que se tiene un porcentaje del 80%, datos que fueron comparados (Motta, 2021) en su tesis “Estudio de prefactibilidad para la producción de bolsas biodegradables a partir del almidón de papa” tuvo como objetivo realizar un análisis de sensibilidad del VAN frente a diferentes fluctuaciones de variables críticas, para finalmente concluir que la investigación

resultado beneficiosa para la empresa, de manera que este genere ingresos económicos y que también sea bueno para la sociedad, además que (Sanchez Hernandez, 2020) en su análisis de los escenarios a través del VAN y TIR, logro identificar el escenario más atractivo para llevar a cabo en su plan de negocio, en este caso el escenario probables fue el que dio mejores resultados, concluyendo que el proyecto es viable según los análisis presentados en cada uno de los escenarios.

CONCLUSIONES

En cuanto a determinar el proceso de producción de plásticos biodegradables a partir de almidón. Se analiza los procesos productivos de la planta dando a conocer que se requerirá de más tecnología para obtener productos de mejor calidad.

Respecto a elaborar la hoja de cálculo se logra identificar todos los costos del proceso de producción; tales como, los costos de insumos, materia prima, mano de obra, equipos.

Se realizó un análisis de sensibilidad sobre las ventas de plásticos biodegradables y este nos permitió estimar que el proyecto es viable y rentable económicamente; ya que, genera un beneficio por la comercialización de las bolsas biodegradables.

Finalmente podemos concluir que los plásticos biodegradables son una alternativa a la problemática vivida por los altos niveles de contaminación del medio ambiente y los problemas de disposición final de residuos plásticos derivados del petróleo; puesto que, reduce la huella de carbono.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angeles Rosales, A. (2017). *Obtención de biopolímero plástico a partir del almidón de malanga (colocasia esculenta), por el método de polimerización por condensación en el laboratorio 110 de la UNAN-Managua*. Nicaragua-Managua: UNAN-Managua.

Casas, D., & Guerrero, L. (2021). *Estudio de la viabilidad de los bioplásticos a base de almidón en Colombia por medio del análisis comparativo entre dos materias primas: la papa y el maíz*. Bogota D.C.: Fundación Universidad de América.

Holguin, J. (2019). *Obtención de un bioplástico a partir de papa*. Bogotá D.C.

Motta, A. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la producción de bolsas biodegradables a partir del almidón de papa*. Lima - Perú: Repositorio Institucional - Ulima.

Sanchez Hernandez, E. J. (2020). *Plan de negocios para una empresa comercializadora de platos desechables biodegradables a base de hojas de plátano*. Bogotá: UCC-Colombia.

**CARTA DE ACEPTACIÓN DE CONDICIONES Y CESIÓN DE DERECHOS
PARA LA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA EMPRENDIMIENTO CIENTIFICO
TECNOLOGICO – ICT – MULTIDISCIPLINARIA – ISBN 9798689773919 (Lima
– 10/04/2022)**

Sr.

Editor de la Revista EMPRENDIMIENTO CIENTIFICO TECNOLOGICO – ICT
Centro de Investigación y Tecnología & IT Consulting & Advice

Le remitimos el artículo científico titulado:

“Análisis de sensibilidad para determinar los costos de producción de plásticos biodegradables en la empresa de sector de plásticos - Arequipa”

Confirmamos su contenido, para que sea considerada su publicación en la
Revista Científica

EMPRENDIMIENTO CIENTIFICO TECNOLOGICO – ICT Multidisciplinaria

El o los autores, abajo firmantes, declaramos:

- Que es un trabajo original.
- Que no ha sido previamente publicado en otro medio.
- Que no ha sido remitido simultáneamente a otra revista para su publicación, hasta recibir la decisión editorial de la Revista EMPRENDIMIENTO CIENTIFICO TECNOLOGICO.
- Que todos los autores han contribuido intelectualmente en su elaboración.
- Que todos los autores han leído y aprobado la versión final del manuscrito remitido.
- Que, en caso de cualquier trasgresión a lo señalado, eximimos de toda responsabilidad a la Revista **EMPRENDIMIENTO CIENTIFICO TECNOLOGICO ICT Multidisciplinaria**; y nos declaramos solidariamente responsables de cualquier consecuencia que derivará de ello.
- Que el o los autores conservan los derechos de autor y conceden a la Revista EMPRENDIMIENTO CIENTIFICO TECNOLOGICO – ICT Multidisciplinaria, el derecho a la publicación del artículo bajo la licencia de Creative Commons.
- Que los autores no recibiremos, ni exigiremos, ninguna regalía o compensación, de cualquier tipo o naturaleza por parte de la Universidad Señor de Sipán o por la Revista **EMPRENDIMIENTO CIENTIFICO TECNOLOGICO – ICT Multidisciplinaria**, por la publicación del artículo.

Atentamente,

Nombres y Apellidos (Autores)	DNI	Firma
Evelyn Durand Oré	48350297	
Jessica Paola Mamani Puma	47845977	