

DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE UN PRODUCTO COSMÉTICO A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS

1 Definir

Planteamiento del problema

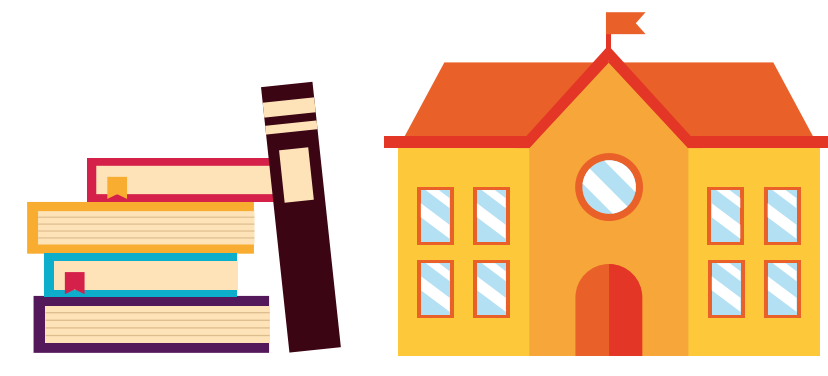


44% de los residuos generados a nivel mundial proviene del sector alimenticio (1.3 billones de toneladas al año) [1]



En Colombia se desperdician 9,76 millones de toneladas de materia orgánica alimenticia al año (34% de la cantidad total de alimentos producidos) [2].

De igual forma, los rellenos sanitarios son cada vez menos capaces de cubrir la demanda de residuos, pronosticando una emergencia sanitaria en 2030 [2].



Aumento de la generación de residuos orgánicos en la Pontificia Universidad Javeriana Cali en un 43% en el año 2019 comparado con el 2017 y las pocas alternativas para aprovechar dichos residuos.

2 Medir

Cantidad y tipo de residuo orgánico con potencial cosmético

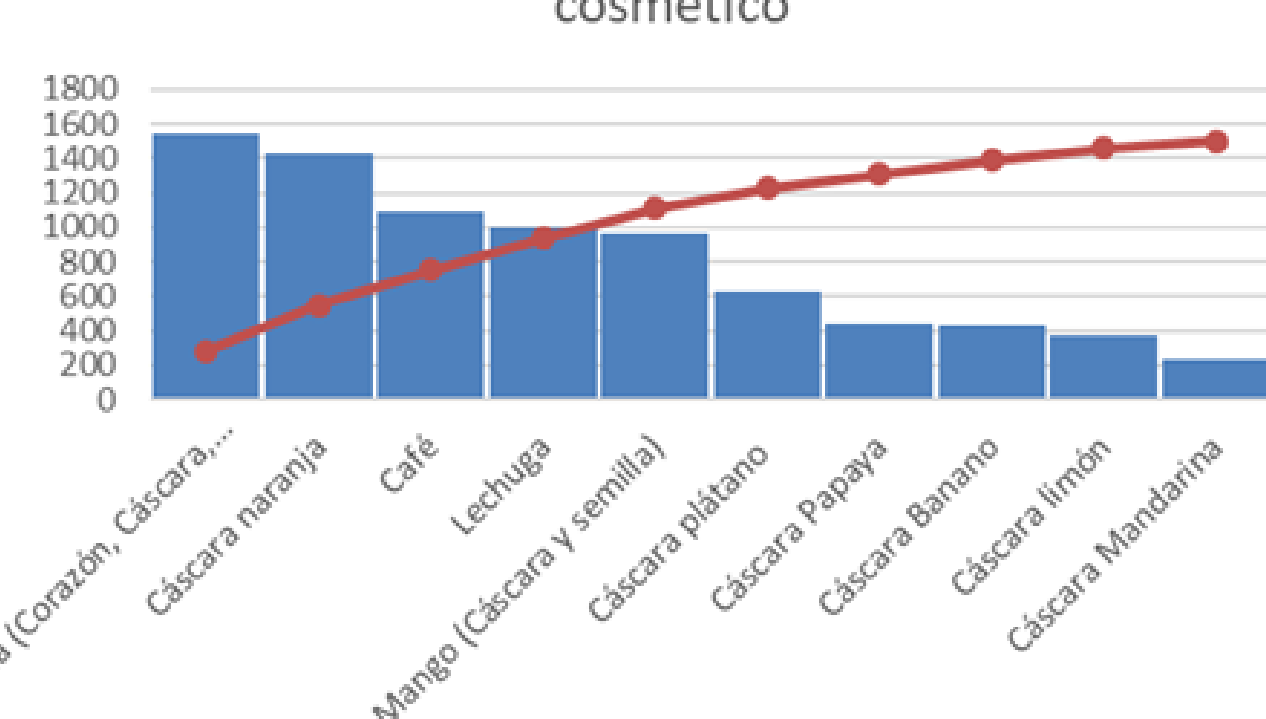


Fig. 1. Cantidad y tipo de residuo orgánico con potencial cosmético

Residuos orgánicos por restaurante

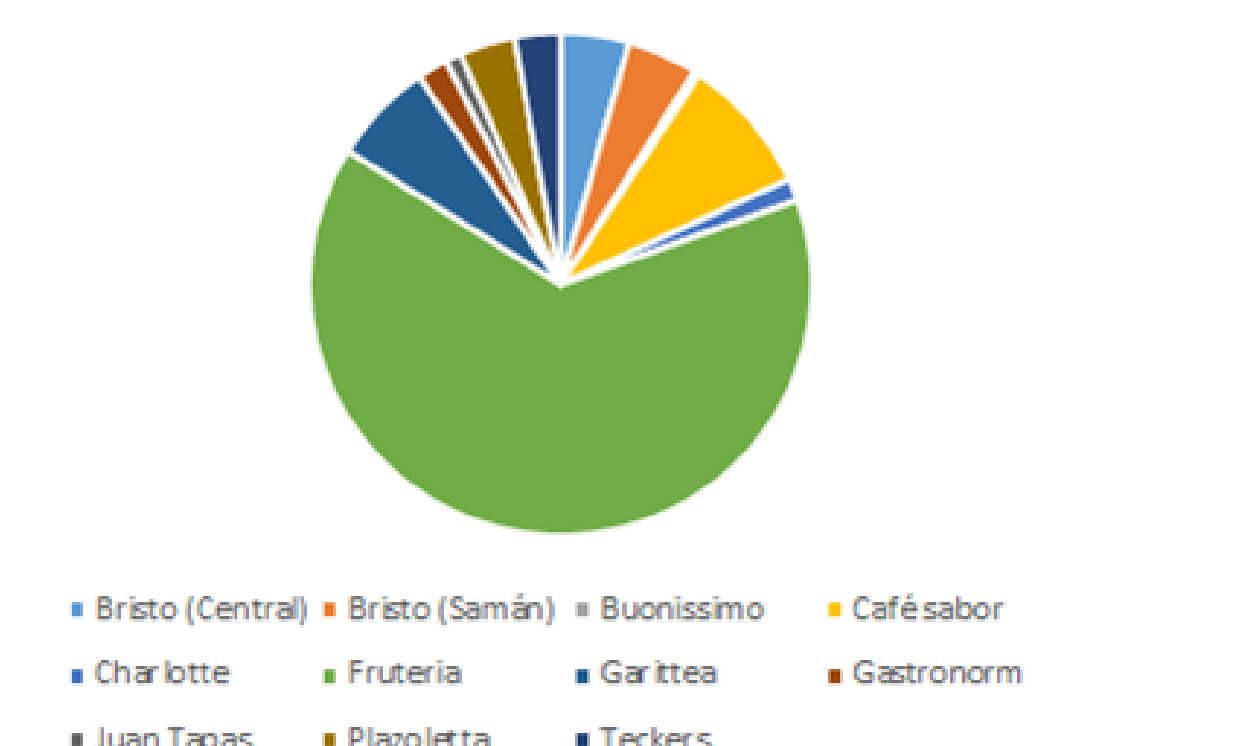


Fig. 2. Residuos orgánicos generados por concesionarios en la Universidad

Revisión de literatura



-Celulosa [3]
-Bromelina [4]
-Miricetina [5]



-Cafeína [9]
-Ácido clorogénico [10]
-Flavonoides [11]



-Pectina [6]
-Lignina [7]
-Betacaroteno [8]

3 Analizar

Alternativas

- Exfoliante de borra de café
- Crema a base de cáscara de naranja
- Protector Solar
- Shampoo
- Jabón en barra

Criterios de selección

- Potencial Cosmético
- Preferencia de los usuarios
- Cantidad generada de residuo orgánico
- Complejidad Industrial

Mejor Alternativa



Objetivo General

Diseñar un proceso industrial para la fabricación de un producto cosmético con el fin de aprovechar los residuos orgánicos generados en la Universidad.

Objetivos Específicos

- 1) Definir el producto cosmético y su fórmula.
- 2) Desarrollar el proceso productivo y distribución de planta.
- 3) Evaluar pre-factibilidad.

4 Diseñar

Desarrollo de la alternativa de diseño

TABLA I
CANTIDADES DE LOS INGREDIENTES

Ingredientes	Cantidad (gr)
Glicerina	100
Aceite de Ricino	3
Aceite de Linaza	3
Borra de café	4
Manteca Karité	4
Manteca de Cacao	10
Aceite de Jojoba	0,18
Azúcar	4

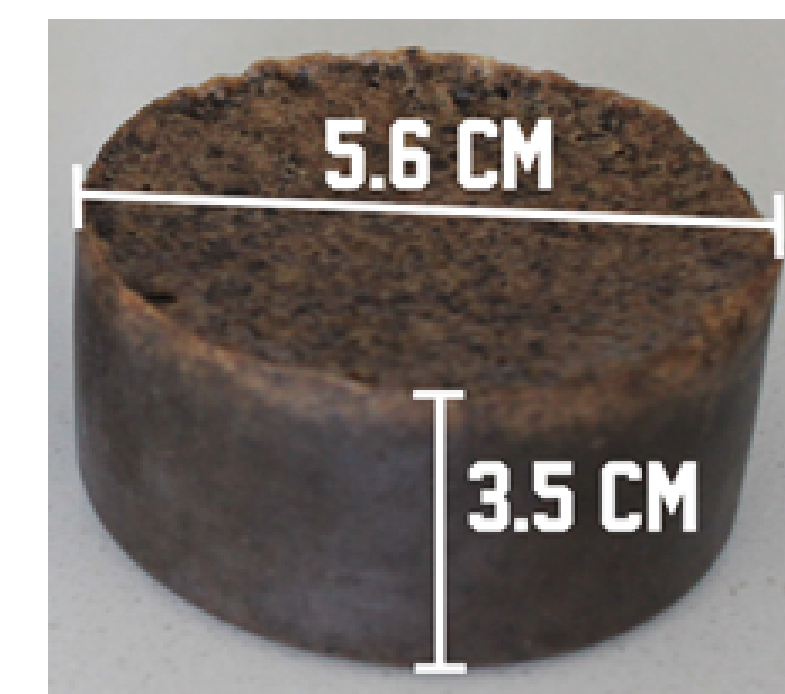


Fig.3. Muestra jabón exfoliante



Fig. 4. Muestra empaque de cartón

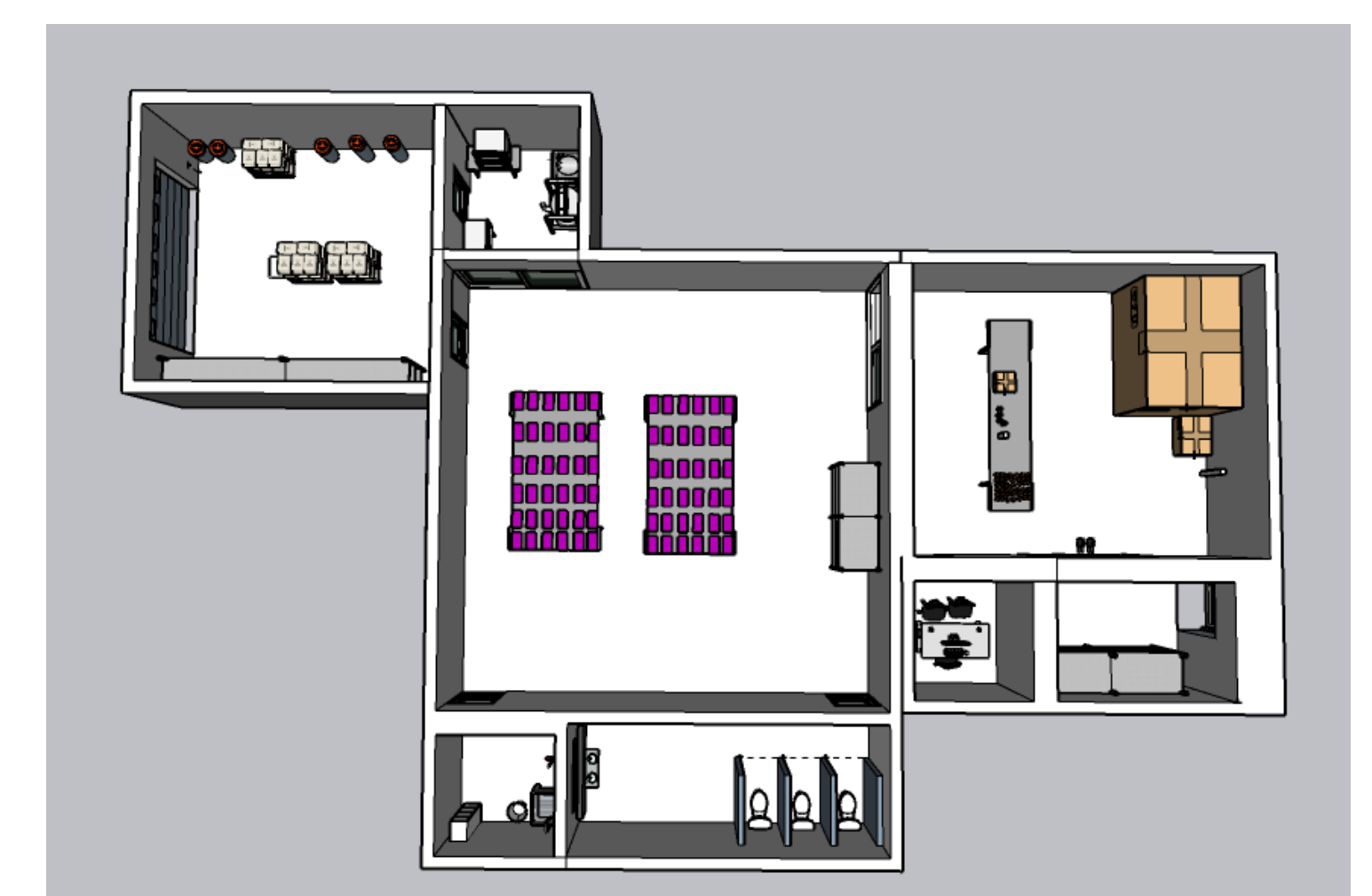


Fig. 5. Distribución de la Planta

Validación del Diseño

TABLA I
INDICADORES DE DESEMPEÑO

VARIABLE	ACTUALIDAD	META
Proporción de residuos aprovechados en la Universidad.	1,2%	50%
Recuento de mesoerobios facultativos viables.	10 ufc/g	200 ufc/g [1]
Recuento total de moho y levaduras presentes en el producto final.	50 ufc/g	50 ufc/g [1]
Proporción costo ahorrado por aprovechamiento de los residuos con potencial cosmético comparado con el costo debido a residuos orgánicos en un semestre.	4,40%	48%
Humedad del residuo orgánico (materia prima).	26,03%	5,5 ± 0,07% (Borra de café) [4]

5 Validar

Impacto Ambiental

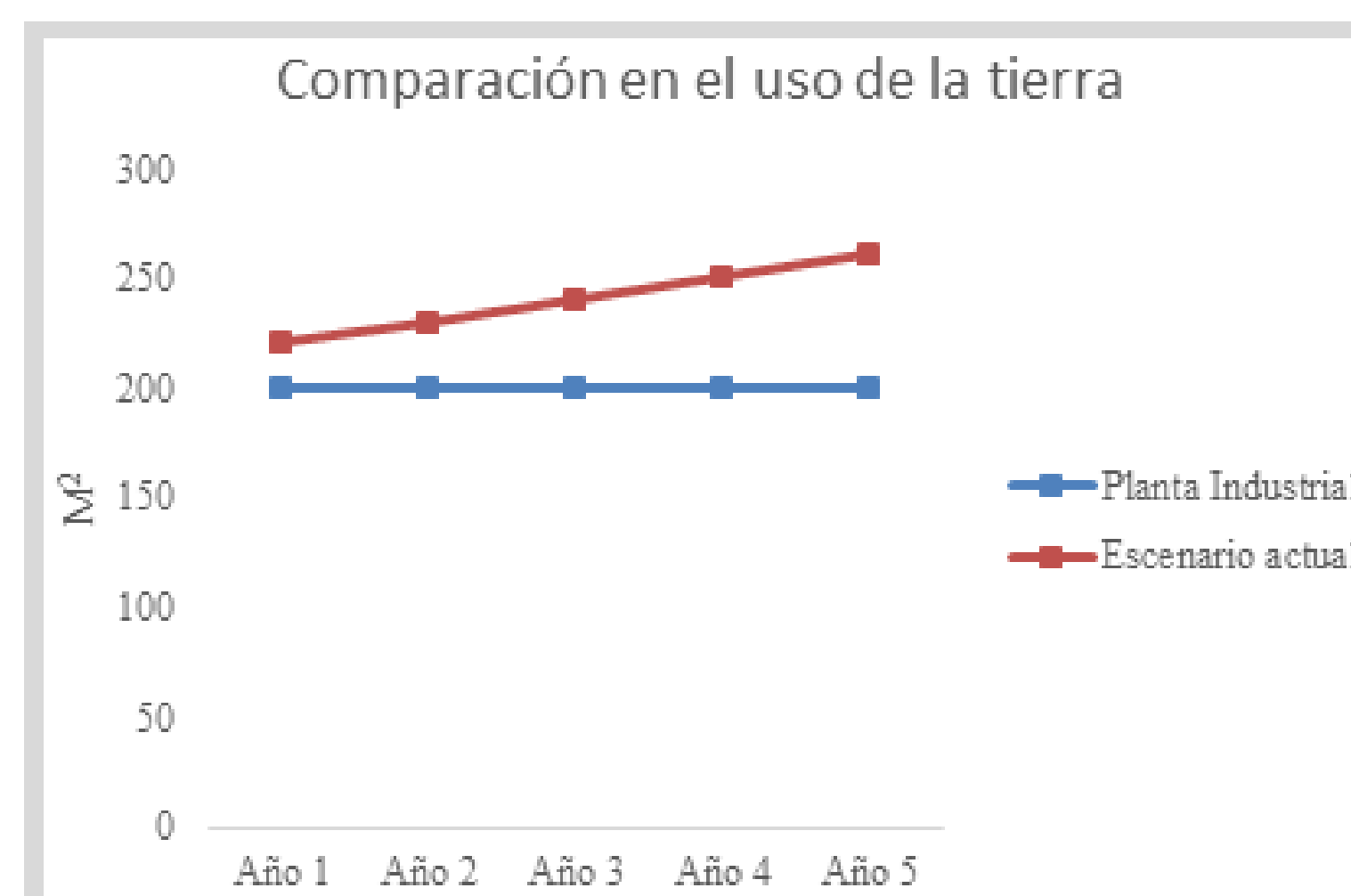


Fig.6. Gráfico de comparación del uso de la tierra entre la planta industrial y el escenario actual

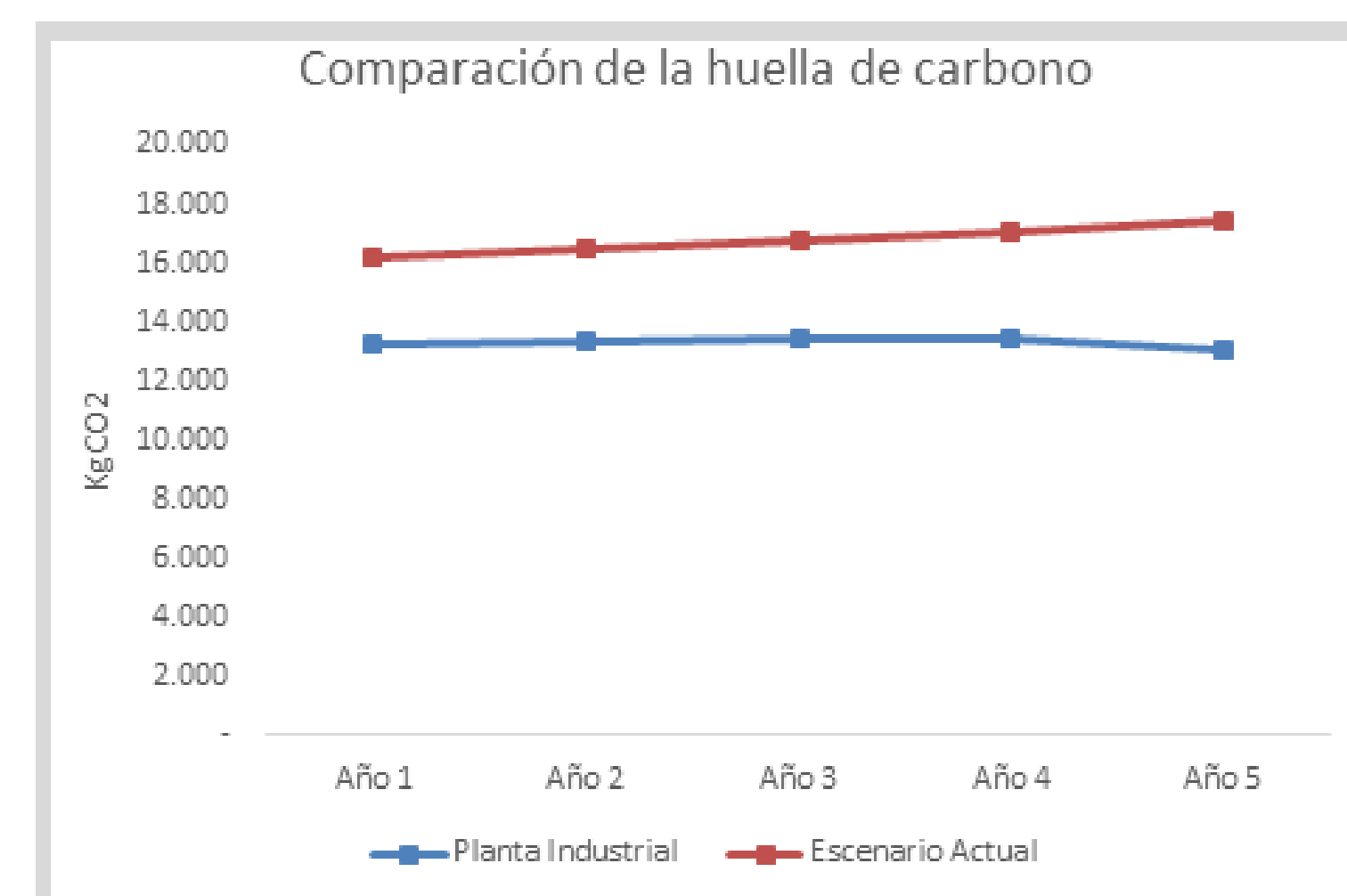


Fig.7. Gráfico de comparación de la huella de carbono entre la planta industrial y el escenario actual

Evaluación financiera

VPN

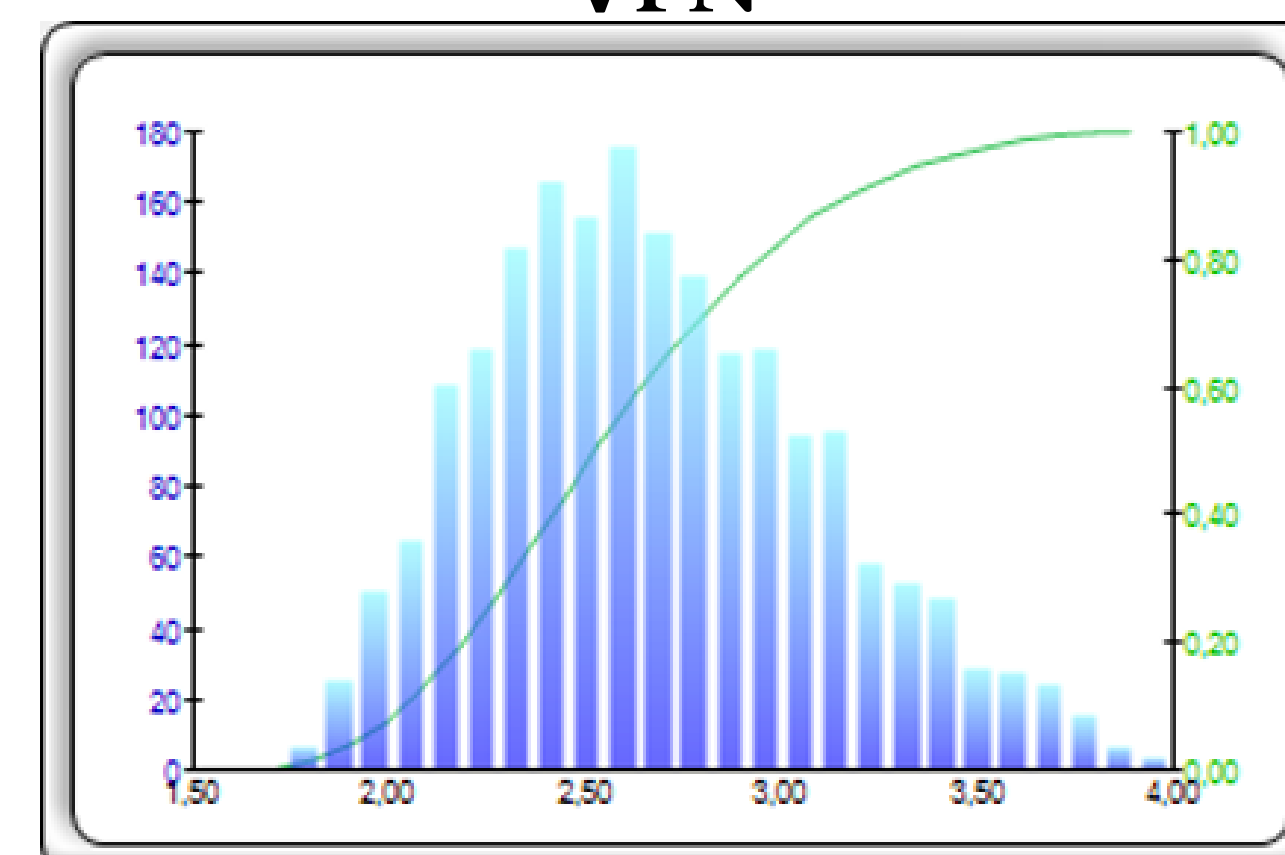


Fig.8. Histograma VPN

TIR

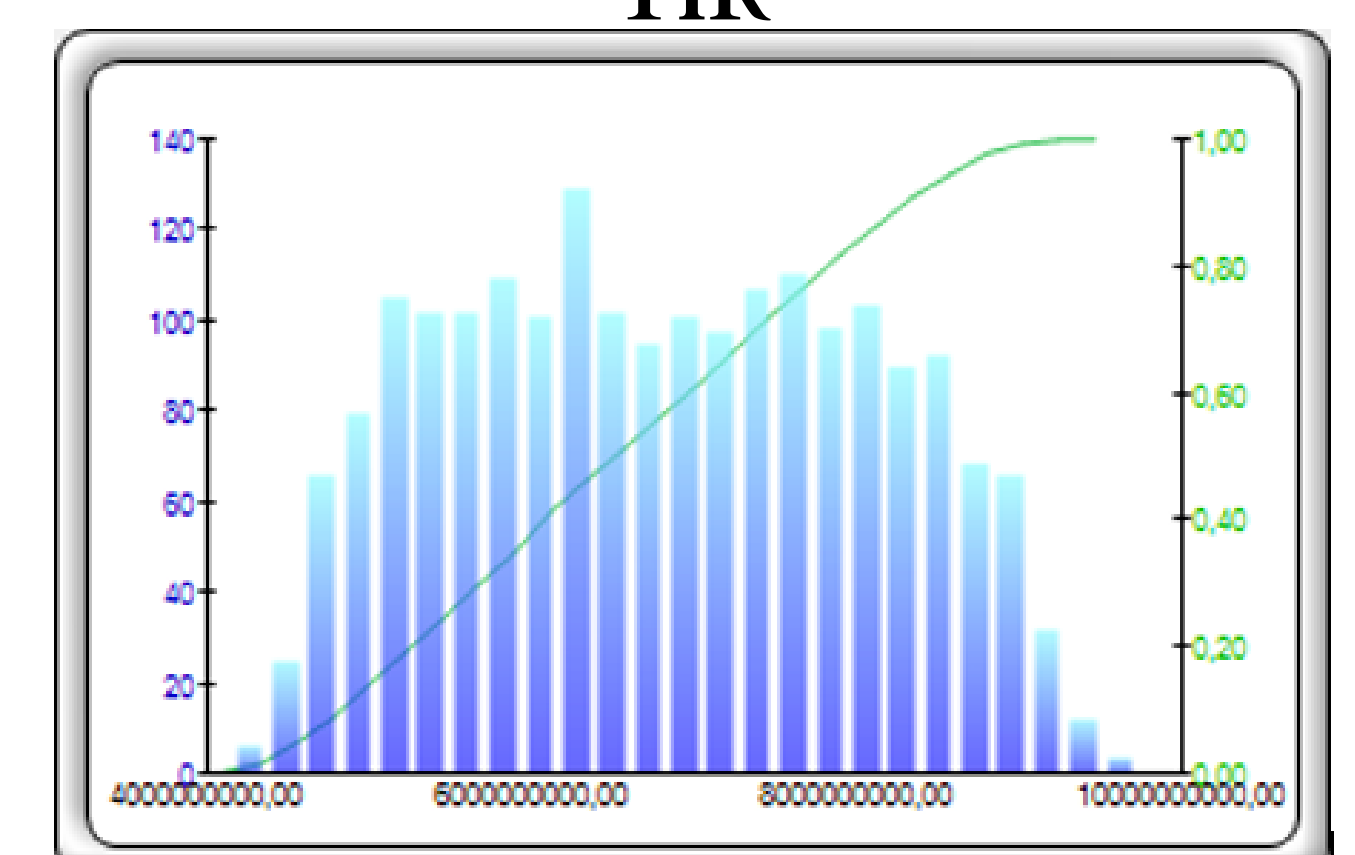


Fig.9. Histograma TIR

Conclusiones y recomendaciones

- Se definió el jabón exfoliante de borra de café como alternativa cosmética más adecuada con su respectiva formulación.
- Se determinó el proceso industrial junto con su distribución de planta mediante el método SLP
- Se considera que la alternativa es factible tanto ambientalmente como financieramente.
- El Departamento de Gestión Ambiental debe determinar metas a corto, mediano y largo plazo en la reducción y manejo de residuos.
- Es necesario que se potencie el uso de los residuos orgánicos para alternativas de diseño en diferentes ámbitos de la industria para reducir su impacto ambiental.

[1] L. Y. P. B.-T. F. V. W. S. Kaza, "What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050," The World Bank, 2018.

[2] Departamento Nacional de Planeación, "POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS," Bogotá, 2016.[3].

[3] A. S. Tejedor, "Tecnología de la celulosa. La industria papelera," [Online]. [Accessed Abril 2020].

[4] J. D. V. & F. M. d. C. I. López Lago, "LA BROMELINA: UNA PROTEASA DE INTERÉS," 2 Octubre 2002. [Online]. Available:https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/11358129609487552. [Accessed Abril 2020].

[5] "MIRICETINA: PROPIEDADES, BENEFICIOS, Y USOS,"Flavonoides.org, [Online]. Available: https://www.flavonoides.org/miricetina/. [Accessed Abril 2020].

[6] I. Cerón and C. Cardona, "Evaluación del proceso integral para la obtención de aceite esencial y pectina a partir de la cáscara de naranja," 13 Julio 2011. [Online]. Available: https://www.redalyc.org/pdf/835/83521270004.pdf. [Accessed 2 Abril 2020].

[7] "European union law," [Online]. Available:https://eur-lex.europa.eu/search.html?gid=1588444272137&text=limonene%20irritant&scope=EURLEX&type=quick&lang=en.[Accessed 29 Abril 2020].

[8] A. B. G. C. F. Apone, "New Trends in Cosmetics: By-Products of Plant Origin and Their Potential Use as Cosmetic Active Ingredients," 10 Abril 2015. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/2079-9284/2/2/82.

[9] T. M. A. N. S. Caetano, "Bio-refinery approach for spent coffee grounds valorization," in Bioresource Technology, 2018, pp. 1077-1084.

[10] "Acido Clorogénico" 1 Febrero 2020. [Online]. Available:https://www.cienciapeso.xyz/acido-clorogenico-que-es-beneficios-usos-contraindicaciones./ [Accessed Abril 2020].

[11] G.-G. J. M. C. y M. J. T. S. Martínez-Flórez, Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes, León España.