



FACULTAD O ESCUELA: MAESTRÍA EN AGROINDUSTRIA CON MENCIÓN  
EN CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

TITULO DEL TRABAJO:

“ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA Y EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN DEL JARABE CON EXTRACTO DE GUAYUSA (*Ilex guayusa*) SOBRE SU CONCENTRACIÓN DE CAFEÍNA PARA LA ELABORACIÓN DE BARRAS DE CEREALES CON LA ADICIÓN DE CACAO BLANCO (*Theobroma bicolor*) Y SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis L.*) Y LA ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO”.

PROFESOR DE LA ASIGNATURA: VALERIA ALMEIDA, PABLO MONCAYO,  
LUCÍA TOLEDO, ALFONSO SUÁREZ.

SANTIAGO ALEXANDER GUERRERO PONCE Y PATRICIA MAGDALENA  
VILLAFUERTE MAYORGA

2022

## 1. Resumen y *abstract*

En el presente trabajo de investigación se realizó un estudio de la influencia de la temperatura y el tiempo de exposición del jarabe con extracto de Guayusa (*Ilex guayusa*) sobre su concentración de cafeína para la elaboración de barras de cereales con la adición de cacao blanco (*Theobroma bicolor*) y sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) debido a que la temperatura alta es un parámetro dentro de la producción del jarabe que se usa en el producto final. Así mismo se determinó la aceptación de la combinación de frutos secos amazónicos dentro de la barra.

Se utilizó una metodología estadística donde se emplearon los resultados de análisis de laboratorio para definir si tienen relevancia las interacciones de los factores en los diferentes tratamientos. También se realizó un análisis sensorial para determinar aceptabilidad de las diferentes combinaciones llegando así a obtener la fórmula definitiva de las barras para proponer a la asociación Wiñak de la provincia del Napo.

In the present research work, a study was carried out on the influence of the temperature and exposure time of the syrup with Guayusa extract (*Ilex guayusa*) on its caffeine concentration for the preparation of cereal bars with the addition of white cocoa (*Theobroma bicolor*) and sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) because high temperature is a parameter in the production of the syrup used in the final product. Likewise, the acceptance of the combination of Amazonian dried fruits within the bar was determined.

A statistical methodology was used where the result of laboratory analyzes was used to define if the interactions of the factors in the different treatments were relevant. A sensory analysis was also carried out to determine the acceptability of the different combinations, thus obtaining the definitive formula of the bars to propose to the Wiñak association of the Napo province.

## 2. Índice del contenido

1.	Resumen y <i>abstract</i> .....	2
2.	Índice del contenido.....	3
3.	Introducción .....	1
4.	Revisión de literatura relacionada al problema .....	2
5.	Identificación del objeto de estudio .....	8
6.	Planteamiento del problema .....	8
7.	Objetivo General .....	9
8.	Objetivos Específicos.....	9
9.	Justificación y aplicación de la metodología .....	9
10.	Resultados .....	15
11.	Discusión de los resultados y propuesta de solución.....	34
12.	Conclusiones y Recomendaciones .....	36
13.	Recomendaciones: .....	37
14.	Referencias.....	38
15.	Anexos.....	40

### 3. Introducción

Las hojas de color verde intenso de la guayusa son recolectadas diariamente por indígenas de las comunidades de la Amazonía de nuestro país. Así mismo cada mañana las familias beben, igual que sus ancestros, la infusión de guayusa que es rica en cafeína (*Guayusa: La Planta Amazónica Con Más Antioxidantes Que El Té | Planeta Futuro | EL PAÍS*, n.d.)

(*Ruales Jenny, 2019*) quien es profesora del Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología de la Escuela Politécnica Nacional afirma que la guayusa es la planta con más antioxidantes que existe en el mundo con más polifenoles y carotenoides que el té verde.

Los indígenas aseguran que las personas mayores la tomaban en la madrugada para despertar, les daba energía para afrontar el largo día y además les ayudaba a tener los huesos fuertes y una buena dentadura, ayudándoles a rejuvenecer por lo que no podía faltar cada día. Se la tomaba en familia bajo las estrellas luego de una larga cocción y mientras contaban lo que habían soñado durante la noche para juntos interpretar, además los abuelos aprovechaban para contar historias, transmitir sabiduría e impartir consejos a los más jóvenes. Se trataba de una planta sagrada cuya ingesta suponía una purificación y un aumento de la fuerza de aquel que la consumía, lastimosamente hoy en día la toma de la guayusa se ha tenido que adaptar al ritmo de vida y ha ido perdiendo el misticismo, pero no los beneficios que reciben quienes la beben. (*Guayusa: La Planta Amazónica Con Más Antioxidantes Que El Té | Planeta Futuro | EL PAÍS*, n.d.)

#### 4. Revisión de literatura relacionada al problema

La guayusa (*Ilex guayusa*) es un árbol de tamaño mediano nativo de la región amazónica occidental, la misma que es cultivada por agricultores indígenas en sistemas agroforestales tradicionales. Las hojas de guayusa se emplean en forma de té y masticadas y hoy en día se encuentran comercializadas también fuera del sector amazónico.

La planta de guayusa crece de 6 a 30 metros de altura y hasta hace poco tiempo era casi desconocida fuera del área donde se la cultiva: Ecuador (región amazónica), partes del sur de Colombia y el norte de Perú.

(Krause et al., 2017), afirman que hace cientos de años los indígenas locales han plantado y utilizado las hojas para elaborar una bebida tipo té y afirman que tienen propiedades espirituales y medicinales. Ellos manifiestan que beber guayusa les puede aportar diferentes efectos como: protección contra serpientes venenosas y mucha energía para el trabajo durante todo el día.

En la investigación de (Franco et al., 2018), se menciona que parte de su consumo por las comunidades kichwa de la región amazónica, como infusión de hojas verdes; también es consumida en las comunidades Shuar, Achuar, Secoya, Cofán y Tsa'chi, de manera concentrada y con fines de purgamiento, analgésico o acompañamiento para la ingesta con analgésicos.

Las familias Kichwa tienen diferentes formas de promover en el tiempo el uso de la Guayusa; una de ellas es que las madres y abuelas entregan a las jóvenes una planta para que al sembrarla comiencen sus propias chacras y familias. (Franco et al., 2018)

El funcionamiento de sus chacras ha ido evolucionando desde tener una planta hasta tener varios cientos.

La guayusa normalmente se cultiva junto a otros cultivos comerciales como café y cacao y también cerca de plátano, la yuca y el maíz.

Hoy en día la guayusa se ha vuelto popular debido a sus efectos estimulantes y a sus niveles de antioxidantes se ha vuelto cada vez más deseables para los consumidores. (Kapp et al., n.d.)

Al ser la guayusa un árbol perenne y nativo proporciona sombra y hábitat para la biodiversidad local. Además, apoya a los agricultores a diversificarse lejos del cacao y el café, que son susceptibles de plagas.

La cosecha de hojas de guayusa puede comenzar luego de un año de ser plantadas y al tener en el clima tropical lluvias casi todo el año, la planta crece rápidamente y puede también ser cosechada todo el año teniendo ventaja ante cultivos de cacao o café. El rendimiento por planta aumenta con la edad y luego de 5 años se estabiliza.

Muchos agricultores lo que hacen es podar los árboles para forzar al árbol a crecer bajo y así facilitar la cosecha. (*See Eliot Logan-Hines (Runa) at Startup Grind Quito, n.d.*)

La cosecha de la guayusa consiste en arrancar de la rama las hojas que luego se regenerarán pronto. Las hojas se llevan pronto a la secadora para poder procesar adecuadamente para la comercialización.

(Krause et al., 2017) indica que las implicaciones socioecológicas que ha tenido el cultivo y la expansión del comercio de la guayusa han sido discutidas por varios autores en investigaciones actuales determinando que la producción de guayusa se caracteriza por la integración vertical en donde varios agricultores individuales entregan a una empresa grande de procesamiento en una cadena de valor corta que ciertamente ha venido funcionando bien. Actualmente con varios proyectos internacionales lo que se busca es que lo pequeños agricultores de comunidades indígenas puedan cultivar, procesar y comercializar directamente la guayusa para de esta manera tener un mejor rédito económico que solucione su vida a largo plazo y que no constituya el cultivo una solución parcial para sobrevivir.

Hoy en día la empresa Runa ha ayudado a miles familias indígenas en el desarrollo de negocios sostenibles a través de la generación de planes de

negocios y capital semilla. También, han ayudado a poner en marcha diez cooperativas de comercio justo o "Fair Trade" de Guayusa. (See *Eliot Logan-Hines (Runa) at Startup Grind Quito*, n.d.)

El consumo de la planta en la vida de las comunidades empieza muy temprano, enseñando a los niños a tomar la infusión como algo cotidiano y también hacen ceremonias con toda la familia a la madrugada para compartir sus vivencias, sus sueños, anhelos y transmitir la forma de trabajo.

En los últimos años, la ceremonia tiene un carácter social más amplio y se realiza en ocasiones especiales como celebración para cierre de proyectos, fiestas locales, etc. (*Franco et al., 2018*)

La provincia del Napo es la mayor productora y exportadora de guayusa. Se exportan más 100 toneladas al año. Hasta hace poco el acceso a hojas secas de guayusa en forma de te o producto terminado en supermercados era difícil, pero hoy en día se encuentra localmente en muchas tiendas naturistas, supermercados e incluso como productos recién elaborados en restaurantes y cafeterías.

Los principales compuestos reportados en las hojas de guayusa y en su té son cafeína, teobromina, polifenoles, ácido clorogénico y luteína.

Adicionalmente se ha reconocido a la guayusa como una fuente de antioxidantes y con actividad antiinflamatoria. (*Santana et al., 2018*)

La cafeína es comúnmente consumida por casi 90% de los adultos en los Estados Unidos en forma de café, té y otros productos cafeinados por la propiedad de modificar la atención, la retención, el enfoque y el carácter.

El efecto toxicológico de la cafeína en la salud humana ha sido bien estudiado durante décadas entrando en controversia muchas veces hasta llegar a ser una bebida totalmente segura y recomendada incluso por médicos hoy en día. (*Kapp et al., n.d.*)

Se pronostica un crecimiento del 4,5% anual hasta el 2024 en el interés y consumo de té e infusiones. Esta tendencia no solo se trata de una tendencia de mayor consumo de plantas, sino del conocimiento de todas las bondades que éstas tienen para el organismo. (Pardau et al., 2017)

(Wise & Negrin, n.d.) en su estudio menciona que hoy en día se tiene mayor consumo de plantas que hasta hace algunos años no se conocía ni se podía acceder, este es el caso de la guayusa que ha brindado excelentes resultados en personas en busca de alternativas al café o al consumo de antioxidantes provenientes de otras plantas como la yerba mate (*Ilex paraguariensis*), el té verde o negro (*Camellia sinensis*), sobre todo porque carece del sabor amargo que poseen estas otras plantas.

En la actualidad hay una tendencia creciente a estudiar compuestos bioactivos, es decir polifenoles y carotenoides de origen natural, principalmente de plantas por el efecto positivo que tienen sobre la salud humana. Tratándose esto, se puede mencionar a la guayusa (*Ilex guayusa*) como una planta poco explotada y de gran interés para la tecnología de los alimentos, la ciencia y las aplicaciones industriales, con muchas propiedades nutricionales y funcionales aún por descubrir.

Los compuestos fenólicos son uno de los principales grupos bioactivos contenidos en la guayusa, ampliamente estudiados debido a sus actividades promotoras de la salud, existiendo experiencias en terapia tradicional en la prevención de enfermedades pulmonares y hepáticas.

Durante la maduración de las plantas existen variación en las reacciones bioquímicas, lo que indica que en las hojas maduras no se encontrarán las mismas sustancias o en el mismo estado que en las hojas frescas.

(Blum-Silva et al., 2015) demostró que el contenido de compuestos fenólicos totales en la yerba mate (*Ilex paraguariensis*), una planta relacionada con la guayusa, es mayor en las primeras etapas de madurez y disminuye gradualmente con la maduración. Esto podría dar una indicación sobre la diversidad vegetal en términos de composición fitoquímica, que es relevante



para su uso futuro como materia prima para la producción de compuestos bioactivos interesantes.

Aunque los beneficios del género *Ilex* están bien establecidos a través de numerosos estudios, no hay evidencia de cómo la etapa de maduración podría influir en el contenido de componentes bioactivos (por ejemplo, polifenoles y carotenoides) y sus propiedades en la guayusa. (*Villacís-Chiriboga et al., 2018*)

Los efectos de la cafeína se han estudiado durante mucho tiempo y están relacionados a la capacidad de atención, tiempo de reacción, efectos agudos de la memoria, siendo las dosis moderadas de 100-300 mg las más beneficiosas.

La teobromina tiene propiedades menos excitantes en comparación con la cafeína y se asocia principalmente con efectos periféricos, lo que provoca una disminución de la presión arterial y un aumento de la frecuencia cardíaca. (*Schuster & Mitchell, 2019*)

Con respecto a la toxicidad de la hoja de guayusa o del extracto, (*Wise & E. Santander, 2018*) concluyeron en un estudio realizado que existe un historial seguro de guayusa en Ecuador. Este uso comenzó en la antigüedad y luego de hacer una investigación exhaustiva en centros de salud no se reportaron efectos negativos de su consumo. Esta conclusión es coherente con previos hallazgos negativos de toxicología en animales y humanos. Entonces ellos auguraron en 2018 factibilidad de exportación a mercados europeos de la guayusa seca, extracto y productos elaborados a base de guayusa aprovechando sus poderes antioxidantes y estimulantes.

(*Kapp et al., n.d.*) luego de hacer un estudio y basarse en estudios del 2015 de la USDA menciona que no hay evidencia de riesgo en el consumo de las hojas de guayusa ni del té hecho con hojas o concentrado para los humanos y que sin exceder los 400mg/día es totalmente seguro su consumo.

La cafeína es un alcaloide del grupo de las xantinas, es un sólido blanco sólido cristalino de sabor amargo que tiene una acción psicoactiva y estimulante. Fue descubierta en 1819 por el químico alemán Friedrich Ferdinand Runge quien acuñó el término koffein que es un compuesto químico en el café que pasaría luego al español como cafeína. La cafeína se ha encontrado formando parte de la guaranina (presente en el guaraná), mateína (presente en el mate) y teína (presente en el té), todas las cuales contienen además algunos alcaloides adicionales como los estimulantes cardíacos teofilina y teobromina y a menudo polifenoles. (*Pacha, 2002*)

El mismo autor manifiesta que la cafeína puede encontrarse en cantidades variables en las semillas, las hojas y los frutos de algunas plantas, donde actúa como pesticida natural.

El contenido de cafeína varía enormemente de unas plantas a otras inclusive dentro de una misma especie. Adicionalmente se ha encontrado su presencia en el cacao, guayusa y otros. (*Osada, 2008*)

Los extractos principalmente son preparaciones utilizadas en la industria farmacéutica en las que se utiliza el alcohol como disolvente, y sirve para obtener metabolitos secundarios o principios activos del material vegetal (*Repositorio Institucional de La Universidad Politécnica Salesiana: Estandarización Fitoquímica Del Extracto de Caléndula (Calendula Officinalis).*, n.d.)

## **5. Identificación del objeto de estudio**

La presente investigación tiene como objeto de estudio la influencia de la temperatura y el tiempo de exposición del jarabe con extracto de Guayusa (*Ilex guayusa*) sobre su concentración de cafeína para la elaboración de barras de cereales con la adición de cacao blanco (*Theobroma bicolor*) y sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) y la aceptación del producto.

## **6. Planteamiento del problema**

En las Asociaciones de la Amazonia se promueve entre las familias asociadas una producción sostenible y limpia con la implementación de prácticas amigables que cuiden el ambiente conservando los recursos y la biodiversidad local, manteniendo a la vez el sistema de producción tradicional (chakra).

A partir de esto, específicamente la asociación Wiñak de la provincia del Napo con su producción de guayusa, su debida organización y gestión ha venido exportando el producto en hoja seca y troceada en una cantidad de 23 toneladas mensualmente a diferentes clientes a Estados Unidos e India. El día de hoy por diferentes convenidos con la empresa privada ellos han obtenido un extracto de cafeína con sus hojas y tienen la necesidad de generar un producto innovador en el que se emplee el extracto de guayusa (*Ilex guayusa*) y se aproveche su poder energizante dentro de un pequeño snack como es una barra de cereales como otra opción de uso del producto.

## 7. Objetivo General

Determinar la concentración de cafeína en una barra energética utilizando variación de temperatura y tiempo de exposición del jarabe con extracto de Guayusa (*Ilex guayusa*) en una base de cereales, cacao blanco (*Theobroma bicolor*) y sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*).

## 8. Objetivos Específicos

Evaluar la aceptabilidad de los productos obtenidos con extracto de guayusa (*Ilex guayusa*) variando la concentración de cacao blanco y sachá inchi.

Analizar la factibilidad de elaboración basado en la disponibilidad económica de materia prima (productos amazónicos) y el costo de la obtención del jarabe para las barras energéticas en las instalaciones de la asociación Kallari en la provincia del Napo.

## 9. Justificación y aplicación de la metodología

El presente proyecto se lo realizó con la finalidad de apoyar a la Asociación *Wiñak de la provincia del Napo* en la utilización del extracto de guayusa estandarizado (*Ilex guayusa*) que lo tienen desarrollado, para la obtención de un producto innovador donde adicionalmente se pretende emplear productos que las diferentes familias de las asociaciones producen en sus chakras como son el cacao blanco (*Theobroma bicolor*) y sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*). El producto elaborado se ha pensado para que no requiera una tecnología complicada, pues la adaptación del lugar de la producción será dentro de las mismas asociaciones y será manejada por sus miembros con el apoyo y el financiamiento de la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional GIZ.

La metodología de investigación utilizada en este estudio en primer lugar es mediante un análisis de laboratorio analizar las mediciones de cafeína dentro

de las diferentes muestras de barras hechas con la manipulación de la temperatura y el tiempo al que se somete el jarabe con la inclusión del extracto de guayusa. Se trabajó adicionalmente con dos jarabes hechos con diferentes extractos obtenidos con dos procesos distintos. Estos datos se analizaron en Minitab para determinar la influencia de las interacciones de los factores y cuáles serían los factores determinantes para tener resultados con mayor nivel de cafeína.

a) Para el análisis de datos de cafeína en las barras

Se hizo un análisis con tres factores que se aplicaron en dos niveles, un alto y un bajo y la interacción entre éstos.

Tenemos variación de temperatura y tiempo, así como el uso de dos diferentes extractos de cafeína.

*Tabla 1 Modelo de aplicación para el análisis en Minitab de los niveles de cafeína.*

LETRA	FACTOR	BAJO (-1)	ALTO (1)
A	TEMPERATURA	60 °C	96° C
B	TIEMPO	5 min	10 min
C	EXTRACTO	(JT1) MÉTODO 1 acuoso Yhulife	(JT2) MÉTODO 2 Aditmaq

En el análisis sensorial se decidió hacer un análisis utilizando los dos extractos diferentes en tiempo y temperatura más altos empleando los frutos secos amazónicos solos y en combinación para evaluar la aceptabilidad de dichas mezclas.

*Tabla 2 Modelo de aplicación para el análisis sensorial*

JT1	EXTRACTO 1	96°C	10 minutos
JT2	EXTRACTO 2	96°C	10 minutos
	CACAO BLANCO	SACHA INCHI	JARABE
T1	12%	0	JT1
T2	12%	0	JT2
T3	0	12%	JT1
T4	0	12%	JT2
T5	6%	6%	JT1
T6	6%	6%	JT2

figura 1. Diagrama de flujo de Elaboración de barras de cereales con frutos secos amazónicos

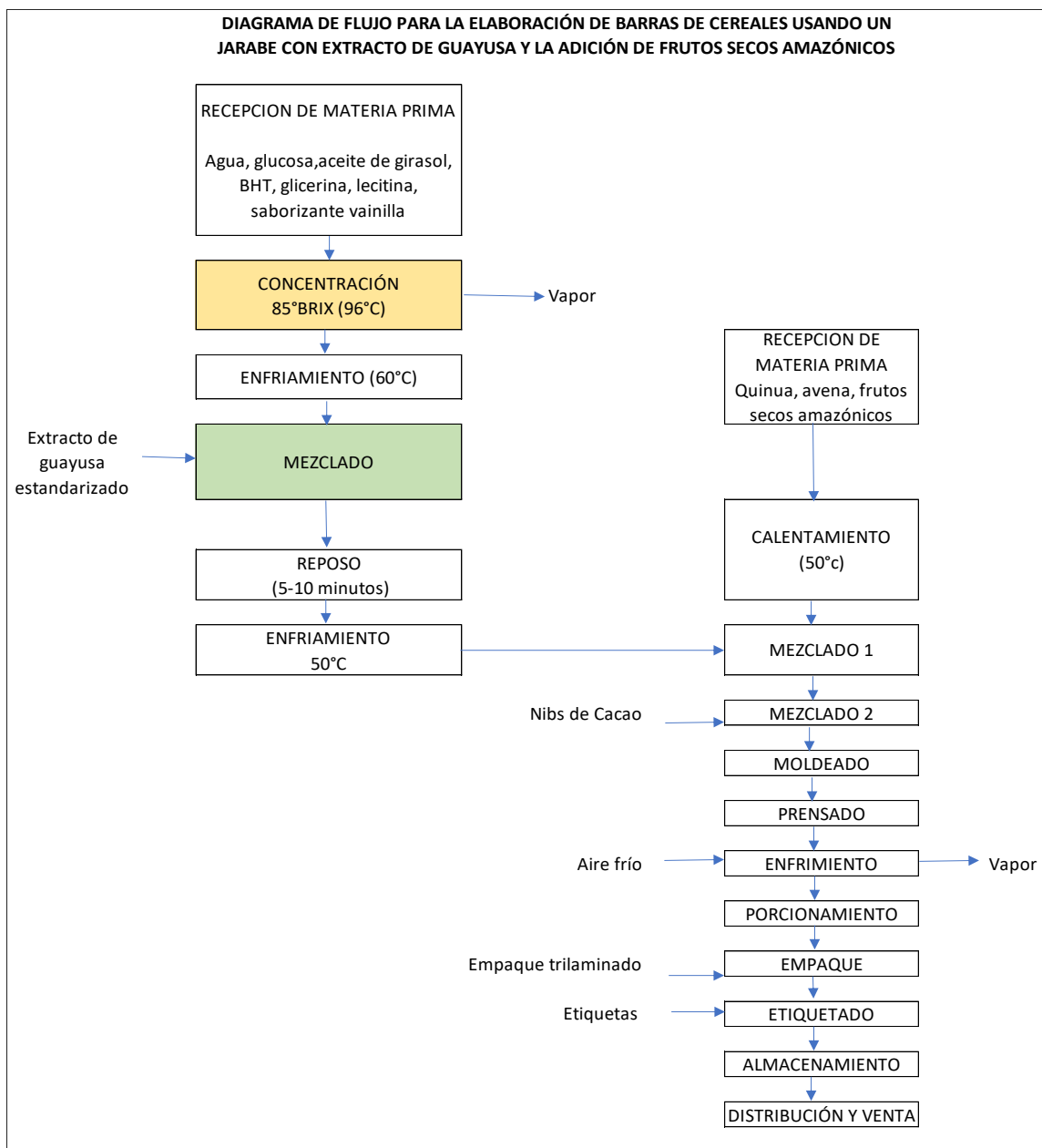


figura 2: Diagrama de flujo de Elaboración de barras de cereales con frutos secos amazónicos

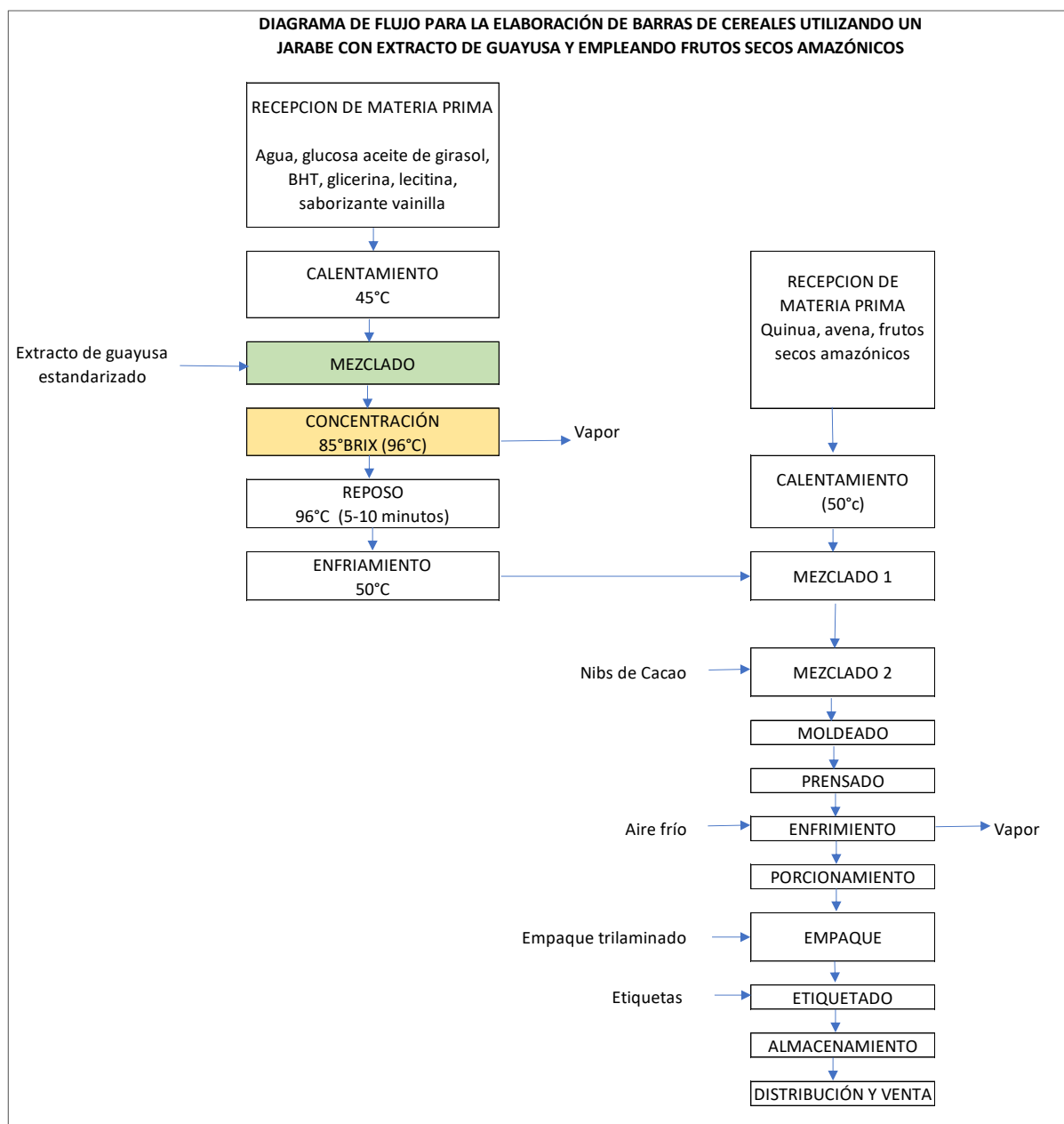
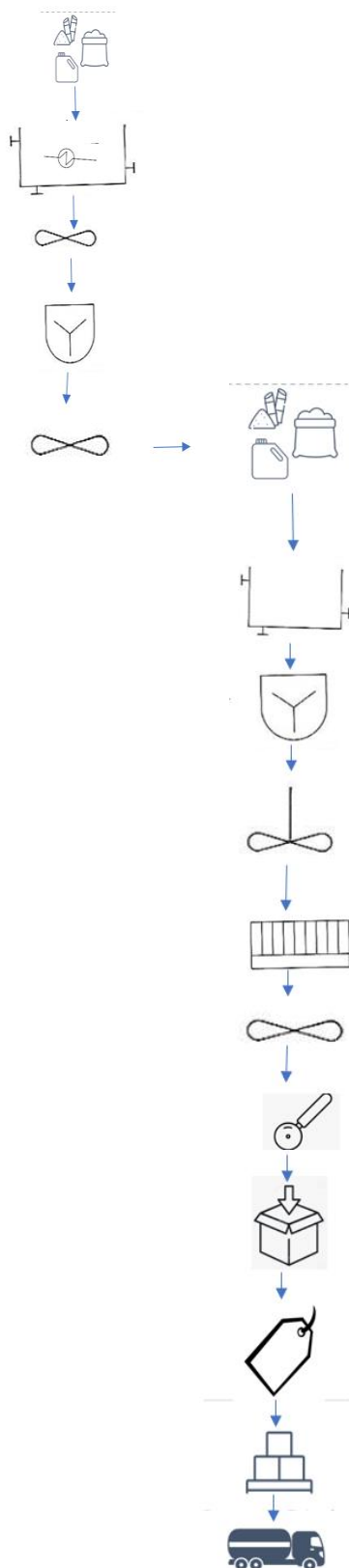




figura 3. Diagrama gráfico de Elaboración de barras de cereales con frutos secos amazónicos



## 10. Resultados

Los resultados del análisis de cafeína con los distintos tratamientos son los siguientes

Tomando en cuenta estos datos presentes en la Tabla 1, se realizaron los ensayos en la elaboración de barras antes de enviarlas al laboratorio.

LETRA	FACTOR	BAJO (-1)	ALTO (1)
A	TEMPERATURA	60 °C	96° C
B	TIEMPO	5 min	10 min
C	EXTRACTO	(JT1) MÉTODO 1 acuoso Yhulife	(JT2) MÉTODO 2 Aditmaq

*Tabla 3. Resultados de cafeína de los distintos tratamientos listos para ingresar en Minitab*

	YATES	FACTOR	TIEMPO	EXTRACTO	RESPUESTA en mg de cafeína/barra de 50 g		
					REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 2
PS01	[1]	-1	-1	-1	26,82	26,55	25,74
PS02	a	1	-1	-1	25,66	24,28	25,03
PS03	b	-1	1	-1	24,22	24,97	25,1
PS04	ab	1	1	-1	20,44	19,87	20,52
PS05	c	-1	-1	1	40,33	40,26	40,91
PS06	ac	1	-1	1	39,25	39	39,11
PS07	bc	-1	1	1	39,12	39,06	39,27
PS08	abc	1	1	1	36,22	36,01	36,87

Al ingresar estos datos al Software Minitab obtenemos los siguientes resultados:

*Tabla 4. Resumen del diseño*

Resumen del diseño			
FACTORES	3	DISEÑO DE LA BASE	3;8
CORRIDAS	24	REPLICAS	3

*Tabla 5. Coeficientes codificados*

<b>Término</b>	<b>Efecto</b>	<b>Coef</b>	<b>EE del coef.</b>	<b>Valor T</b>	<b>Valor p</b>	<b>FIV</b>
Constante		31,4421	0,0884	355,70	0,000	
A	-2,5075	-1,2537	0,0884	-14,18	0,000	1,00
B	-2,6058	-1,3029	0,0884	-14,74	0,000	1,00
C	14,6842	7,3421	0,0884	83,06	0,000	1,00
A*B	-1,1275	-0,5638	0,0884	-6,38	0,000	1,00
A*C	0,4258	0,2129	0,0884	2,41	0,028	1,00
B*C	0,5542	0,2771	0,0884	3,13	0,006	1,00
A*B*C	0,4258	0,2129	0,0884	2,41	0,028	1,00

*Tabla 6. Análisis de Varianza*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Modelo	7	1383,86	197,69	1054,23	0,000
Lineal	3	1372,22	457,41	2439,17	0,000
A	1	37,73	37,73	201,17	0,000
B	1	40,74	40,74	217,26	0,000
C	1	1293,75	1293,75	6899,07	0,000
Interacciones de 2 términos	3	10,56	3,52	18,77	0,000
A*B	1	7,63	7,63	40,67	0,000
A*C	1	1,09	1,09	5,80	0,028
B*C	1	1,84	1,84	9,83	0,006
Interacciones de 3 términos	1	1,09	1,09	5,80	0,028
A*B*C	1	1,09	1,09	5,80	0,028
Error	16	3,00	0,19		
Total	23	1386,86			

Del análisis de la Tabla 6 se puede obtener que todos los valores p son inferiores a 0.05, lo que indica que todos los factores e interacciones son significativos.

*Tabla 7. Resumen del modelo*

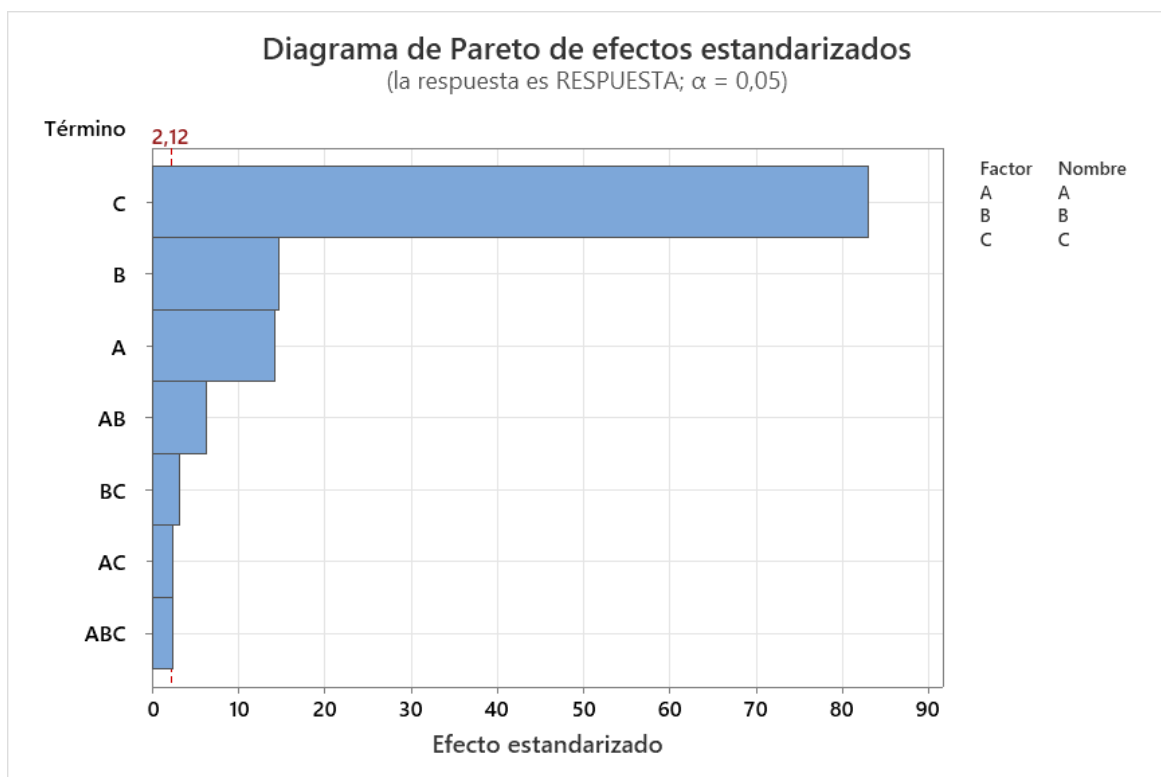
<b>S</b>	<b>R-cuadrado</b>		<b>R-cuadrado(ajustado)</b>	<b>R-cuadrado (pred)</b>
0,433042	99,78%		99,69%	99,51%

De la tabla 7 podemos observar que se tiene un nivel de predicción alto teniendo un 99,51% y una desviación pequeña de 0.433.

*Tabla 8. Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes*

Obs	RESPUESTA	Ajuste	Resid	Resid est.	
10	24,280	24,990	-0,710	-2,01	R

*figura 4. Diagrama de Pareto efectos estandarizados (sin ajuste)*



Al observar el gráfico anterior se puede notar que hay dos interacciones que están por debajo del margen de error 2,12.

Ajuste de datos:

Se decidió retirar dos interacciones del modelo que, aunque si cumplen con la significancia se observan por debajo apenas gráficamente de 2,12.

Retirando las interacciones ABC Y AC se tiene lo siguiente:

*Tabla 9. Coeficientes codificados luego del ajuste*

<b>Término</b>	<b>Efecto</b>	<b>Coef</b>	<b>EE del coef.</b>	<b>Valor T</b>	<b>Valor p</b>	<b>FIV</b>
Constante		31,442	0,109	287,24	0,000	
A	-2,507	-1,254	0,109	-11,45	0,000	1,00
B	-2,606	-1,303	0,109	-11,90	0,000	1,00
C	14,684	7,342	0,109	67,07	0,000	1,00
A*B	-1,128	-0,564	0,109	-5,15	0,000	1,00
B*C	0,554	0,277	0,109	2,53	0,021	1,00

Los efectos se leen de la siguiente manera: los valores positivos indican que cuando los términos van del menor valor al valor mayor, el resultado de la cafeína aumenta, mientras que los valores negativos indican que la cafeína disminuye cuando el término va de su valor menor al valor mayor.

*Tabla 10. Análisis de Varianza*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Modelo	5	1381,69	276,34	960,91	0,000
Lineal	3	1372,22	457,41	1590,54	0,000
A	1	37,73	37,73	131,18	0,000
B	1	40,74	40,74	141,67	0,000
C	1	1293,75	1293,75	4498,77	0,000
Interacciones de 2 términos	2	9,47	4,74	16,47	0,000
A*B	1	7,63	7,63	26,52	0,000
B*C	1	1,84	1,84	6,41	0,021
Error	18	5,18	0,29		
Falta de ajuste	2	2,18	1,09	5,80	0,013
Error puro	16	3,00	0,19		
Total	23	1386,86			

*Tabla 11. Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes*

<b>Obs</b>	<b>RESPUESTA</b>	<b>Ajuste</b>	<b>Resid</b>	<b>Resid est.</b>	
24	36,870	35,941	0,929	2,00	R

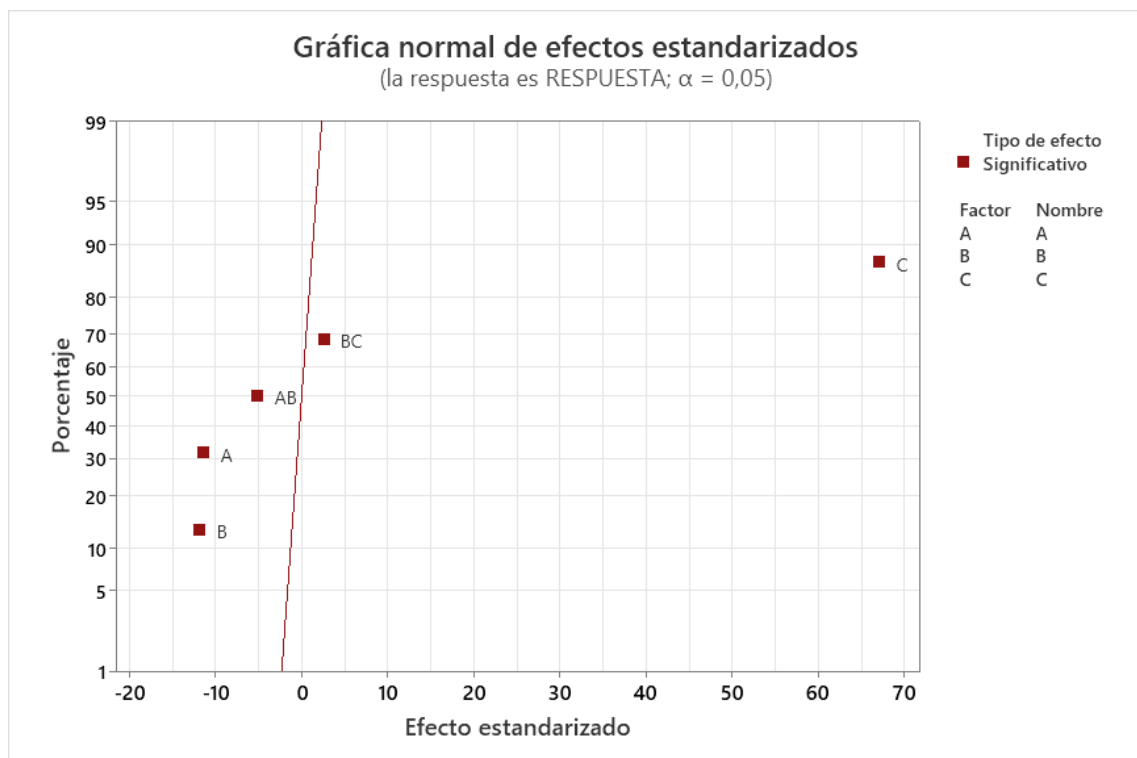
De la tabla 11, podemos notar que los residuos estándar están en 2, lo que muestra que no hay datos atípicos, pues los datos atípicos se manifiestan cuando hay un Residuo estándar que sobrepasa el estándar 2 y -2.

Tabla 12. Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
0,536263	99,63%	99,52%	99,34%

De la Tabla 12 se puede definir que este es el modelo que se elige por la ligera diferencia que hay entre los valores de R.

figura 5. Gráfica normal de efectos estandarizados ya ajustados



En la gráfica normal de efectos se nota en rojo todos los factores y las interacciones que tienen efecto significativo.

figura 6. Diagrama de Pareto de los efectos estandarizados ya con los datos ajustados

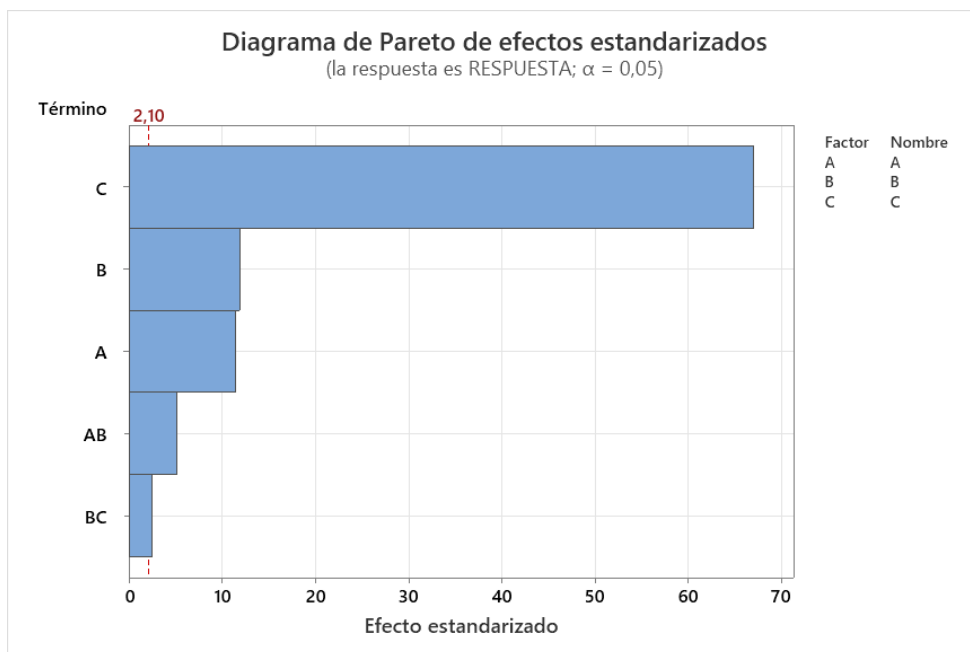
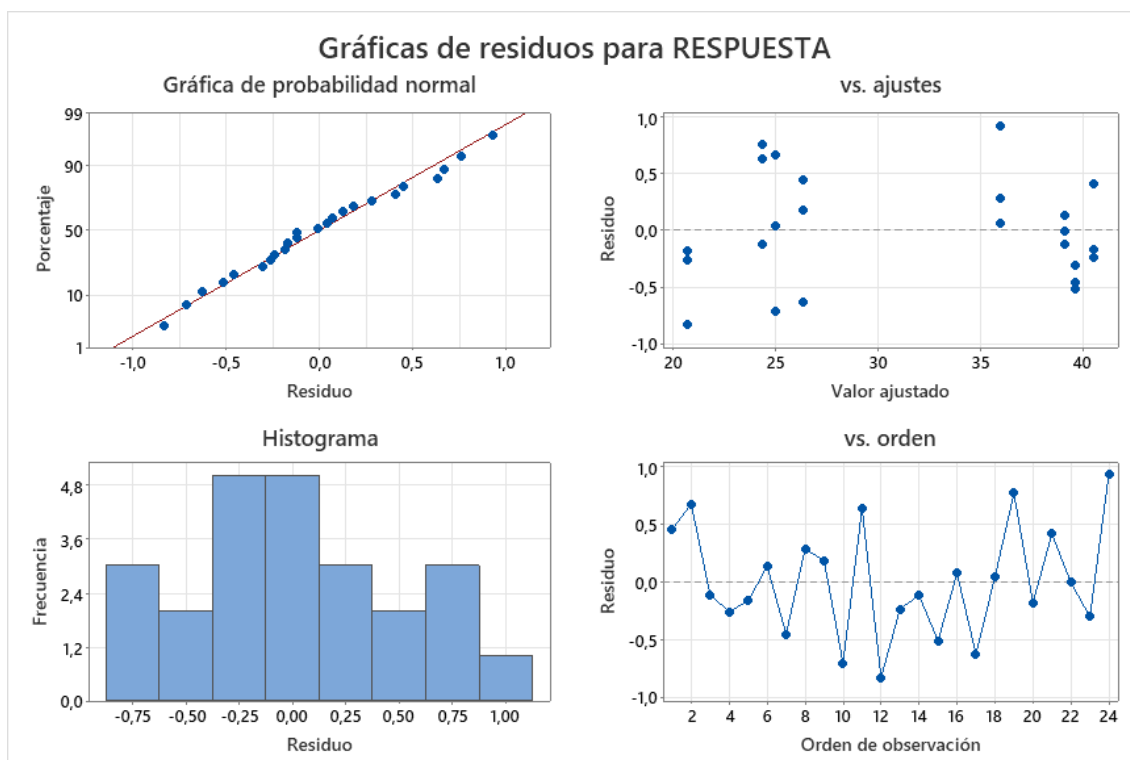
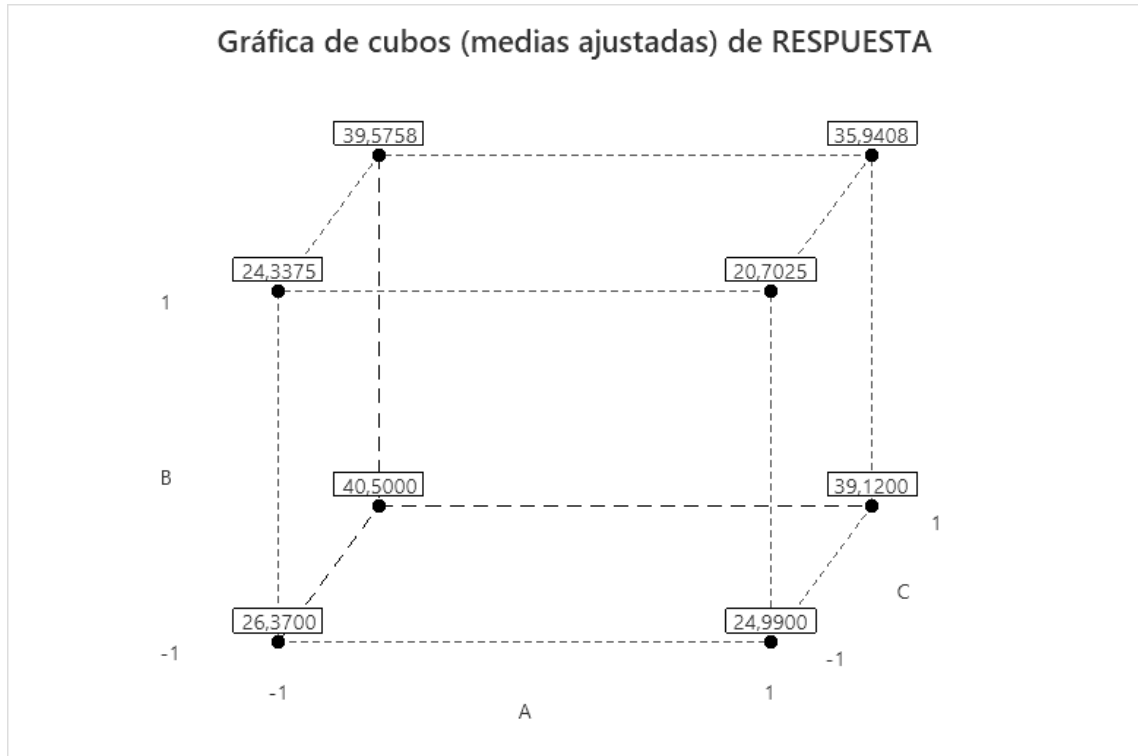


figura 7. Gráfica de residuos para ver la dispersión de los datos



De acuerdo con la figura anterior se nota que no hay problema con la normalidad y tampoco se determinan datos atípicos.

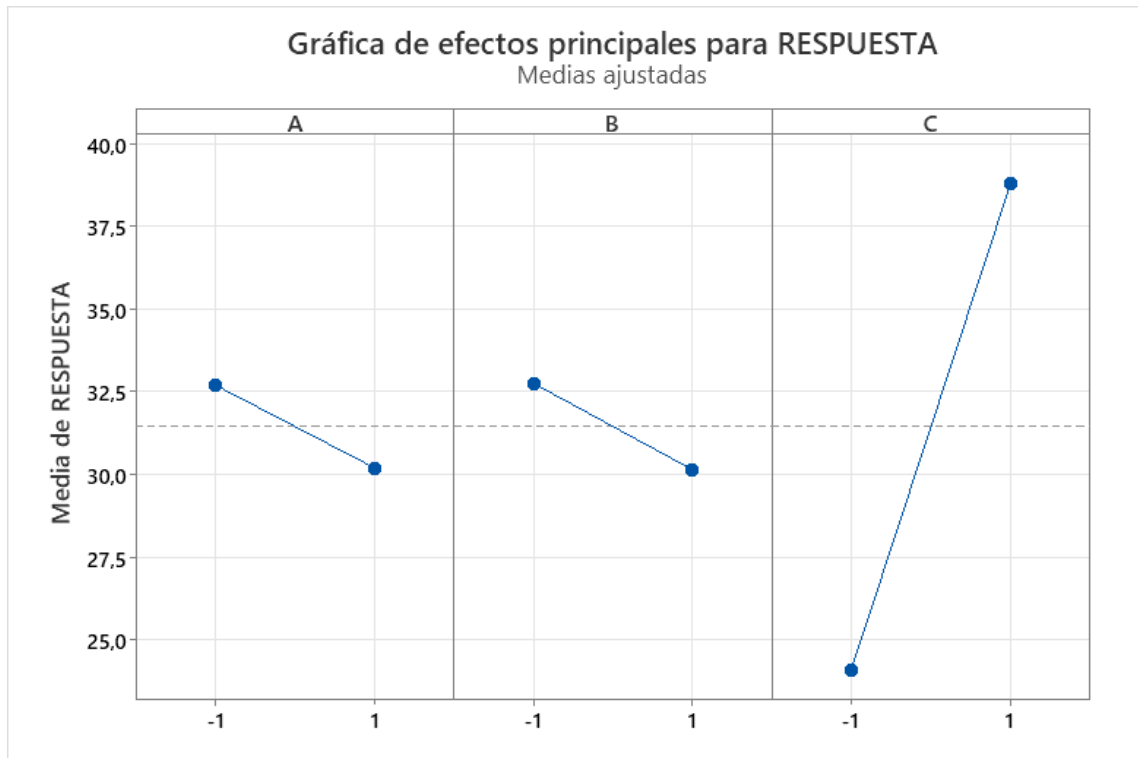
figura 8. Gráfica de cubos para la concentración de cafeína



Si se observa la figura anterior de la gráfica de cubos se puede determinar que este modelo tiene un efecto tridimensional donde mientras se mantenga bajo el nivel de A y B con el nivel de C también bajo ( es decir extracto 1) se logran niveles de cafeína bajos. Si se mantiene bajo el nivel de A y B con el nivel de C alto ( es decir con el extracto 2) se logran niveles altos de cafeína.

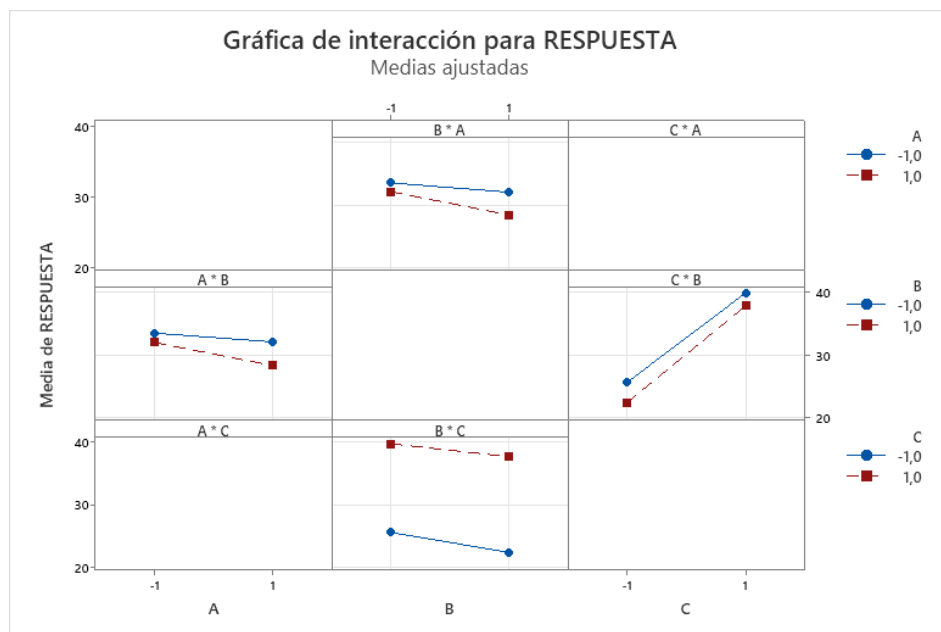


figura 9. Gráfica de efectos principales para la concentración de Cafeína



En la figura anterior se muestra el descenso de la respuesta, es decir del nivel de la cafeína cuando el factor A y B pasan de su nivel bajo al nivel alto y el ascenso de la cafeína en el caso del factor C al cambiarse del extracto 1 que es el nivel bajo al extracto 2 que es el nivel alto.

figura 10. Gráfica de interacción para la concentración de cafeína



#### OPTIMIZACIÓN DEL MODELO:

Tabla 13. Parámetros para la optimización del modelo

Respuesta	Meta	Inferior	Objetivo	Superior		Ponderación	Importancia
RESPUESTA	Máximo	19,87	40,91			1	1

Tabla 14. Solución planteada por Minitab

Solución	A	B	C	RESPUESTA Ajuste	Deseabilidad compuesta
1	-1	-1	1	40,5	0,980513

El asistente Minitab sugiere un modelo para la optimización y es justamente utilizar un nivel bajo de A y B y mantener el nivel alto de C.

Tabla 15. Predicción de respuesta múltiple

Variable	Valor de configuración
A	-1
B	-1
C	1

Respuesta	Ajuste	EE de ajuste	IC de 95%	IP de 95%
RESPUESTA	40,500	0,268	(39,937; 41,063)	(39,240; 41,760)

## PREDICCIÓN DEL MODELO

Tabla 16. **Configuración**

Variable	Valor de configuración
A	-1
B	-1
C	1

Tabla 17. **Predicción**

Ajuste	EE de ajuste	IC de 95%	IP de 95%
40,5	0,268132	(39,9367; 41,0633)	(39,2404; 41,7596)

Tabla 18. **Configuración**

Variable	Valor de configuración
A	-1
B	-1
C	-1

Tabla 19. **Predicción**

Ajuste	EE de ajuste	IC de 95%	IP de 95%
26,37	0,268132	(25,8067; 26,9333)	(25,1104; 27,6296)

Si se ingresan predicciones manualmente manipulando únicamente los niveles de C lo que se obtiene es que con el nivel bajo de A y B pero con el nivel alto de C se obtienen valores más altos de cafeína. Mientras que al utilizar el nivel bajo de C los niveles de cafeína son más bajos.

## RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

Los resultados del análisis sensorial de las barras de cereales se muestran a continuación:

*Tabla 20. Resultados de la calificación de 30 panelistas con la escala hedónica*

ESCALA HEDÓNICA		ESCALA	CALIFICACIÓN		
GUSTA MUCHO		3			
GUSTA		2,5			
NI GUSTA NI DISGUSTA		2			
DISGUSTA		1,5			
DISGUSTA MUCHO		1			

	PANELISTA	MUESTRA	CALIFICACIÓN		
			SABOR	TEXTURA	APARIENCIA
1	1	877	2	2	3
2	1	736	3	1	3
3	1	465	2	2	2,5
4	1	322	2,5	2	2,5
5	1	990	2,5	2,5	3
6	1	204	3	2,5	3
1	2	877	2	2	3
2	2	736	3	2	2
3	2	465	2	2,5	2,5
4	2	322	3	2	2,5
5	2	990	3	3	3
6	2	204	3	3	3
1	3	877	2	3	1
2	3	736	2,5	2	1,5
3	3	465	3	2	1
4	3	322	1	1	1
5	3	990	3	3	2
6	3	204	3	3	3
7	3	189	1	1	1
8	3	690	1,5	1,5	1,5
9	3	771	3	3	2,5
1	4	877	2	2	2
2	4	736	2,5	2	2,5
3	4	465	2,5	2,5	2,5
4	4	322	2,5	3	2
5	4	990	3	3	3
6	4	204	2	1,5	2
1	5	877	1,5	1,5	2

2	5	736	2,5	2	3
3	5	465	2,5	2,5	3
4	5	322	2	1,5	3
5	5	990	2,5	3	3
6	5	204	3	3	3
1	6	877	1,5	1,5	1,5
2	6	736	1	2	2,5
3	6	465	2	2	2
4	6	322	3	3	3
5	6	990	3	3	3
6	6	204	2,5	3	3
1	7	877	2,5	1,5	3
2	7	736	3	3	3
3	7	465	2,5	2,5	1
4	7	322	2,5	3	3
5	7	990	2	3	1,5
6	7	204	3	3	1
1	8	877	2,5	2,5	3
2	8	736	3	2,5	3
3	8	465	3	2,5	3
4	8	322	2,5	2	3
5	8	990	2,5	2	2,5
6	8	204	3	3	3
1	9	877	2	3	2,5
2	9	736	2	3	3
3	9	465	2,5	3	2
4	9	322	2,5	1,5	1
5	9	990	3	3	3
6	9	204	2,5	3	1,5
1	10	877	2	2,5	2,5
2	10	736	3	3	2,5
3	10	465	1,5	2,5	2
4	10	322	2	2	2
5	10	990	3,5	2,5	2,5
6	10	204	3	2	2,5
1	11	877	2,5	2	2,5
2	11	736	2	1,5	2
3	11	465	2,5	2,5	2
4	11	322	3	2	2,5
5	11	990	3	3	3
6	11	204	3	3	3
1	12	877	1,5	2	2
2	12	736	3	2,5	2,5
3	12	465	3	2,5	3

4	12	322	2	2	2,5
5	12	990	3	3	2
6	12	204	3	3	2
1	13	877	2,5	1,5	3
2	13	736	3	3	3
3	13	465	2,5	2,5	1
4	13	322	2,5	3	3
5	13	990	2	3	1,5
6	13	204	3	3	1
1	14	877	2	2	2
2	14	736	2,5	2	2,5
3	14	465	2,5	2,5	2,5
4	14	322	2,5	3	2
5	14	990	3	3	3
6	14	204	2	1,5	2
1	15	877	1	3	2
2	15	736	3	2,5	2,5
3	15	465	3	2,5	3
4	15	322	2	2	2,5
5	15	990	3	3	3
6	15	204	3	3	3
1	16	877	1,5	2	2
2	16	736	3	2,5	2,5
3	16	465	3	2,5	3
4	16	322	2	2	2,5
5	16	990	3	3	2
6	16	204	3	3	2
1	17	877	2,5	1,5	3
2	17	736	3	3	3
3	17	465	2,5	2,5	1
4	17	322	2,5	3	3
5	17	990	2	3	1,5
6	17	204	3	3	1
1	18	877	2	2,5	2,5
2	18	736	3	3	2,5
3	18	465	1,5	2,5	2
4	18	322	2	2	2
5	18	990	3	2,5	2,5
6	18	204	3	2	2,5
1	19	877	2	3	1
2	19	736	2,5	2	1,5
3	19	465	3	2	1
4	19	322	1	1	1
5	19	990	3	3	2

6	19	204	3	3	3
1	20	877	2,5	1,5	3
2	20	736	3	3	3
3	20	465	2,5	2,5	1
4	20	322	2,5	3	3
5	20	990	2	3	1,5
6	20	204	3	3	1
1	21	877	2	2	2
2	21	736	2,5	2	2,5
3	21	465	2,5	2,5	2,5
4	21	322	2,5	3	2
5	21	990	3	3	3
6	21	204	2	1,5	2
1	22	877	2	2,5	2,5
2	22	736	1,5	3	2,5
3	22	465	1,5	2,5	2
4	22	322	2	2	2
5	22	990	3	2,5	2,5
6	22	204	3	2	2,5
1	23	877	2	2,5	2,5
2	23	736	3	3	2,5
3	23	465	1,5	2,5	2
4	23	322	2	2	2
5	23	990	2,5	2,5	2,5
6	23	204	3	2	2,5
1	24	877	2,5	1,5	3
2	24	736	3	3	3
3	24	465	2,5	2,5	1
4	24	322	2,5	3	3
5	24	990	2	3	1,5
6	24	204	3	3	1
1	25	877	2	3	1
2	25	736	2,5	2	1,5
3	25	465	3	2	1
4	25	322	1	1	1
5	25	990	3	3	2
6	25	204	3	3	3
1	26	877	2	2,5	2,5
2	26	736	3	3	2,5
3	26	465	1,5	2,5	2
4	26	322	2	2	2
5	26	990	3	2,5	2,5
6	26	204	3	2	2,5
1	27	877	2	2	3

2	27	736	3	1	3
3	27	465	2	2	2,5
4	27	322	2,5	2	2,5
5	27	990	2,5	2,5	3
6	27	204	3	2,5	3
1	28	877	1,5	1,5	2
2	28	736	2,5	2	3
3	28	465	2,5	2,5	3
4	28	322	2	1,5	3
5	28	990	2,5	3	3
6	28	204	3	3	3
1	29	877	2	3	1
2	29	736	2,5	2	1,5
3	29	465	3	2	1
4	29	322	1	1	1
5	29	990	3	3	2
6	29	204	3	3	3
1	30	877	2	2	3
2	30	736	3	2	2
3	30	465	2	2,5	2,5
4	30	322	3	2	2,5
5	30	990	3	3	3
6	30	204	3	3	3

Análisis utilizando Infostat para Análisis de Varianza

ATRIBUTO: SABOR

Tabla 21. Análisis de varianza Sabor

ANALISIS DE VARIANZA	
ATRIBUTO	CV
SABOR	18,6

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V	gl	SC	CM	P VALOR
MODELO	8	20,65	2,58	<0,0001
MUESTRA		20,65	2,58	<0,0001
ERROR	174	36,65	0,21	
TOTAL	182	57,3		



*Tabla 22. Análisis de significancia Sabor*

TEST TUCKEY ALFA 0,05		
MUESTRA	MEDIA	SIGNIFICANCIA
204	2,87+/-0,32	A
990	2,75+/-0,41	A
736	2,67+/-0,5	AB
465	2,38+/-0,52	AB
322	2,20+/-0,58	BC
690	1,5+/-0	BC
n=30		

ATRIBUTO: TEXTURA

*Tabla 23. Análisis de varianza Textura*

ANALISIS DE VARIANZA	
ATRIBUTO	CV
SABOR	21,06

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V	gl	SC	CM	p valor
MODELO	8	15,17	1,9	<0,0001
MUESTRA		15,17	1,9	<0,0001
ERROR	44,93	44,93	0,26	
TOTAL	60,1	60,1		

*Tabla 24. Análisis de significancia Textura*

TEST TUCKEY ALFA 0,05		
MUESTRA	MEDIA	SIGNIFICANCIA
990	2,85+/-0,27	A
204	2,65+/-0,54	AB

736	2,35+/-0,6	AB
465	2,40+/-0,24	B
322	2,12+/-0,68	ABC
690	1,5+/-0	BC
n=30		

### ATRIBUTO: APARIENCIA

*Tabla 25. Análisis de varianza Apariencia*

ANALISIS DE VARIANZA	
ATRIBUTO	CV
SABOR	28,95

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

F.V	gl	SC	CM	P VALOR
MODELO	8	6,81	0,85	0,061
MUESTRA		6,81	0,85	0,061
ERROR	77,55	77,55	0,45	
TOTAL	84,36	84,36		

*Tabla 26. Análisis de significancia Apariencia*

TEST TUCKEY ALFA 0,05		
MUESTRA	MEDIA	SIGNIFICANCIA
204	2,37+/-0,75	A
990	2,45+/-0,58	A
736	2,50+/-0,51	A
465	2,02+/-0,76	A
322	2,27+/-0,69	A
690	1,5+/-0	A
n=30		

## RESULTADOS DEL COSTEO DE LOS PRODUCTOS

**Tabla 27. COSTEO JARABE 1 CON EXTRACTO YHULIFE (MENOS CAFEÍNA)**

<b>DOSIFICACION:</b>	390 g/Kg DE PRODUCTO TERMINADO					
<b>PRODUCTO:</b>	COSTO JARABE CON EXTRACTO 1 YHULIFE					
<b>FECHA:</b>	10-nov-22					
<b>CANTIDAD NETA:</b>	95					
<b>CLIENTE:</b>	PROYECTO CAPSTON UDLA					
<b>CANTIDAD A PRODUCIR:</b>	100					
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	%	COSTO UNIT	COSTO TOT.	impacto en el costo
GLUCOSA	44,900	Kg	44,900	1,300	58,370	4,565
AZUCAR BLANCA	6,000	Kg	6,000	0,680	4,080	0,319
LECITINA DE GIRASOL	2,000	Kg	2,000	1,560	3,120	0,244
AGUA	9,000	Kg	9,000	0,010	0,090	0,007
ACEITE VEGETAL	3,000	Kg	3,000	2,550	7,650	0,598
BHT	0,100	Kg	0,100	2,000	0,200	0,016
SABORIZANTE NATURAL VAINILLA	1,000	Kg	1,000	8,860	8,860	0,693
EXTRACTO DE GUAYUSA	34,000	Kg	34,000	34,160	1161,440	90,838
ENVASES						
CAJAS P NACIONAL	5			1,392	6,960	
ENVASE DE 4 KG	25			1,100	27,500	
ETIQUETAS	30			0,011	0,315	
<b>TOTAL</b>	100,000	Kg	100,000		1278,585	
			<b>MERMA%</b>	5,000	63,929	
			<b>COSTO</b>		14,132	
			<b>FACTOR DE COSTOS</b>		0,450	
			<b>COSTO TOTAL</b>		14,582	POR KILO DE PRODUCTO

**Tabla 28. COSTEO JARABE 2 CON EXTRACTO ADITMAQ (MÁS CAFEÍNA)**

<b>DOSIFICACION:</b>	390 g/Kg DE PRODUCTO TERMINADO					
<b>PRODUCTO:</b>	COSTO JARABE CON EXTRACTO 2 ADITMAQ					
<b>FECHA:</b>	10-nov-22					
<b>CANTIDAD NETA:</b>	95					
<b>CLIENTE:</b>	PROYECTO CAPSTON UDLA					
<b>CANTIDAD A PRODUCIR:</b>	100					
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	%	COSTO UNIT	COSTO TOT.	impacto en el costo
GLUCOSA	44,900	Kg	44,900	1,300	58,370	2,881
AZUCAR BLANCA	6,000	Kg	6,000	0,680	4,080	0,201
LECITINA DE GIRASOL	2,000	Kg	2,000	1,560	3,120	0,154
AGUA	9,000	Kg	9,000	0,010	0,090	0,004
ACEITE VEGETAL	3,000	Kg	3,000	2,550	7,650	0,378
BHT	0,100	Kg	0,100	2,000	0,200	0,010
SABORIZANTE NATURAL VAINILLA	1,000	Kg	1,000	8,860	8,860	0,437
EXTRACTO DE GUAYUSA	34,000	Kg	34,000	56,140	1908,760	94,218
ENVASES						
CAJAS P NACIONAL	5			1,392	6,960	
ENVASE DE 4 KG	25			1,100	27,500	
ETIQUETAS	30			0,011	0,315	
<b>TOTAL</b>	100,000	Kg	100,000		2025,905	
			<b>MERMA%</b>	5,000	101,295	
			<b>COSTO</b>		22,392	
			<b>FACTOR DE COSTOS</b>		0,450	
			<b>COSTO TOTAL</b>		22,842	

**Tabla 29. COSTEO MEZCLA DE CEREALES**

DOSIFICACION:	610 g/Kg DE PRODUCTO TERMINADO					
PRODUCTO:	COSTO MEZCLA DE CEREALES					
FECHA:	10-nov-22					
CANTIDAD NETA:	99					
CLIENTE:	PROYECTO CAPSTON UDLA					
CANTIDAD A PRODUCIR:	100					
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	%	COSTO UNIT	COSTO TOT.	impacto en el costo
AVENA EN HOJUELON	42,675	Kg	42,675	3,333	142,250	33,566
AMARANTO EXTRUIDO	14,509	Kg	14,509	2,400	34,823	8,217
AJONJOLI	10,669	Kg	10,669	4,800	51,210	12,084
NIBS DE CACAO	11,663	Kg	11,663	4,600	53,650	12,659
SACHA INCHI	11,522	Kg	11,522	8,170	94,136	22,213
QUINUA EXTRUIDA	6,828	Kg	6,828	2,100	14,339	3,383
PATAS MUYO	2,134	Kg	2,134	12,100	25,818	6,092
ENVASES						
CAJAS P NACIONAL	4			1,392	5,568	
ENVASE DE 4 KG	5			0,390	1,950	
ETIQUETAS	5			0,011	0,053	
<b>TOTAL</b>	<b>100,000</b>	<b>Kg</b>	<b>100,000</b>		<b>423,796</b>	
		<b>MERMA%</b>		<b>1,000</b>	<b>4,238</b>	
		<b>COSTO</b>			<b>4,324</b>	
		<b>FACTOR DE COSTOS</b>			<b>0,450</b>	
		<b>COSTO TOTAL</b>			<b>4,774</b>	

**Tabla 30. COSTEO BARRAS ENÉRGICAS CON JARABE 1**

DOSIFICACION:	50 G/BARRA					
PRODUCTO:	COSTO BARRA DE CEREALES CON JARABE 1					
FECHA:	10-nov-22					
CANTIDAD NETA:	99					
CLIENTE:						
CANTIDAD A PRODUCIR:	100					
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	%	COSTO UNIT	COSTO TOT.	impacto en el costo
MEZCLA PARA BARRAS	60,971	Kg	60,971	4,774	291,050	33,837
JARABE 1	39,029	Kg	39,029	14,582	569,110	66,163
ENVASES						
CAJAS P NACIONAL	4			0,000	0,000	
LAMINA ALUMINIZADA	5			0,000	0,000	
ETIQUETAS	5			0,000	0,000	
<b>TOTAL</b>	<b>100,000</b>	<b>Kg</b>	<b>100,000</b>		<b>860,160</b>	
		<b>MERMA%</b>		<b>1,000</b>	<b>8,602</b>	
		<b>COSTO</b>			<b>8,775</b>	
		<b>FACTOR DE COSTOS</b>			<b>0,450</b>	
		<b>COSTO TOTAL</b>			<b>9,225</b>	
		<b>MARGEN%</b>		<b>30</b>	<b>0,7</b>	
		<b>PVP (SIN IVA)</b>			<b>13,179</b>	<b>0,659</b> POR CADA BARRA CON EXTRACTO 1

Nota: como se puede observar el costeo de las barras se lo realiza sin material de empaque, solamente se hace referencia a un factor de costos aproximado y a una utilidad.

**Tabla 31. COSTEO BARRAS ENERGÉTICAS CON JARABE 2**

DOSIFICACION:		50 G/BARRA					
PRODUCTO:		COSTO BARRA DE CEREALES CON JARABE 1					
FECHA:		10-nov-22					
CANTIDAD NETA:		99					
CLIENTE:							
CANTIDAD A PRODUCIR:		100					
<b>INGREDIENTES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>%</b>	<b>COSTO UNIT</b>	<b>COSTO TOT.</b>	<b>impacto en el costo</b>	
MEZCLA PARA BARRAS	60,971	Kg	60,971	4,774	291,050	24.612	
JARABE 2	39,029	Kg	39,029	22,842	891,483	75.388	
<b>ENVASES</b>							
CAJAS P NACIONAL	4			0,000	0,000		
LAMINA ALUMINIZADA	5			0,000	0,000		
ETIQUETAS	5			0,000	0,000		
<b>TOTAL</b>	100,000	Kg	100,000		1182,533		
		<b>MERMA%</b>		1,000	11,825		
		<b>COSTO</b>			12,064		
		<b>FACTOR DE COSTOS</b>			0,450		
		<b>COSTO TOTAL</b>			12,514		
		<b>MARGEN%</b>		30	0,7		
		<b>PVP (SIN IVA)</b>			17,877	<b>0,894</b>	<b>POR CADA BARRA CON EXTRACTO 2</b>

Nota: como se puede observar el costeo de las barras se lo realiza sin material de empaque, solamente se hace referencia a un factor de costos aproximado y a una utilidad.

## 11. Discusión de los resultados y propuesta de solución

De los resultados obtenidos en cuanto a la influencia de la temperatura y el tiempo de exposición de los jarabes con extracto de guayusa y su concentración de cafeína se puede decir que concuerda con la concentración del jarabe utilizado y también con la conservación de la cafeína con la utilización de baja temperatura y bajo tiempo. Esto es, aplicar 60°C por 5 minutos al jarabe y utilizando el concentrado #2 que es el preparado en Aditmaq resulta ventajoso porque se logra una concentración de cafeína de 40,5 mg/cada barra de 50 g en promedio de las 3 repeticiones. Mientras que, al aplicar las mismas condiciones, es decir 60°C por 5 minutos utilizando el concentrado #1 que es el preparado Yhulife de Wiñak se logra una máxima concentración de cafeína siendo 26,37 mg/barra de 50 g como promedio de las 3 repeticiones.

La solución definitivamente sería entonces utilizar el extracto que tiene más cafeína que es el extracto Aditmaq y utilizar temperatura baja y tiempo corto para la preparación del jarabe.

En cuanto al análisis sensorial de las barras se puede decir que, aplicando las diferentes combinaciones de frutos secos andinos, las diferencias en apariencia no son significativas, mientras que en el sabor y textura si lo son.

En cuanto al sabor, resultan como ganadoras utilizando la prueba estadística Tukey las muestras 204 y 990 y en textura la muestra 990; siendo estas muestras justamente las que tienen mezcla de los frutos secos amazónicos. Esta es una respuesta favorable para la Asociación Wiñak porque pueden darle salida a estos productos que se cultivan en las chakras y que hasta ahora solamente son de consumo familiar.

La muestra 990 fue preparada con el jarabe elaborado con el concentrado de guayusa Yhulife, mientras que la 204 fue preparada con jarabe elaborado con el concentrado de guayusa Aditmaq. Lo que indica claramente que no tiene un incidencia mayor en la aceptación de sabor la utilización de un extracto o de otro.

En cuanto al costeo de las barras, se puede determinar que el uso de los diferentes jarabes si influye en el costo.

Definitivamente el costo de las barras elaboradas con el jarabe preparado con el extracto de guayusa 1 de Yhulife que es el que tienes menos cafeína resultan más económicas, resultando en \$0,66 cada barra de 50 g, mientras que las barras que tienen el extracto Aditmaq que es el que tiene más cafeína resultan en un costo de \$0,89 cada barra de 50 g. Costo que comparado con las barras del mercado que no tienen el beneficio agregado de la cafeína es bastante competitivo. Ahora dependerá de la Asociación Wiñak manejar el marketing y el claim adecuado en el empaque para lanzar y comercializar exitosamente las barras en el mercado local y posteriormente con proyección internacional.

## 12. Conclusiones y Recomendaciones

Se ha determinado la concentración de cafeína en las barras de cereales con adición de frutos secos amazónicos luego de aplicar dos diferentes jarabes y diferentes temperaturas y tiempos notando que la temperatura de 60°C y el tiempo de 5 minutos son los parámetros más adecuados para la aplicación porque tanto con el jarabe #1 como con el jarabe #2 se nota que mantiene la cantidad de cafeína. Resultaría lógico pensar que se deberá mantener la utilización del extracto del jarabe #2 por su alta concentración de cafeína, pero se deberá poner a consideración de la Asociación Wiñak por la conveniencia de elaboración del extracto y la diferencia en costo.

Se evaluó la aceptabilidad de las barras elaboradas con los dos jarabes y a su vez empleando mezcla de frutos secos amazónicos como son el cacao blanco y el sachá inchi de lo que se puede concluir que no hay diferencia en la percepción de apariencia entre utilizar 0 o 100% de uno u otro fruto seco. Pero al utilizar 50% de ambas, se nota una preferencia en sabor y textura tanto de la muestra que tenía el jarabe#1, como la que tenía el jarabe#2.

Se deberá igualmente ponderar el costo de ambas barras para decidir cuál producto fabricar.

Se ha realizado un análisis de costos de las barras elaboradas con la combinación que resultó aceptada de frutos secos con la aplicación de los dos sabores. Siendo más económica la barra que tiene el jarabe hecho con el concentrado de guayusa elaborado por Yhulife Wiñak y más costosa la barra con el concentrado Aditmaq. Teniendo una diferencia de \$0.89 la de Aditmaq vs \$0.66 la unidad e 50 g de la barra elaborada con el concentrado de Aditmaq.

### **13.Recomendaciones:**

Se recomienda elaborar las barras con productos propios de la comunidad, ajustar el nivel de tostado de los frutos secos y sobre todo verificar los parámetros como concentración del jarabe, pues si no se alcanza dicha concentración las barras tendrán un exceso de humedad lo que afectará la concentración.

En el presente estudio no se ha considerado empaque, pero igualmente se recomienda evaluar el empaque adecuado, pues el producto al tener una cantidad de grasa puede fácilmente enranciarse si no es adecuadamente aislado del exterior con un material propio para empacar este tipo de productos.

Adicionalmente se recomienda aplicar nuevas variantes en los ensayos para lograr obtener una barra con reducción de azúcar que son temas que una vez que se han realizado las degustaciones se han aceptado desde el panel sensorial y los posibles consumidores.



## 14. Referencias

- Blum-Silva, C. H., Chaves, V. C., Schenkel, E. P., Coelho, G. C., & Reginatto, F. H. (2015). The influence of leaf age on methylxanthines, total phenolic content, and free radical scavenging capacity of *Ilex paraguariensis* aqueous extracts. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 25(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/J.BJP.2015.01.002>
- Franco, Wilfredo., Aguinaga, Alba., Astudillo, Diana., Picón, Gabrel., Loza, Gabriela., Gallardo, Verónica., Andy, P., Andi, Rocio., & Andi, Lizbeth. (2018). *GUAYUSA WAYSA RETO Y OPORTUNIDAD PARA LA AMAZONIA ECUATORIANA*. 50. [https://www.researchgate.net/publication/332263287\\_GUAYUSA\\_WAYSA\\_RETOS\\_OPORTUNIDAD\\_PARA\\_LA\\_AMAZONIA\\_ECUATORIANA](https://www.researchgate.net/publication/332263287_GUAYUSA_WAYSA_RETOS_OPORTUNIDAD_PARA_LA_AMAZONIA_ECUATORIANA)
- Guayusa: La planta amazónica con más antioxidantes que el té | Planeta Futuro | EL PAÍS*. (n.d.). Retrieved October 21, 2022, from [https://elpais.com/elpais/2018/12/27/planeta\\_futuro/1545914157\\_674509.html](https://elpais.com/elpais/2018/12/27/planeta_futuro/1545914157_674509.html)
- Kapp, R. W., Mendes, O., Roy, S., Mcquate, R. S., & Kraska, R. (n.d.). *General and Genetic Toxicology of Guayusa Concentrate (Ilex guayusa)*. <https://doi.org/10.1177/1091581815625594>
- Krause, T., Ness, B., & Leimona, B. (2017). *Energizing agroforestry: Ilex guayusa as an additional commodity to diversify Amazonian agroforestry systems*. <https://doi.org/10.1080/21513732.2017.1303646>
- Pardau, M. D., Pereira, A. S. P., Apostolides, Z., Serem, J. C., & Bester, M. J. (2017). Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Ilex guayusa* tea preparations: a comparison to *Camellia sinensis* teas. *Food & Function*, 8(12), 4601–4610. <https://doi.org/10.1039/C7FO01067B>
- Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: Estandarización fitoquímica del extracto de caléndula (Calendula officinalis)*. (n.d.). Retrieved March 16, 2022, from <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16149>
- Santana, P. M., Quijano-Avilés, M., Chóez-Guaranda, I., Lucas, A. B., Espinoza, R. V., Martínez, D., Camacho, C., & Martínez, M. M. (2018). Effect of drying methods on physical and chemical properties of *Ilex guayusa* leaves. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 71(3), 8617–8622. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v71n3.71667>
- Schuster, J., & Mitchell, E. S. (2019). More than just caffeine: psychopharmacology of methylxanthine interactions with plant-derived phytochemicals. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 89, 263–274. <https://doi.org/10.1016/J.PNPBP.2018.09.005>
- See Eliot Logan-Hines (Runa) at Startup Grind Quito*. (n.d.). Retrieved March 16, 2022, from <https://www.startupgrind.com/events/details/startup-grind-quito-presents-elliott-logan-hines-run/>

- Shiguango, G., Jaqueline, A., Elizabeth, I. J., & Reyes, P. (n.d.). *UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS “FACTORES CLAVE Y GENERACIÓN DE VALOR AGREGADO A LA PRODUCCIÓN DE GUAYUSA WIÑAK CON PERSPECTIVA DE EXPORTACIÓN AL MERCADO INTERNACIONAL” AUTORA.*
- Villacís-Chiriboga, J., García-Ruiz, A., Baenas, N., Moreno, D. A., Meléndez-Martínez, A. J., Stinco, C. M., Jerves-Andrade, L., León-Tamariz, F., Ortiz-Ulloa, J., & Ruales, J. (2018). Changes in phytochemical composition, bioactivity and in vitro digestibility of guayusa leaves (*Ilex guayusa* Loes.) in different ripening stages. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *98*(5), 1927–1934. <https://doi.org/10.1002/JSFA.8675>
- Wise, G., & E. Santander, D. (2018). Assessing the History of Safe Use of Guayusa. *Journal of Food and Nutrition Research*, *6*(7), 471–475. <https://doi.org/10.12691/JFNR-6-7-8>
- Wise, G., & Negrin, A. (n.d.). *A critical review of the composition and history of safe use of guayusa: a stimulant and antioxidant novel food.*  
<https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1643286>

## 15. Anexos

### ANEXO 1: Fórmula jarabe para las barras de cereales

#### JARABE PARA BARRAS DE CEREALES

Ingredientes	%
GLUCOSA	44,90
AZUCAR BLANCA	6,00
LECITINA DE GIRASOL	2,00
AGUA	9,00
ACEITE VEGETAL	3,00
BHT	0,10
SABORIZANTE NATURAL VAINILLA	1,00
EXTRACTO DE GUAYUSA	34,00
TOTAL	100,00

### ANEXO 2: Fórmula barras de cereales

#### BARRAS DE CEREALES CON FRUTOS SECOS AMAZONICOS Y

##### MEZCLA DE CEREALES PARA LAS BARRAS

Ingredientes	%
AVENA EN HOJUELON	42,67
AMARANTO EXTRUIDO	14,51
AJONJOLI BLANCO	10,67
NIBS DE CACAO	11,66
SACHA INCHI TROCEADO	11,52
QUINUA EXTRUIDA	6,83
PATAS MUYO TROCEADO	2,13
TOTAL	100,00

##### BARRAS ENERGÉTICAS

Ingredientes	%
MEZCLA PARA BARRAS	61,0
JARABE	39,0
TOTAL	100,0

## ANEXO 3:

Análisis de laboratorio de la concentración de cafeína de los dos extractos utilizados en los jarabes las barras de cereales

## EXTRACTO 1: Extracto de guayusa Yhulife Wiñak



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

## INFORME DE RESULTADOS

LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL SAE  
Acreditación N° SAE-LEN-17-001

INF.AFQ.17413a

## DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

## DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	EXTRACTO DE GUAYUSA	Lote:	GYSH20YULIFE
Tipo de muestra:	EXTRACTO	Fecha elaboración:	11/08/2022
Muestreado por:	CLIENTE	Fecha vencimiento:	X
Color:	CARACTERISTICO	Contenido declarado:	50ml
Olor:	CARACTERISTICO	Contenido encontrado:	50ml
Estado:	LIQUIDO	Fecha de recepción:	2022-08-17
		Hora de recepción:	15:01:20
		Fecha análisis:	2022-08-18 a 2022-08-22
		Fecha entrega:	2022-08-22

## RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*TEOBROMINA	4,22	mg/100g	PA-FQ-584	HPLC	----
CAFEINA	411,67	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-890801,2004	+/- 42,31


Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

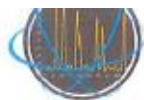
Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Quím. Alm. Jenny Robalino  
JEFE SECCION INSTRUMENTAL

  
Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL

## EXTRACTO 2: Extracto de guayusa Aditmaq



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador  
**INFORME DE RESULTADOS**



Acreditación Ecuatoriana  
Acreditación N° SAE-LEN-17-001  
LABORATORIO DE ENSAYOS

INF.AFQ.16149d  
Orden de Trabajo.16149d

**DATOS DEL CLIENTE**

Cientes:	ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Nombre de la Muestra:</b>	EXTRACTO DE GUAYUSA	<b>Lote:</b>	308055172GYS
<b>Tipo de muestra:</b>	EXTRACTO	<b>Fecha elaboración:</b>	17/02/2022
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	30ml
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	30ml
<b>Estado:</b>	LIQUIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-02-17
		<b>Hora de recepción:</b>	16:17:32
		<b>Fecha análisis:</b>	2022-02-18
		<b>Fecha entrega:</b>	2022-02-18

**RESULTADOS FISICOQUIMICOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
CAFEINA	620,48	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UW-VIS Merck KGaA Note890796-890801.2004	+/- 1,74

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validéz de resultados es proporcionada y exclusiva del cliente.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Quím. Alim. Jenny Robalino  
JEFE SECCIÓN INSTRUMENTAL

  
Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL

## ANEXO 4:

## ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LA CONCENTRACIÓN DE CAFÉINA EN LAS BARRAS DE CEREALES

## BARRA PS01:



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

## INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.17879a

## DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

## DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	MUESTRA BARRA PS01	Lote:	X
Tipo de muestra:	BARRA	Fecha elaboración:	X
Muestreado por:	CLIENTE	Fecha vencimiento:	X
Color:	CARACTERISTICO	Contenido declarado:	50g
Olor:	CARACTERISTICO	Contenido encontrado:	50g
Estado:	SOLIDO	Fecha de recepción:	2022-10-25
		Hora de recepción:	08:27:26
		Fecha análisis:	2022-10-28
		Fecha entrega:	2022-10-28

## RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*CAFEINA	53.64	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-890801.2004	----

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el Informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

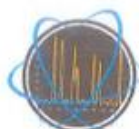
Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Quím. Alim. Jenny Robalino  
JEFE SECCION INSTRUMENTAL

  
Quím. Alim. Gabriela Delgado  
GERENCIA DE CALIDAD

# ANALISIS DE LABORATORIO DE LA CONCENTRACIÓN DE CAFEÍNA EN LAS BARRAS DE CEREALES

BARRA PS02:



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

## INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.17879b

### DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ADITMAO ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Nombre de la Muestra:</b>	MUESTRA BARRA PS02	<b>Lote:</b>	X
<b>Tipo de muestra:</b>	BARRA	<b>Fecha elaboración:</b>	X
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	50g
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	50g
<b>Estado:</b>	SOLIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-10-25
		<b>Hora de recepción:</b>	08:27:26
		<b>Fecha análisis:</b>	2022-10-28
		<b>Fecha entrega:</b>	2022-10-28

### RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*CAFEINA	51.32	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-89080	1.2004

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cia, Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cia, Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Quím. Alm. Jenny Robalino  
JEFE SECCION INSTRUMENTAL

  
Quím. Alm. Gabriela Delgado  
GERENCIA DE CALIDAD

# ANALISIS DE LABORATORIO DE LA CONCENTRACIÓN DE CAFEÍNA EN LAS BARRAS DE CEREALES

BARRA PS03:



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

## INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.17879c

### DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Nombre de la Muestra:</b>	MUESTRA BARRA PS03	<b>Lote:</b>	X
<b>Tipo de muestra:</b>	BARRA	<b>Fecha elaboración:</b>	X
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	50g
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	50g
<b>Estado:</b>	SOLIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-10-25
		<b>Hora de recepción:</b>	08:27:26
		<b>Fecha análisis:</b>	2022-10-28
		<b>Fecha entrega:</b>	2022-10-28

### RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*CAFEINA	48.44	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-890801.2004	----

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio. Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Quim. Alim. Jenny Robalino  
JEFE SECCION INSTRUMENTAL

  
Quim. Alim. Gabriela Delgado  
GERENCIA DE CALIDAD



# ANALISIS DE LABORATORIO DE LA CONCENTRACIÓN DE CAFEÍNA EN LAS BARRAS DE CEREALES

BARRA PS04:



**EcuChemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

## INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.17879d

### DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Nombre de la Muestra:</b>	MUESTRA BARRA PS04	<b>Lote:</b>	X
<b>Tipo de muestra:</b>	BARRA	<b>Fecha elaboración:</b>	X
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	50g
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	50g
<b>Estado:</b>	SOLIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-10-25
		<b>Hora de recepción:</b>	08:27:26
		<b>Fecha análisis:</b>	2022-10-28
		<b>Fecha entrega:</b>	2022-10-28

### RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*CAFEINA	40.88	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-890801.2004	----


Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuChemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, EcuChemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Quim./Alim. Jenny Robalino  
JEFE SECCION INSTRUMENTAL

  
Quim. Alim. Gabriela Delgado  
GERENCIA DE CALIDAD

# ANALISIS DE LABORATORIO DE LA CONCENTRACIÓN DE CAFEÍNA EN LAS BARRAS DE CEREALES

BARRA PS05:



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

## INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.17879e

### DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Nombre de la Muestra:</b>	MUESTRA BARRA PS05	<b>Lote:</b>	X
		<b>Fecha elaboración:</b>	X
<b>Tipo de muestra:</b>	BARRA	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Contenido declarado:</b>	50g
		<b>Contenido encontrado:</b>	50g
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-10-25
		<b>Hora de recepción:</b>	08:27:26
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Fecha análisis:</b>	2022-10-28
<b>Estado:</b>	SOLIDO	<b>Fecha entrega:</b>	2022-10-28

### RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*CAFEINA	80.66	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-890801.2004	----

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuachemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis.

  
Quim. Alim. Jenny Robalino  
JEFE SECCION INSTRUMENTAL

  
Quim. Alim. Gabriela Delgado  
GERENCIA DE CALIDAD

# ANALISIS DE LABORATORIO DE LA CONCENTRACIÓN DE CAFEÍNA EN LAS BARRAS DE CEREALES

BARRA PS06:



**EcuChemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

## INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.17879f

### DATOS DEL CLIENTE

Clientes:	ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

### DATOS DE LA MUESTRA

Nombre de la Muestra:	MUESTRA BARRA PS06	Lote:	X
Tipo de muestra:	BARRA	Fecha elaboración:	X
Muestreado por:	CLIENTE	Fecha vencimiento:	X
Color:	CARACTERISTICO	Contenido declarado:	50g
Olor:	CARACTERISTICO	Contenido encontrado:	50g
Estado:	SOLIDO	Fecha de recepción:	2022-10-25
		Hora de recepción:	08:27:26
		Fecha análisis:	2022-10-28
		Fecha entrega:	2022-10-28

### RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*CAFEINA	78.50	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-890801.2004	---


Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuChemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, EcuChemlab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Quim. Alim. Jenny Robalino  
JEFE SECCIÓN INSTRUMENTAL

  
Quim. Alim. Gabriela Delgado  
GERENCIA DE CALIDAD

# ANALISIS DE LABORATORIO DE LA CONCENTRACIÓN DE CAFEÍNA EN LAS BARRAS DE CEREALES

BARRA PS07:



## INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.17879g

### DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Nombre de la Muestra:</b>	MUESTRA BARRA PS07	<b>Lote:</b>	X
<b>Tipo de muestra:</b>	BARRA	<b>Fecha elaboración:</b>	X
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	50g
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	50g
<b>Estado:</b>	SOLIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-10-25
		<b>Hora de recepción:</b>	08:27:26
		<b>Fecha análisis:</b>	2022-10-28
		<b>Fecha entrega:</b>	2022-10-28

### RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*CAFEINA	78.24	%	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-890801.2004	----

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuChemLab Cía. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, EcuChemLab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Quim. Alim. Jenny Robalino  
JEFE SECCIÓN INSTRUMENTAL

  
Quim. Alim. Gabriela Delgado  
GERENCIA DE CALIDAD

## ANALISIS DE LABORATORIO DE LA CONCENTRACIÓN DE CAFEÍNA EN LAS BARRAS DE CEREALES

BARRA PS08:



**EcuChemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

INF.AFQ.17879h

#### DATOS DEL CLIENTE

Cientes:	ADITMAQ ADITIVOS Y MAQUINARIAS CIA. LTDA.
Dirección:	INTEROCEANICA, PLAZA MODERNA OFICINA 5
Teléfono:	

#### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Nombre de la Muestra:</b>	MUESTRA BARRA PS08	<b>Lote:</b>	X
<b>Tipo de muestra:</b>	BARRA	<b>Fecha elaboración:</b>	X
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	50g
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	50g
<b>Estado:</b>	SOLIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-10-25
		<b>Hora de recepción:</b>	08:27:26
		<b>Fecha análisis:</b>	2022-10-28
		<b>Fecha entrega:</b>	2022-10-28

#### RESULTADOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
*CAFEINA	72.04	mg/100g	PA-FQ-52	HPLC-UV-VIS Merck KGaA Note890796-890801.2004	----


Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validez de resultados es proporcionada y exclusiva responsabilidad del cliente y no representa responsabilidad para EcuChemLab Cia. Ltda.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, EcuChemLab Cia. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

  
Quim. Alim. Jenny Robalino  
JEFE SECCION INSTRUMENTAL

  
Quim. Alim. Gabriela Belgado  
GERENCIA DE CALIDAD

## ANEXO 5: MODELO DE CUESTIONARIO APLICADO EN EL ANÁLISIS SENSORIAL

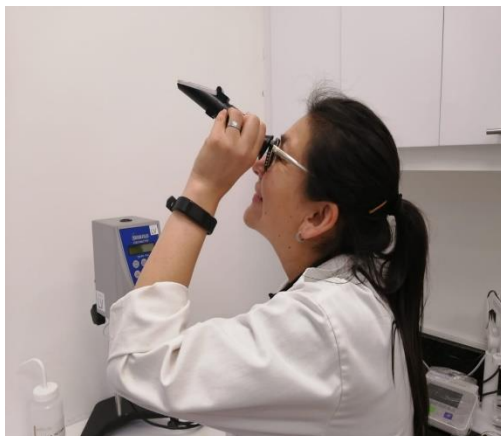
<b>EVALUACIÓN DE BARRAS DE CEREALES CON PRODUCTOS AMAZÓNICOS</b>						
NOMBRE:	FECHA: _____		HORA: _____			
Frente a usted hay 6 muestras de barras, las cuales debe probar y calificarlas con un número de acuerdo con la siguiente escala:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GUSTA MUCHO                    3</li> <li>• GUSTA POCO                    2,5</li> <li>• NI GUSTA NI DISGUSTA       2</li> <li>• DISGUSTA POCO                1,5</li> <li>• DISGUSTA MUCHO            1</li> </ul>						
Recomendamos tomar agua entre muestra y muestra.						
<b>MUESTRA</b>	877	736	465	322	990	204
<b>SABOR</b>						
<b>TEXTURA EN BOCA</b>						
<b>APARIENCIA</b>						
Observaciones:						
Muchas gracias por su colaboración:						

## ANEXO 6: FOTOGRAFÍAS DE LA ELABORACIÓN DE BARRAS DE CEREAL

### Preparación y saborización del jarabe



### Determinación de los parámetros del jarabe:



### Formación de las barras



### Porcionamiento de las barras





Preparación para una degustación:

