



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS SEDE LATACUNGA

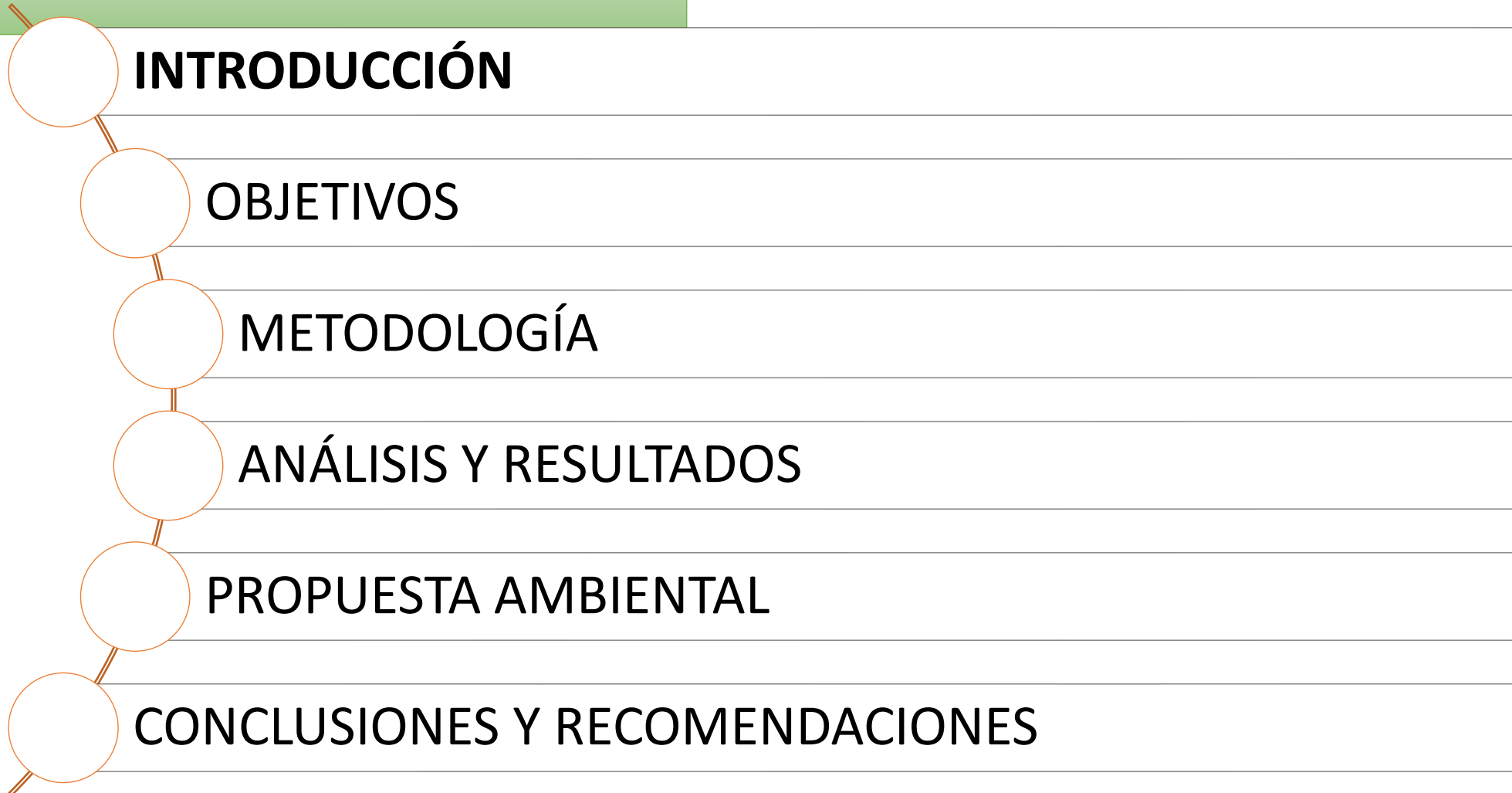
Carrera de Ingeniería en Petroquímica

**ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE Fe, Cu Y Al POR ESPECTROSCOPIA
DE ABSORCIÓN ATÓMICA A LA LLAMA EN EL HIDROCARBURO
COMBUSTIBLE OBTENIDO POR DESTILACIÓN SIMPLE DEL ACEITE
GASTADO LUBRICANTE AUTOMOTRIZ 20W50**

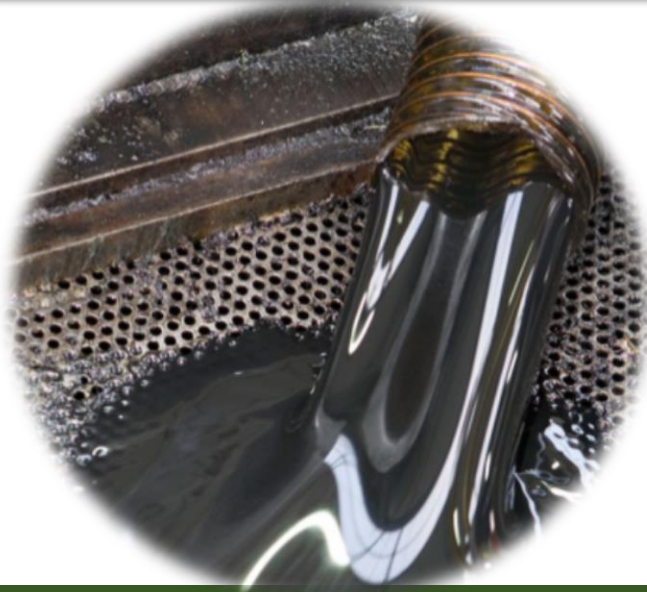
AUTORA:
MARÍA VICTORIA VÉLEZ PONCE
DIRECTOR:
QUÍM. CARLOS FABIÁN ORBEA HINOJOSA

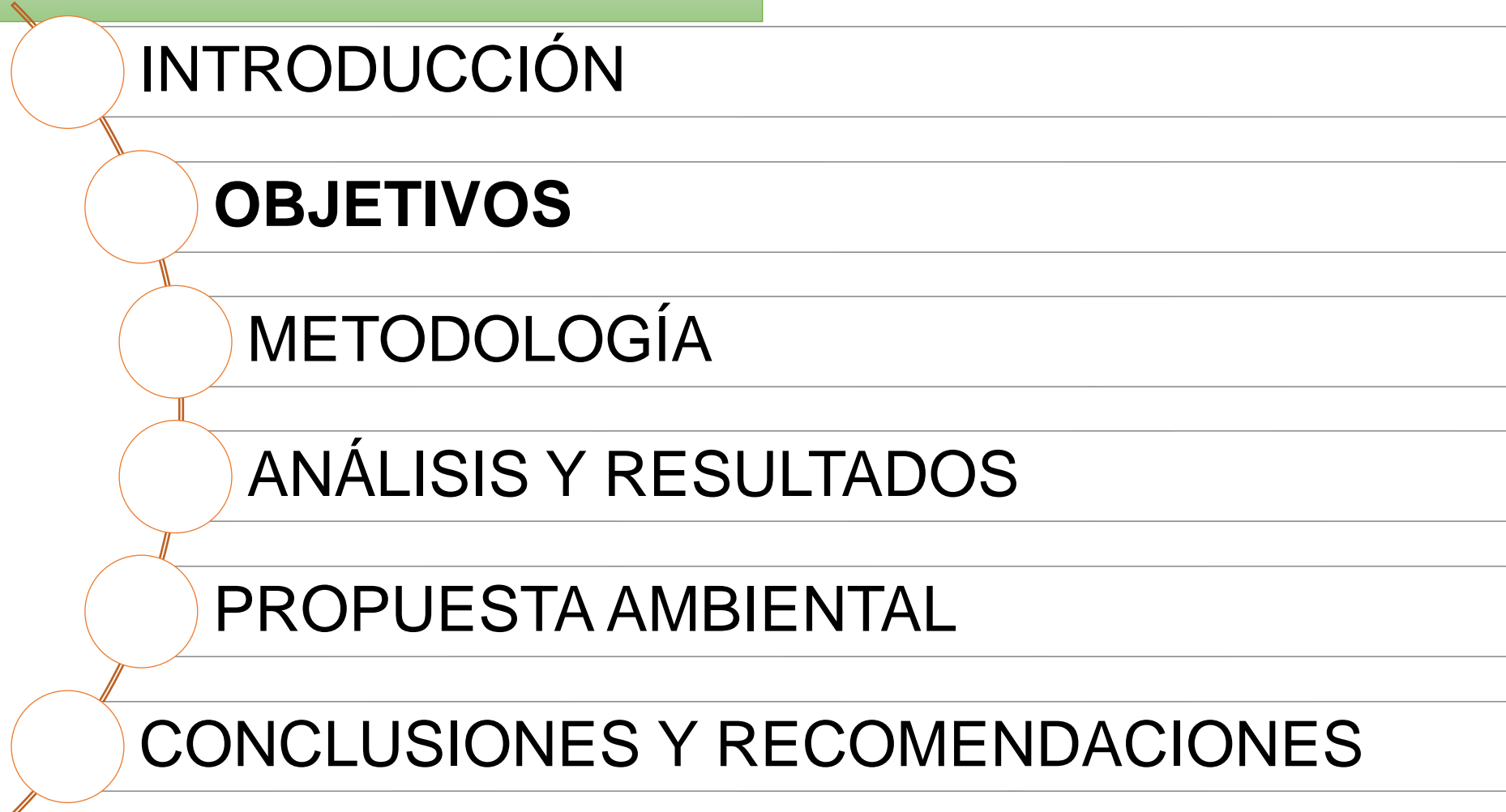
VERSIÓN: 1.0





INTRODUCCIÓN



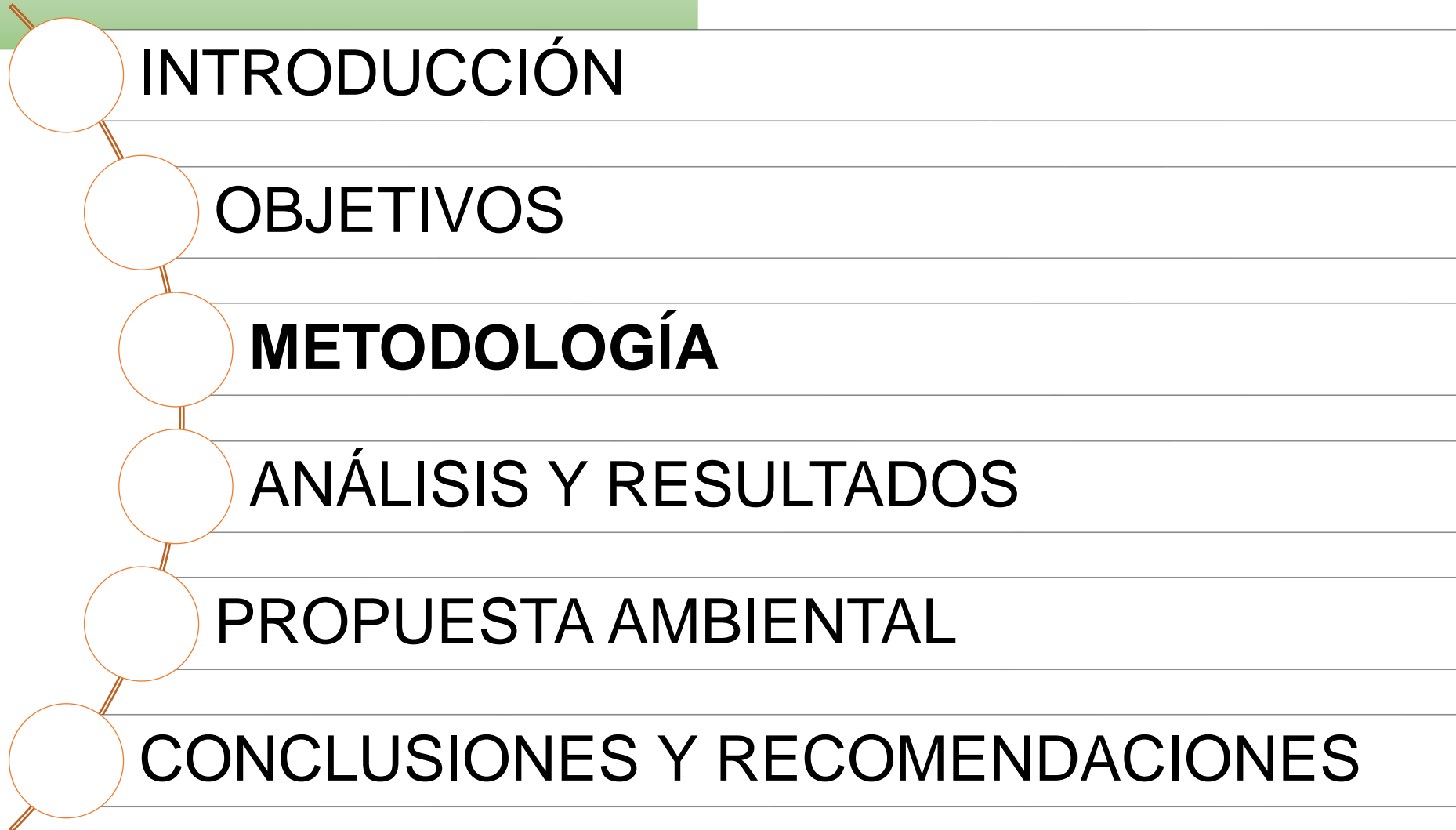


OBJETIVO GENERAL

- Analizar la concentración de Fe, Cu y Al por espectroscopía de absorción atómica a la llama en el hidrocarburo combustible obtenido por destilación simple del aceite gastado lubricante automotriz 20W50 bajo las condiciones de presión atmosférica de las ciudades de Latacunga y Portoviejo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar el aceite gastado lubricante automotriz 20W50 en las lubricadoras de la ciudad de Latacunga y Portoviejo.
- Destilar aceite gastado lubricante automotriz 20W50 utilizando destilación simple bajo condiciones de presión atmosférica de Latacunga y Portoviejo para poder obtener el hidrocarburo combustible.
- Analizar la concentración de Fe, Cu, Al del hidrocarburo combustible mediante la utilización de espectroscopía de absorción atómica a la llama.
- Realizar una propuesta ambiental en el caso de que se encuentre o no se encuentre Fe, Cu y Al en el hidrocarburo combustible.



OBTENCIÓN DEL HIDROCARBURO



Fig 1. Recolección de la muestra¹



Fig 2. Destilación



Fig 3. Destilados obtenidos



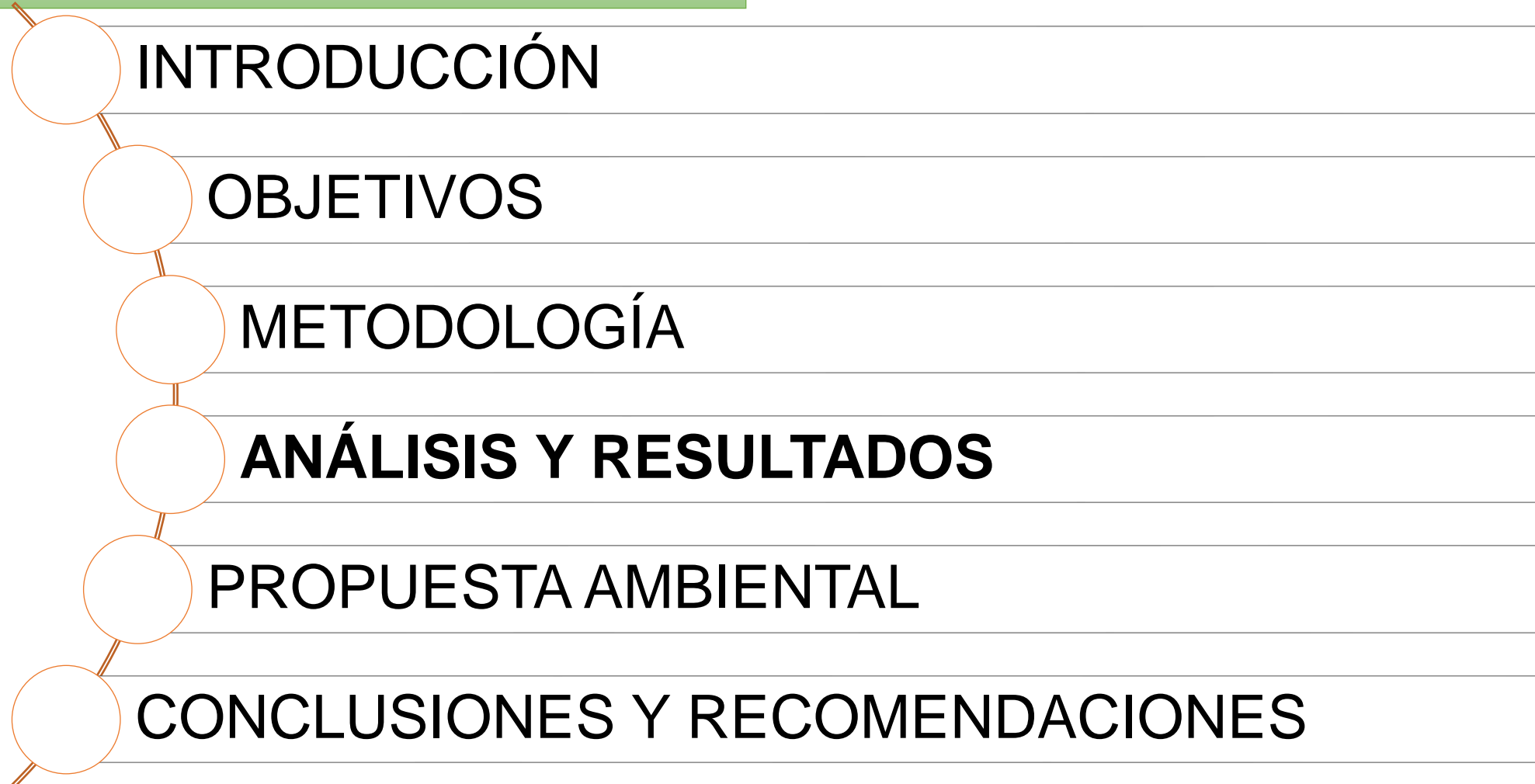
Fig 4. Residuo



Fig 2. Espectrofotómetro de Absorción Atómica²

¹: Norma ASTM D4057

²: Norma ASTM (5056 y 5863)



VOLUMEN DE DESTILADO A SU TEMPERATURA DE EBULLICIÓN

RENDIMIENTO PORTOVIEJO

Numero de Ensayo	Variables Independientes		Variables de Respuesta		Rendimiento (%)
	Presión	Volumen	Volumen	Temperatura	
		Inicial (mL)	destilado (mL)	de ebullición (°C)	
1	En Portoviejo a 1 atm.	300	203,1	275	67,7
2		400	326,1	275	81,53
3		300	211,0	275	73,67
4		400	266,2	275	80,13
TOTAL		1400	1006,4		75,76 (Promedio)

RENDIMIENTO LATACUNGA

Numero de Ensayo	Variables Independientes		Variables de Respuesta		Rendimiento (%)
	Presión	Volumen	Volumen	Temperatura	
		Inicial (mL)	destilado (mL)	de ebullición (°C)	
1	En Latacunga 0,71 atm	300,0	132,8	273	44,27
2		400,0	199,9	273	49,88
3		300,0	130,2	273	43,40
4		400,0	256,3	273	64,10
TOTAL		1400,0	719,2		50,41 (Promedio)

ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE LOS METALES Fe, Cu Y Al

Variables Independientes

Variables de Respuesta

Numero de Ensayo	Presión Atmosférica (Atm)	Volumen de entrada (mL)	Concentración de los Metales (mg/kg)		
			Hierro (Fe)	Cobre (Cu)	Aluminio (Al)
			1	1 (Portoviejo)	300
2	1 (Portoviejo)	400	19,810	2,401	8,643
3	1 (Portoviejo)	300	19,789	2,251	8,478
4	1 (Portoviejo)	400	19,801	2,328	8,567
5	0,71 (Latacunga)	300	0,690	0,000	3,060
6	0,71 (Latacunga)	400	0,073	0,010	3,102
7	0,71 (Latacunga)	300	0,070	0,000	3,080
8	0,71 (Latacunga)	400	0,075	0,020	3,100

ANÁLISIS ANOVA

Diagrama de Pareto Estandarizada para Vol. Salida

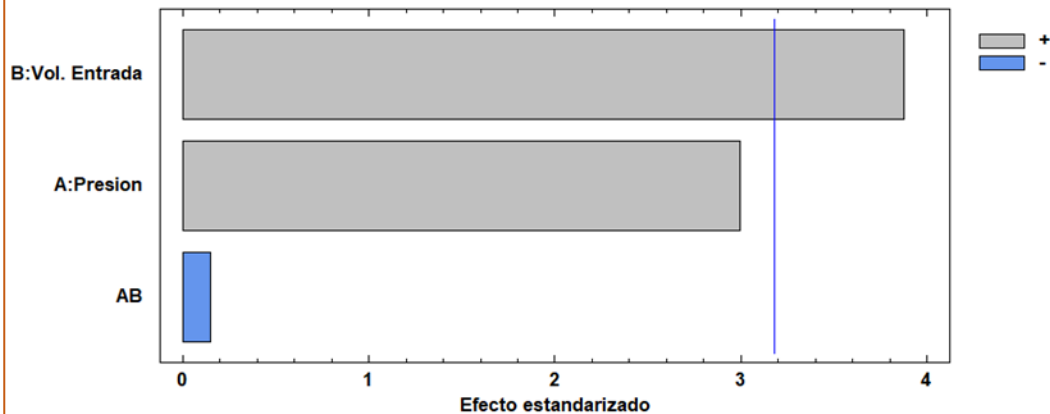
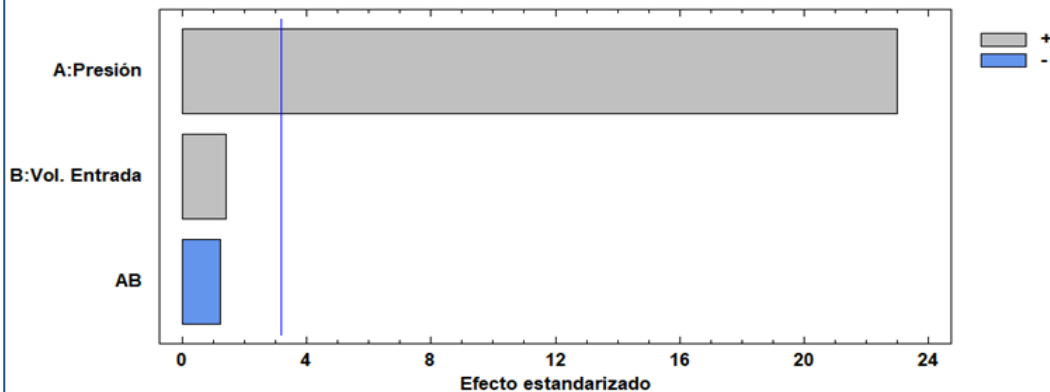


Diagrama de Pareto Estandarizada para Temperatura Ebullición

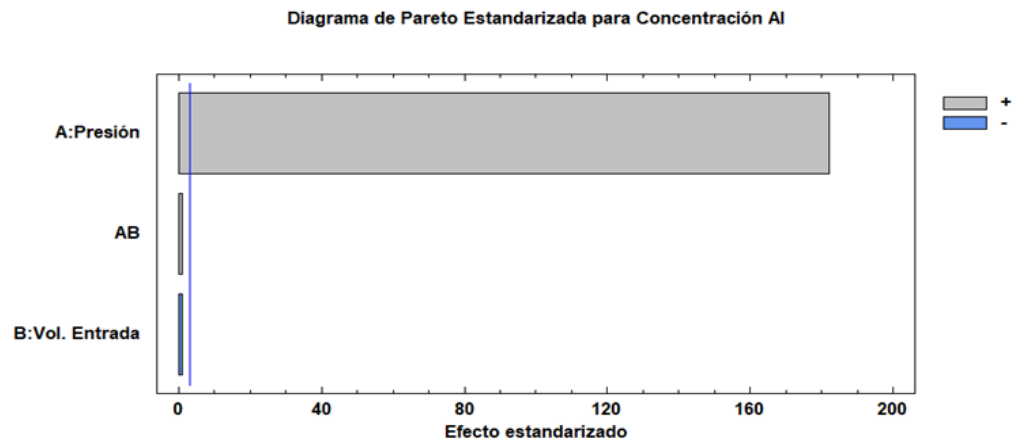
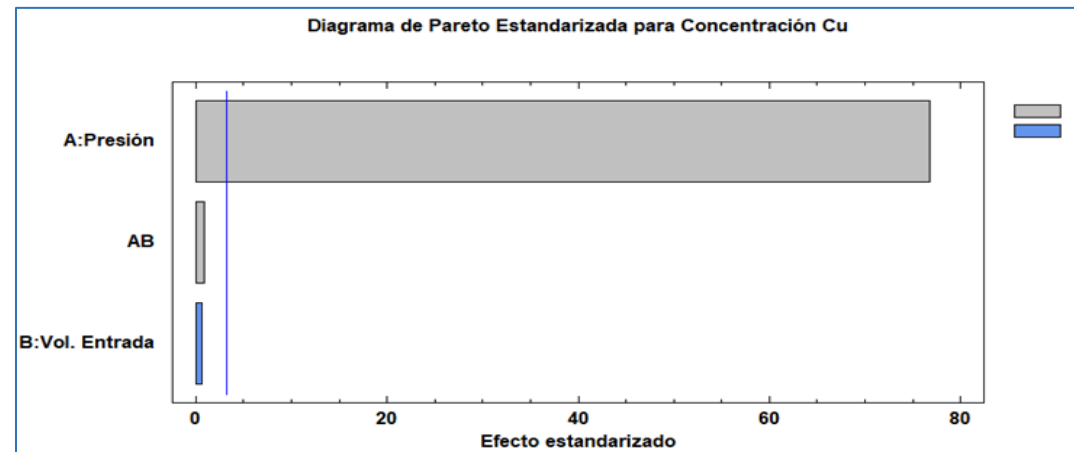
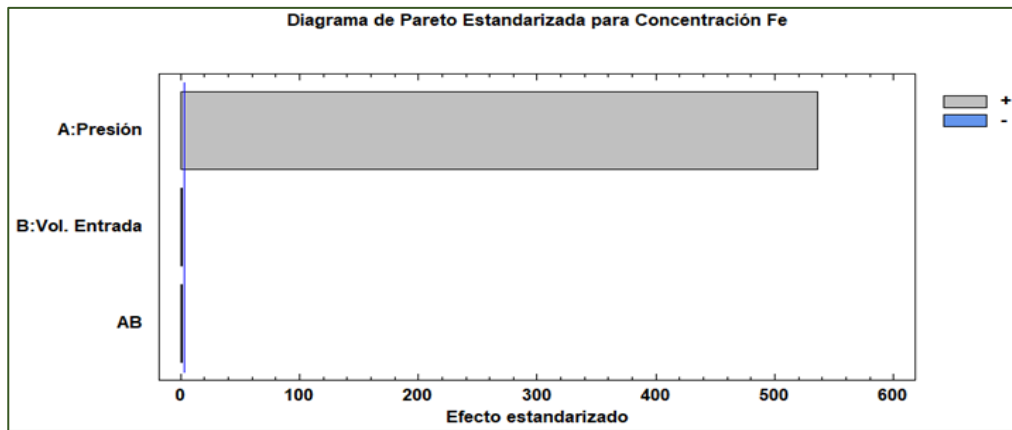


Fuente	Valor - P
Presión Atmosférica	0,0573
Volumen de Entrada	0,0304

Fuente	Valor - P
Presión Atmosférica	0,0002

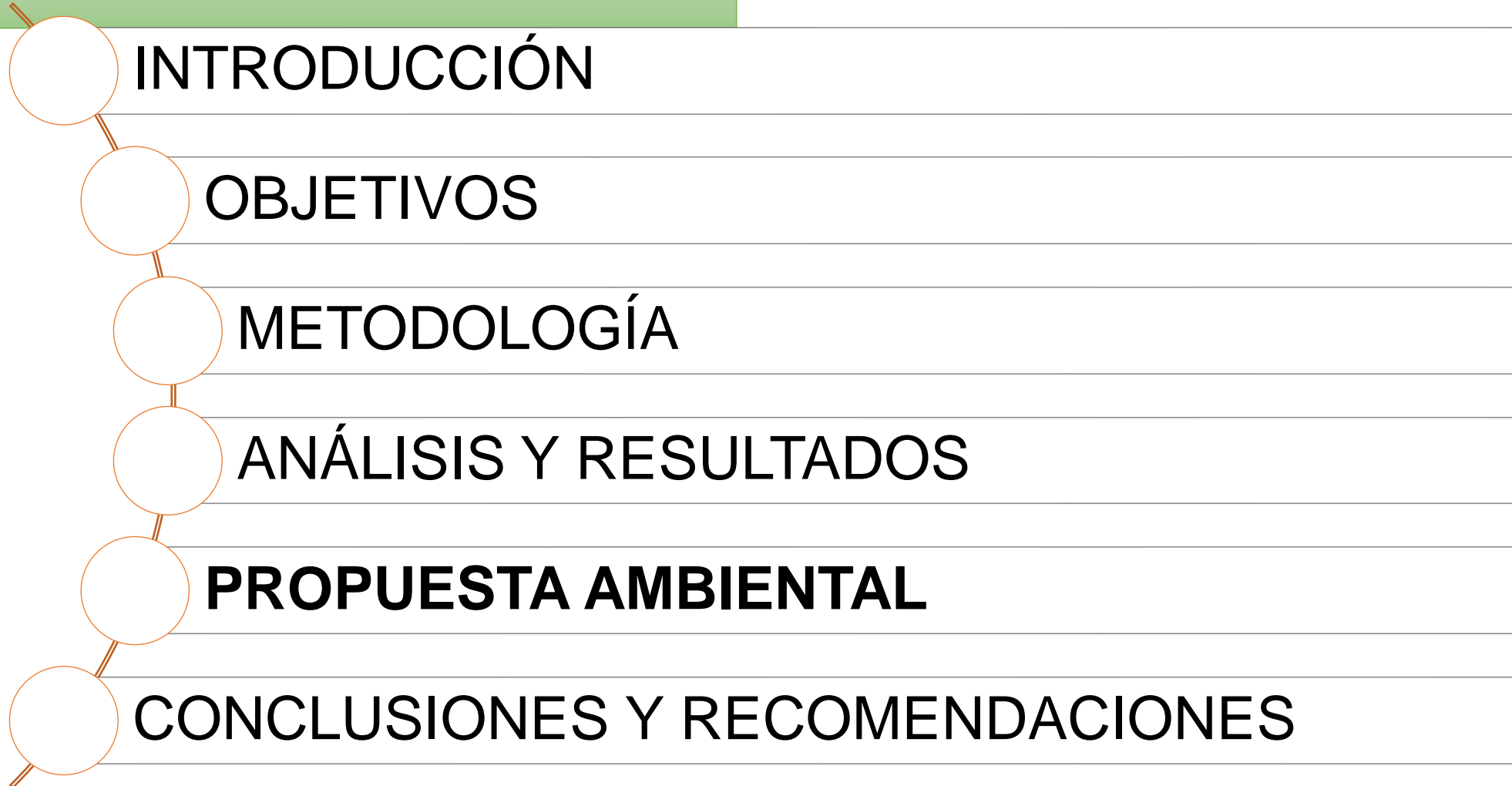
indicando que existe una diferencia estadísticamente significativa entre un nivel de tratamiento y otro, con un nivel de confianza del 95 %.

ANÁLISIS ANOVA



Fuente	Valor-P
Presión Atmosférica	0,0000

indicando que existe una diferencia estadísticamente significativa entre un nivel de tratamiento y otro, con un nivel de confianza del 95 %.







Aplicar métodos de gestión y organización que regulen eficientemente el uso de los residuos oleosos.

Plantear una estrategia ambiental sostenida por una planta recicladora que transforme el aceite gastado en un hidrocarburo combustible.

Plantear la posible metodología a seguir para concretar la disposición final de los aceites residuales.

GASTADOS, GENERADOS DENTRO DE LAS LUBRICADORAS



Fig 1. Área de lubricación



Fig 2. Sistema de drenaje

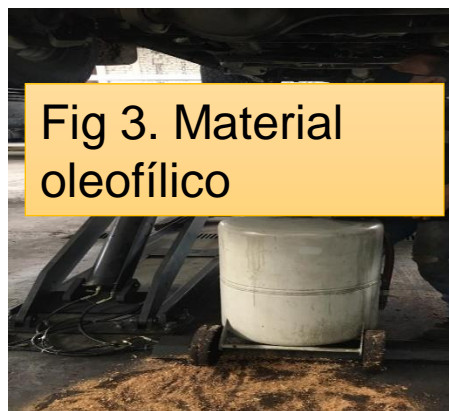


Fig 3. Material oleofílico



Fig 4. Área de aceites usados³



Fig 5. Tanque de almacenamiento⁴



Fig 6. Transporte

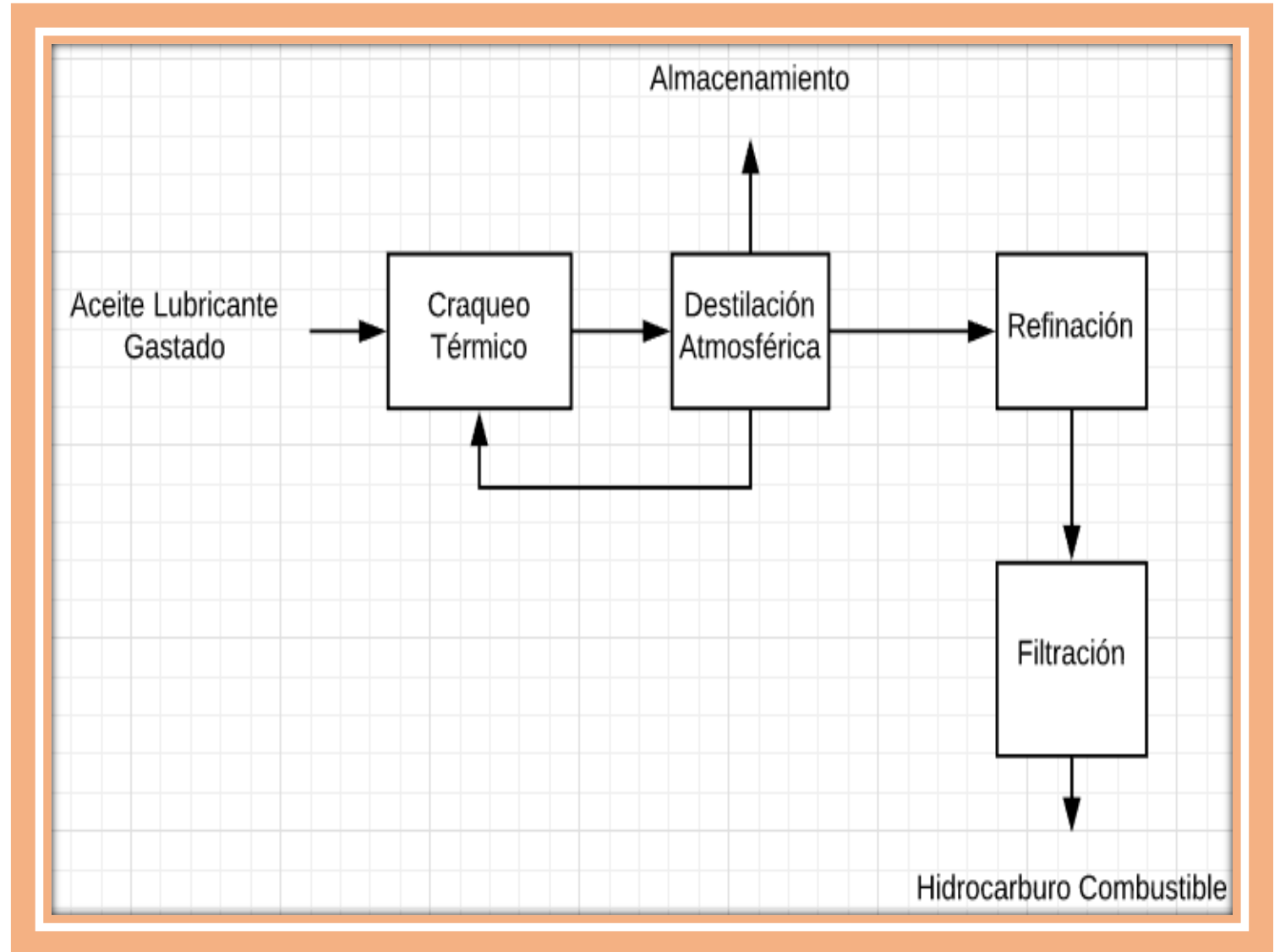
Área de almacenaje y disposición final

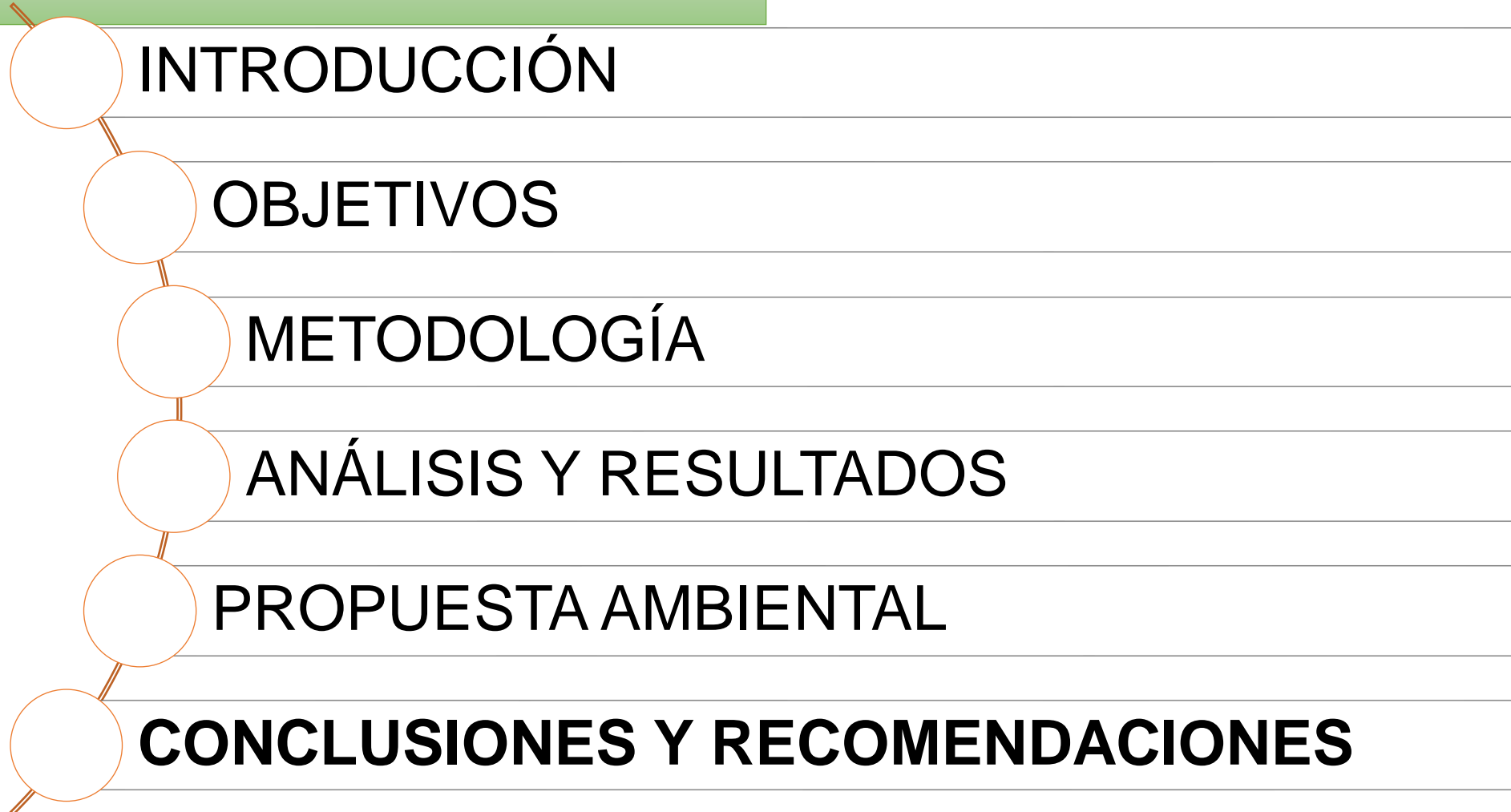
³: (Salazar, 2016)

⁴: (Haléco, 2017)

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HIDROCARBURO COMBUSTIBLE

Fracciones livianas: 160 °C
Fracciones medianas: 160-360°C
Fracciones Pesadas: 360°C





CONCLUSIONES

- La norma ASTM D4057 fué seguida para la recolección del aceite lubricante gastado 20W50, directamente desde el mismo inicio del proceso. La norma INEN 1489 fué observada en cuanto a la toma de temperatura en el proceso de destilación de la muestra de aceite lubricante gastado 20W50. Las normas ASTM D 5056 y ASTM D 5863 fueron contempladas para determinar la presencia de los metales en el análisis de espectroscopia de absorción atómica a la llama.
- La Ley de Gestión Ambiental, utilizada para elaborar la propuesta ambiental, fue atendida desde el mismo inicio de la recolección del aceite lubricante gastado 20W50, hasta su disposición final persiguiendo evitar o mitigar la contaminación del medio ambiente.

CONCLUSIONES

- El hidrocarburo obtenido por destilación simple del aceite lubricante gastado 20W50 presentó las siguientes características: color rojizo, olor característico y alcanzó temperaturas entre 273 °C y 275 °C, similares a las del diésel comercial.
- Se comprueba que la diferencia de los resultados de la temperatura de ebullición se debió a la diferente presión atmosférica existente en cada ciudad.

CONCLUSIONES

- A nivel del mar, aunque exista una combustión completa de la mezcla en el motor, se obtuvo mayor concentración de los metales Fe, Cu y Al (en las muestras de las lubricadoras de Portoviejo), debido a que en la costa es mayor el desgaste de las partes del motor a causa del factor físico-químico de la humedad que, generando o incrementando la corrosión, reduce la vida útil tanto del aceite lubricante del motor (pierde sus propiedades), como del mismo motor.
- En la sierra, al disminuir tanto la presión como la temperatura atmosférica, disminuyen también la densidad del aire y su composición, lo que afecta negativamente el rendimiento del motor: se producen golpeteos o cascabeleos, aumenta el desgaste de las partes internas del motor (pistones, bloque, rines de compresión, rines de lubricación y árbol de levas, partes todas elaboradas con aleaciones de hierro, cobre y aluminio).

CONCLUSIONES

- El diésel comercial carece de valores normados de concentración de metales, pero éste hidrocarburo destilado demuestra ser interferente en la combustión de los motores.
- La propuesta ambiental está edificada sobre la normativa adecuada y nace de la inobservancia de las lubricadoras visitadas a las disposiciones de la ley medioambiental.
- De procesarse en cantidades grandes el aceite lubricante gastado 20W50, podría ser fuente de interesantes beneficios: generador de empleo, mejoras en la economía e incidir en la conservación de los ecosistemas.

RECOMENDACIONES

- El aceite gastado 20W50 debe ser: recolectado según la norma ASTM D4057 destilado según la norma INEN 1489, analizado según las normas ASTM D 5056 y ASTM D 5863.
- Debido a la toxicidad de los gases emanados en la destilación simple del aceite gastado lubricante 20W50, se recomienda usar una correcta protección como una mascarilla con carbón activo para evitar afecciones en el sistema respiratorio. El proceso de destilación emite vapores desagradables.
- Buscando evitar la oxidación de las muestras, éstas deben ser almacenadas en lugares fuera del alcance de la luz solar directa.

RECOMENDACIONES

- Se aconseja la realización de análisis de metales en el diésel comercial, mediante una validación de métodos, en virtud de que no existe una norma técnica.
- Como coadyuvante en la lucha contra la contaminación ambiental originada por un mal tratamiento de los residuos oleosos gastados, se recomienda incentivar el uso de combustibles alternativos empleando materiales abundantes y que no cumplen propósito industrial.
- Se recomienda continuar el hilo científico desarrollado en la presente investigación: “hidrocarburo combustible obtenido por destilación simple”.

GRACIAS