



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE SEDE LATACUNGA

CARRERA DE INGENIERÍA EN PETROQUÍMICA

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA CONTAMINANTE POR METALES PESADOS EN LOS DESFOGUES ACUOSOS DE LUBRI-LAVADORAS

AUTOR: SALAZAR BONILLA, LUIS MIGUEL
DIRECTOR: RODRIGUEZ MAECKER, ROMAN, PhD





INTRODUCCIÓN

METODOLOGÍA

ANÁLISIS DE RESULTADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Introducción

Contaminación ambiental y metales pesados en el agua.

Ciudad de Latacunga y el río Cutuchi.

Análisis químicos para cuantificar metales pesados en agua.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la influencia contaminante por metales pesados en los desfogues acuosos de lubri-lavadoras



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- Recolectar 28 muestras de agua en los desfogues acuosos de la lavadora Lubrimotor's y Lavadora Express J.C. en el transcurso de 7 días, una vez en la mañana y otra en la tarde.
- Analizar las muestras recolectadas para cuantificar los metales pesados por medio de espectrofotometría de absorción atómica a la llama.
- Valorar el nivel de significancia de la concentración de los metales pesados conforme la legislación ambiental vigente.



INTRODUCCIÓN

METODOLOGÍA

ANÁLISIS DE RESULTADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Metodología

Ubicación

Ciudad de Latacunga.

Dos establecimientos seleccionados: Lubrilavadora Lubrimotor's y Lavadora Express J.C.

Muestreo del Agua

Recolectadas durante 7 días.

Muestras de 500 ml aproximadamente.

Rotulación

Rotulación localidad día y hora.

Lub1.D1.t1

Lub1 = Lubrilavadora Lubrimotor's; Lub2 = Lavadora Express J.C



Ubicación de la Lubri-Lavadora Lubrimotor's
Fuente: Google Maps (s.f).



Ubicación de la Lavadora Express J.C
Fuente: Google Maps (s.f).



Metodología basada en las normas APHA 3030B y APHA 3111 B

Se transfiere una alícuota de 100 ml de muestra bien mezclada a un vaso de precipitación.

Se agrega 5 ml de HNO_3 concentrado y se agrega piedras de ebullición. 150 C hasta 10-20 ml

Se filtra o centrifuga la muestra para eliminar los silicatos y otros materiales insolubles que puedan obstruir el nebulizador

Finalmente se ajusta el volumen final a 100 ml con agua de grado reactivo



Cuantificación de metales pesados mediante Espectroscopía de Absorción Atómica a la llama

Perkin Elmer modelo AAnalyst 300

Encender el equipo 30 min antes. Cargar el método del metal que se desea analizar

Construcción de curva de calibración mediante la lectura de soluciones estándar para cada metal

Se procede a analizar las muestras y calcular su concentración en base a la curva de calibración



Análisis estadístico

- Los datos de concentración de los metales pesados obtenidos fueron procesados en el programa estadístico **MINITAB**.
- Se aplicó un diseño de **bloques completos aleatorizados** para cada metal analizado y se obtuvo el respectivo análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0.05$) y la aplicación de la prueba *t* student.
- Se realizaron gráficas que relacionen los resultados obtenidos.



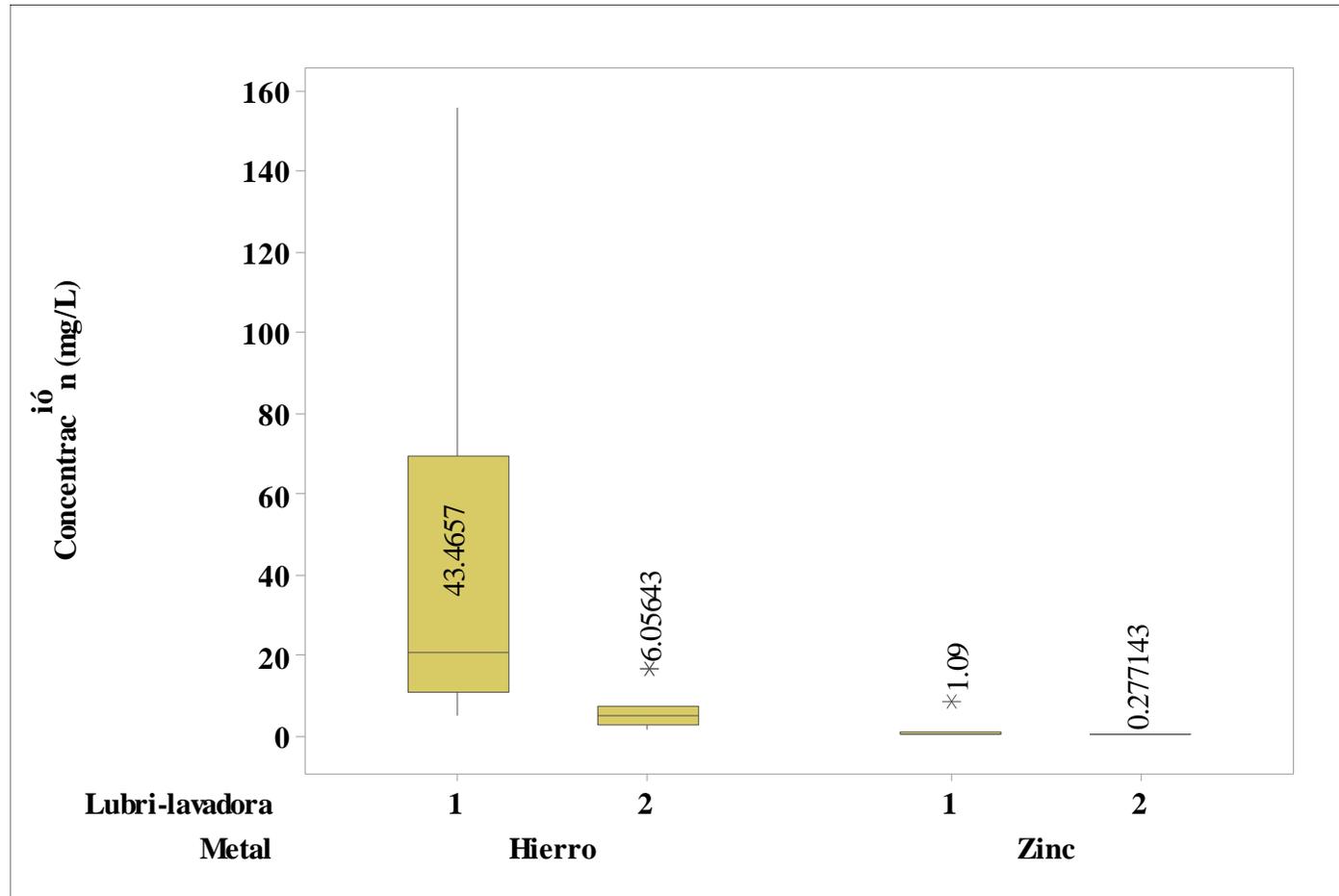
INTRODUCCIÓN

METODOLOGÍA

ANÁLISIS DE RESULTADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

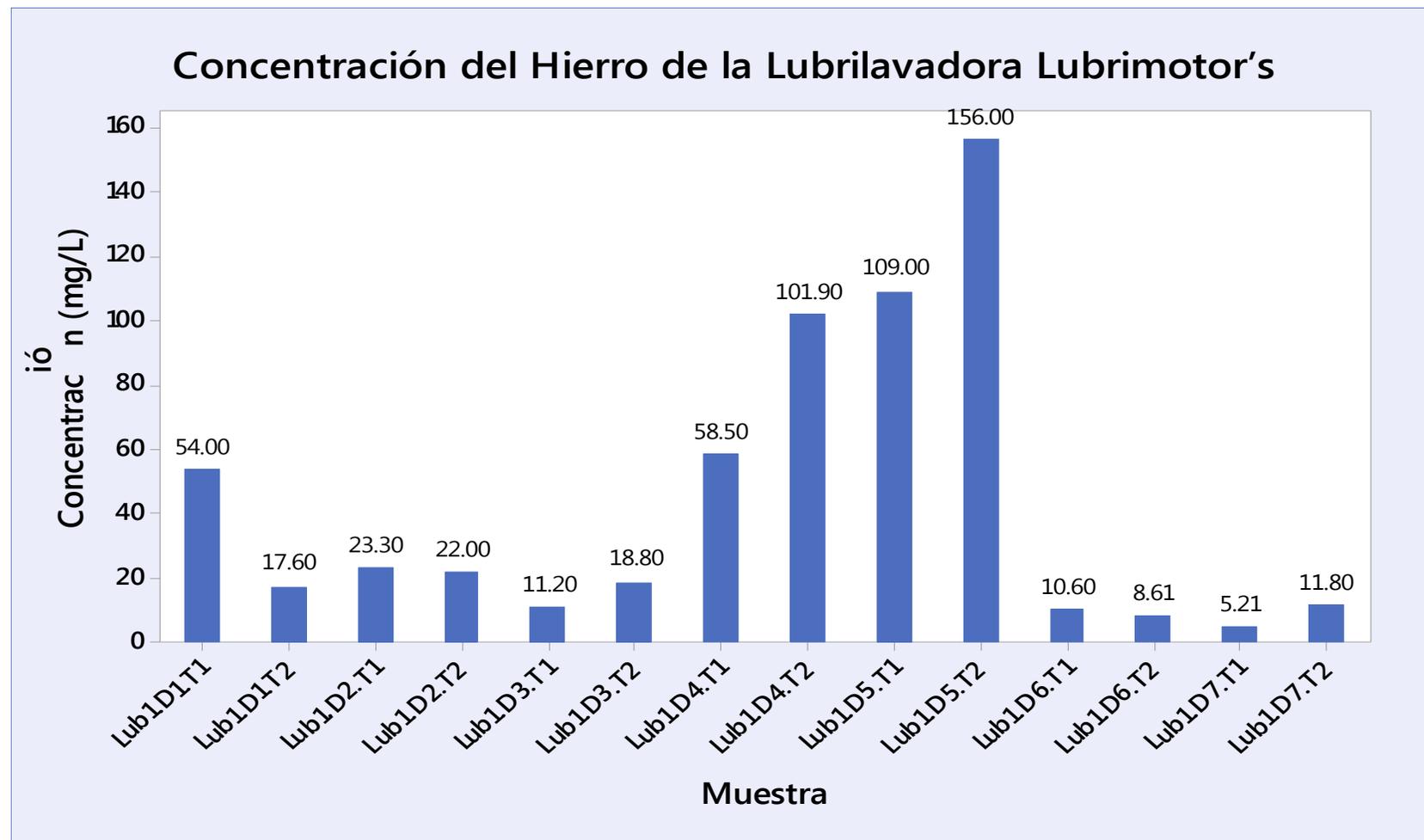
Análisis de las muestras



La lubrilavadora 1 presenta 7 veces mas concentración de hierro y 4 veces mas concentración de zinc con respecto a la lubrilavadora 2

Figura 1. Media de los valores de concentración (mg/L) del hierro y zinc respecto a las Lubri-lavadoras muestreadas

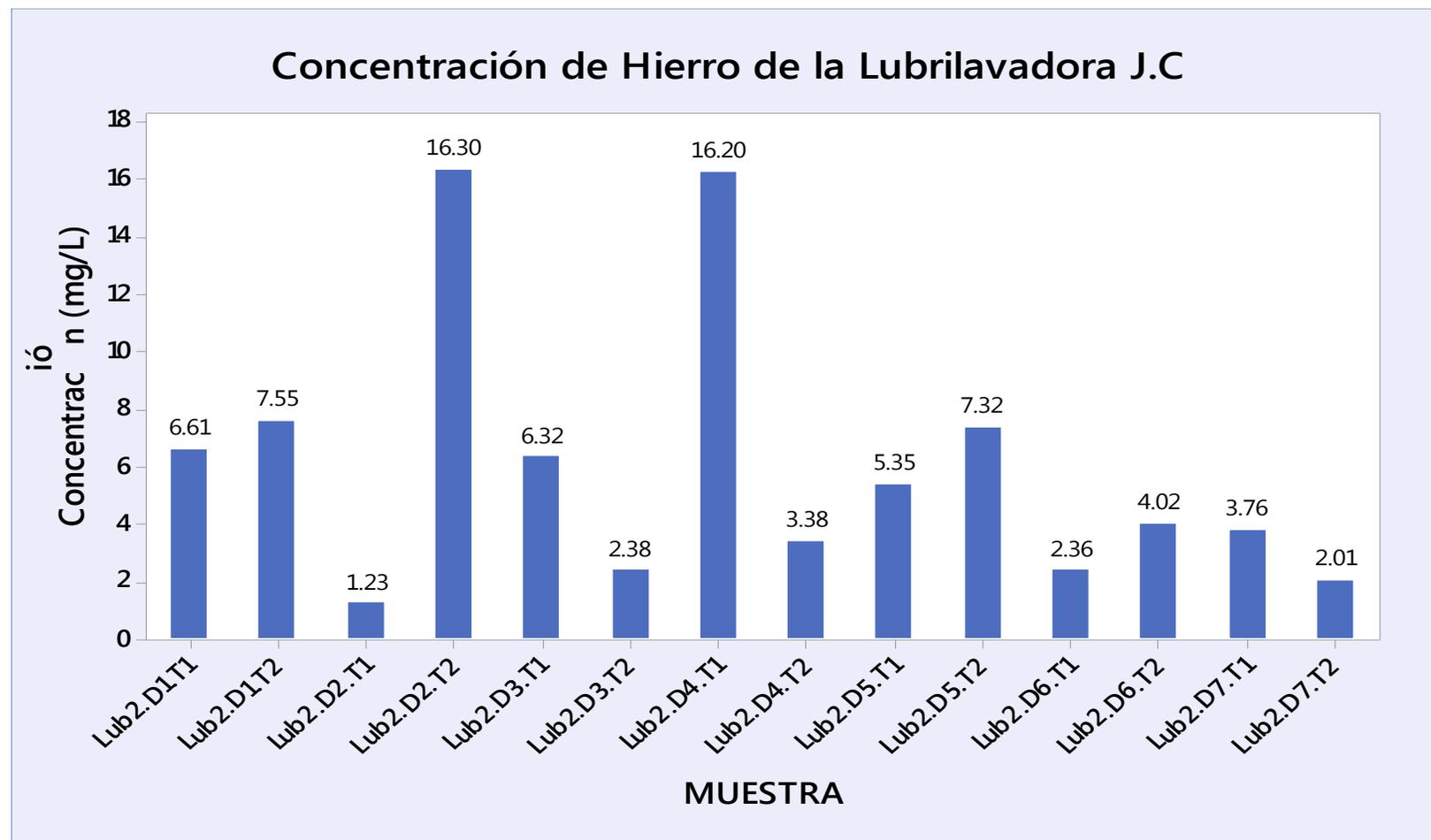
Análisis de resultados de Hierro



El 85.71% poseen concentraciones que sobrepasan los límites máximos permisibles.

Figura 2. Comparación de los resultados de la concentración (mg/L) de hierro

Análisis de resultados de Hierro



14.29% del total de muestras presentó valores que sobrepasen el límite máximo permisible

Figura 3. Comparación de los resultados de la concentración (mg/L) de hierro

Análisis de resultados de Hierro

Tabla 1. Análisis de varianza para concentraciones de Hierro

Metal	F calculado	Valor P
Hierro	8.80	0.006

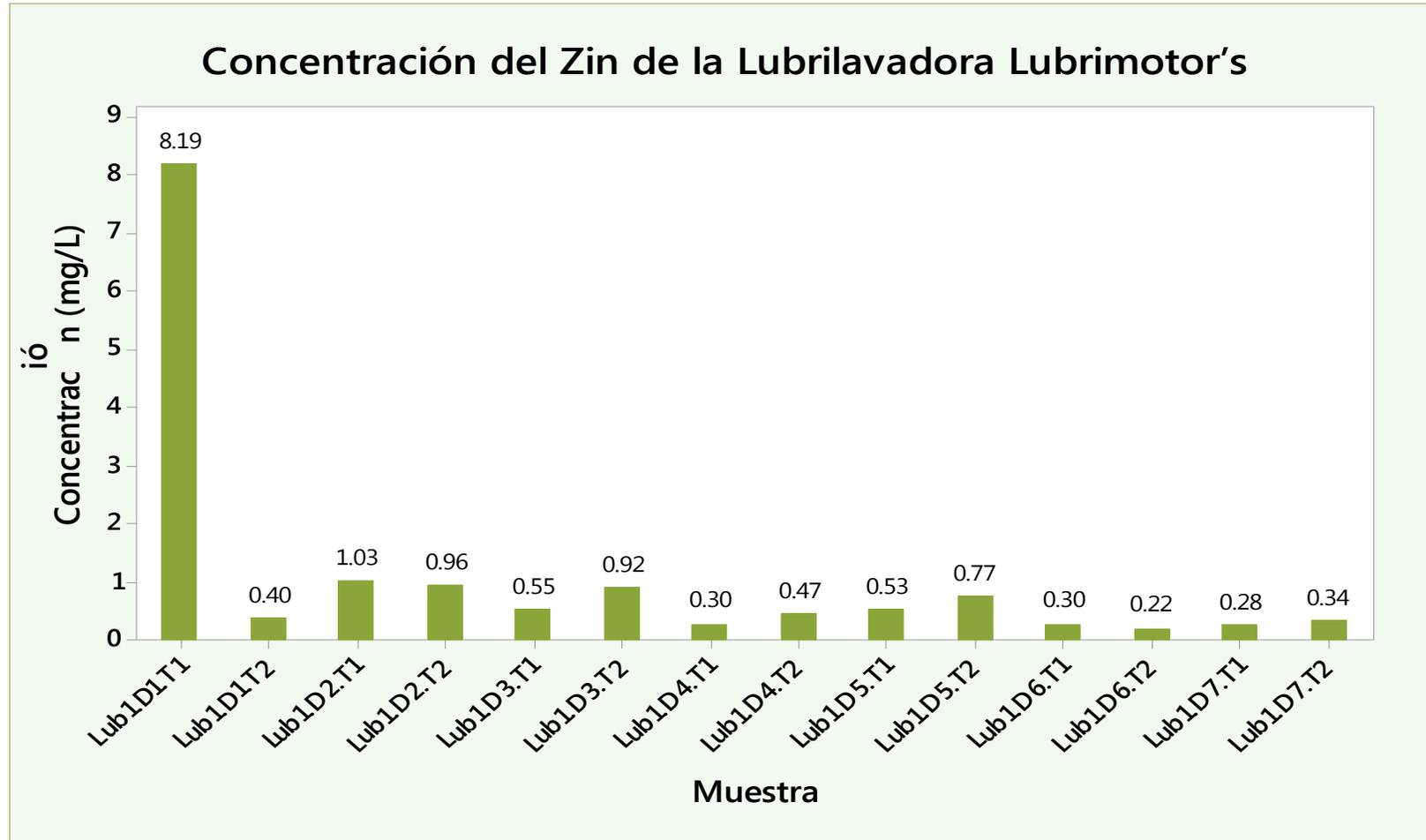
Los valores de concentración de cada muestra obtenida son diferentes entre sí
-Menor que $\alpha=0.05$ (nivel de confianza 95%)

Tabla 2. prueba t student para concentraciones de Hierro

Hipótesis nula	$H_0: \mu = 24.76$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu \neq 24.76$
Valor T	Valor p
0.00	1.000

No existe diferencia significativa entre las medias de concentración de las dos Lubri-lavadoras

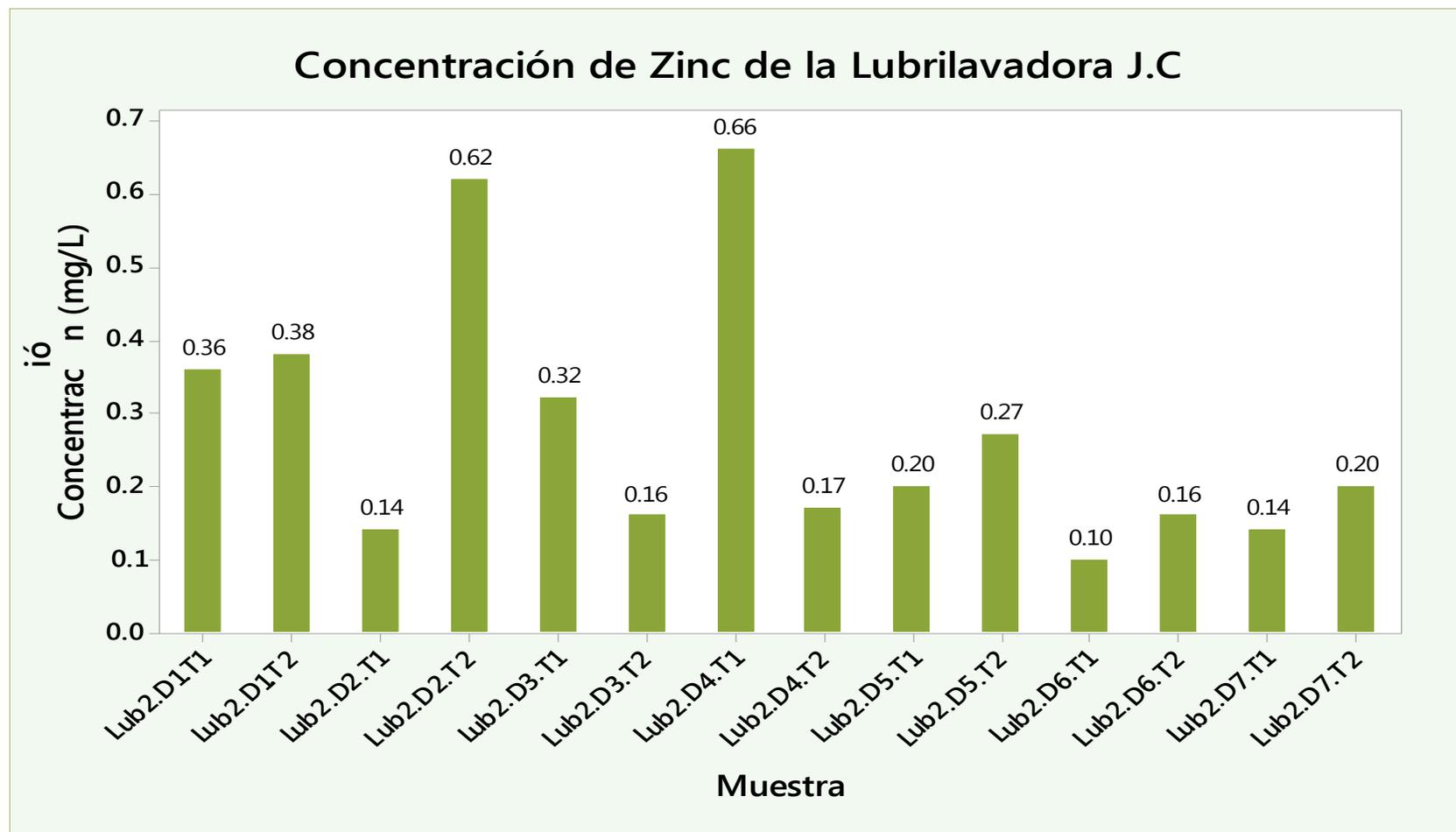
Análisis de resultados de Zinc



El 7.14% del total de muestras sobrepasa los límites máximos.

Figura 4. Comparación de los resultados de la concentración (mg/L) de zinc

Análisis de resultados de Zinc



Ninguna presentó valores que sobrepasen el límite máximo permisible

Figura 5. Comparación de los resultados de la concentración (mg/L) de zinc

Análisis de resultados de Zinc

Tabla 3. Análisis de varianza para concentraciones de Zinc

Metal	F calculado	Valor P
Hierro	2.16	0.154

No existe diferencia significativa entre los índices de concentración del zinc de cada muestra obtenida

Tabla 2. prueba t student para concentraciones de Zinc

Hipótesis nula	$H_0: \mu = 0.68$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu \neq 0.68$
Valor T	Valor p
0.01	0.990

No existe diferencia significativa entre las medias de concentración de las dos Lubri-lavadoras



INTRODUCCIÓN

METODOLOGÍA

ANÁLISIS DE RESULTADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Del análisis de concentración de hierro y zinc se concluyó que los valores de concentración son diferentes en cada Lubri-lavadora muestreada..
- Las dos Lubri-lavadoras, Lubrimotor's y Lavadora Express J.C, tomadas en cuenta para el proyecto de investigación, **sobrepasan los límites máximos permisibles del hierro establecidos** en la “Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua” (Presidencia de la República del Ecuador, 2017), **solamente la Lubri-lavadora Lubrimotor's sobrepasa los límites máximos** de concentración permisibles del zinc.
- El análisis de varianza aplicado a los datos de concentración de los metales estudiados permitió concluir que **existe diferencia significativa** entre las muestras obtenidas para la concentración del hierro, mientras que para las concentraciones del zinc **no existe una diferencia significativa** entre las muestras obtenidas.

Conclusiones

- La prueba t de student concluyó que con un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0.05$) no existe diferencia significativa entre los valores de la media de concentración del hierro y zinc en las muestras de agua obtenidas de las dos Lubri-lavadoras.
- **Ninguna** de las Lubri-lavadoras consideradas para el proyecto de investigación **cumplen con el numeral 4.2.2.6.** de la “Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua” (Presidencia de la Republica del Ecuador, 2017), donde textualmente “Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados, que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc, provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles”. Ya que se comprobó que el agua utilizada en los diferentes procesos de cada una de las Lubri-lavadoras son desechadas a las corrientes del río Illuchi (que se une al río Cutuchi) y el río Cutuchi.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio más amplio sobre la presencia de metales pesados en las Lubri-lavadoras de la ciudad de Latacunga.
- Un estudio de suelo, agua y vegetación a la altura de los desfogues de las Lubri-lavadoras podrá ayudar con una conclusión más amplia respecto a la **contaminación ambiental** generada por la actividad de estos establecimientos.
- Un análisis de muestras de agua periódicamente podrá ayudar con el control de la contaminación ambiental.
- Se recomienda realizar un **análisis de concentración de mercurio** en las aguas provenientes de las Lubri-lavadoras, debido a la actividad que realizan y por el hecho de que no poseen un tratamiento previo antes de ser vertidas en un cuerpo de agua dulce.



GRACIAS