



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
EXTENSIÓN LATACUNGA**

DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA

**“Evaluación De Propiedades De Medios Naturales Y
Elementos Contaminantes En Una Zona De Salcedo
Potencialmente En Riesgo A Causa De Industrias
Textiles. Análisis Químico Y Contraste Regulatorio”**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DE GRADO ACADÉMICO O TÍTULO DE:
PETROQUÍMICA

AUTOR: MENA PÁSTOR, PAULINA GABRIELA
DIRECTOR: URRUTIA GOYES, EDGAR RICARDO, Ph.D.

Abril, 2021



INTRODUCCIÓN

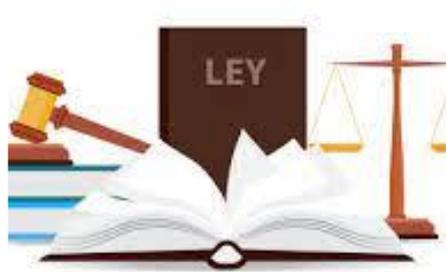
METODOLOGÍA

ANÁLISIS DE RESULTADOS

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**



Tasa de contaminación de 2000 millones de m³ a nivel mundial



Reglamentos y legislaciones



Industria de curtiduría
Ac. Clorhídrico
Ac. Fórmico
Bicloruro de mercurio



Aguas residuales

Evaluar propiedades de medios naturales y **elementos contaminantes** en una zona de Salcedo potencialmente en riesgo **a causa de industrias textiles**

- **Analizar las muestras** del medio seleccionado para **conocer sus propiedades o concentración** de contaminantes.
 - ✓ **Caracterizar las muestras** en un laboratorio certificado.
 - ✓ **Tabular los datos obtenidos y realizar análisis estadístico** de los resultados obtenidos.
- **Generar conclusiones** que permitan una **planificación a futuro**.
 - ✓ **Comparar los resultados con la normativa local** y reconocer contaminantes fuera de la norma.
 - ✓ **Generar gráficos** que permitan presentar la información más relevante.

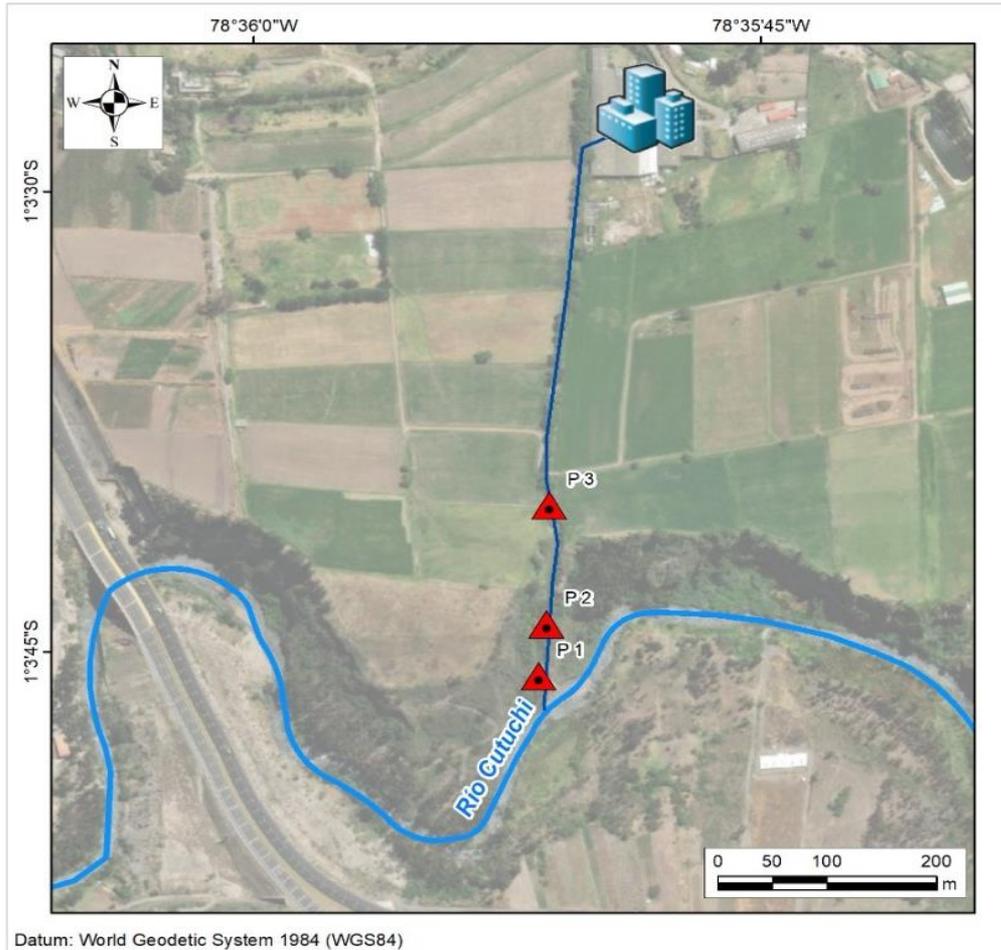
INTRODUCCIÓN

METODOLOGÍA

ANÁLISIS DE RESULTADOS

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

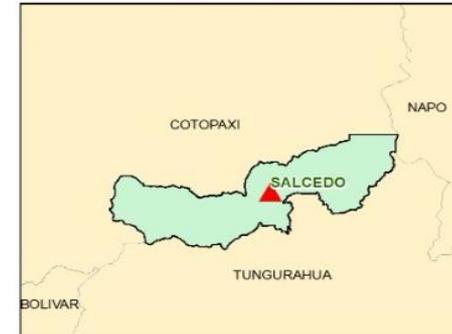
Sector Rural de la Ciudad de Salcedo. Mapa ArcGIS® 2021



UBICACIÓN EN LA PROVINCIA



UBICACIÓN EN EL CANTÓN



Simbología



Análisis Estadístico

Diseño

Factorial
2x3x3

Factores

Hora

Punto

Día

Niveles

09H00

11H00

1

2

3

sábado

Martes

Miércoles

Mediciones

Caudal



pH



Temperatura



Aceites y grasas



Ambar
1000 mL
4 – 10 °C
Ácido Sulfúrico

Oxígeno disuelto y sulfuros



Winkler
300 mL
4 – 10 °C
Sulfato Manganoso
Álcali-yodo-yoduro
Ácido Sulfúrico

Dureza total, Cromo total, DBO, DQO, Sólidos totales, Sulfatos, Tensoactivos



Plástico
3000 mL
4 – 10 °C

Análisis químicos elementales de aguas residuales

Tipo de ensayo	Técnica
Caudal	Método volumétrico
pH	Tiras de pH
Temperatura	Termómetro Led
Dureza total	PE-15/ SM Ed.23, 2017, 2340 C/ Volumetría
Aceites y grasas	PE-14/ SM Ed.23, 2017, 5520 B/ Gravimetría
Cromo total	Absorción atómica / EPA 7010
Demanda bioquímica de oxígeno DBO₅	PE-06/ SM Ed.23, 2017, 5210 B/ Volumetría
Demanda química de oxígeno DQO	PE-01/ SM Ed.23, 2017, 5220 D/ Espectrofotometría VIS
Oxígeno disuelto	PE-18/ SM Ed. 23, 2017, 4500-O C/ Volumetría
Sólidos totales	PE-36/ SM Ed.23, 2017, 2540 D/ Gravimetría
Sulfatos (SO₄)	PE-47/ SM Ed.23, 2017, 4500 - SO ₄ -2 E/ Espectrofotometría VIS
Sulfuros (S)	Espectrofotometría, HACH Method 8131
Tensoactivos	PE-03/ SM Ed.23, 2017, 5540 C / Espectrofotometría VIS / Anionic Surfactants as MBAS)

Nota. Recuperado de “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, de Baird et al., 2017 Washington, Estados Unidos: American Public Health Association.

Gravimetría

La masa de un producto se utiliza para determinar la cantidad original del analito

Aceites y Grasas



Sólidos Totales



Volumetría

Mide el volumen de reactivo requerido para que reaccione con el analito.

- **DBO**
- **Oxígeno Disuelto**
- **Dureza Total**



Absorción Atómica



Es el proceso que ocurre cuando átomos de un elemento en estado fundamental absorbe energía radiante a una longitud de onda específica.

- **Cromo Total**

Espectrofotometría VIS

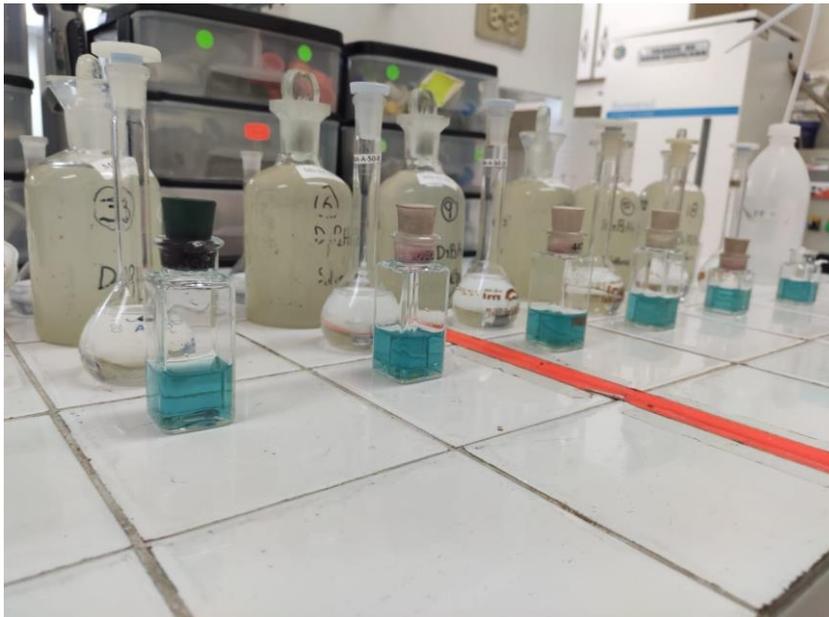
Es una técnica de espectrofotometría de absorción que abarca la absorción de luz UV-VIS por parte de una molécula provocando el paso de un electrón desde un orbital molecular fundamental a un orbital excitado

- **DQO**
- **Sulfatos**
- **Tensoactivos**



Espectrofotometría, HACH

- Sulfuros



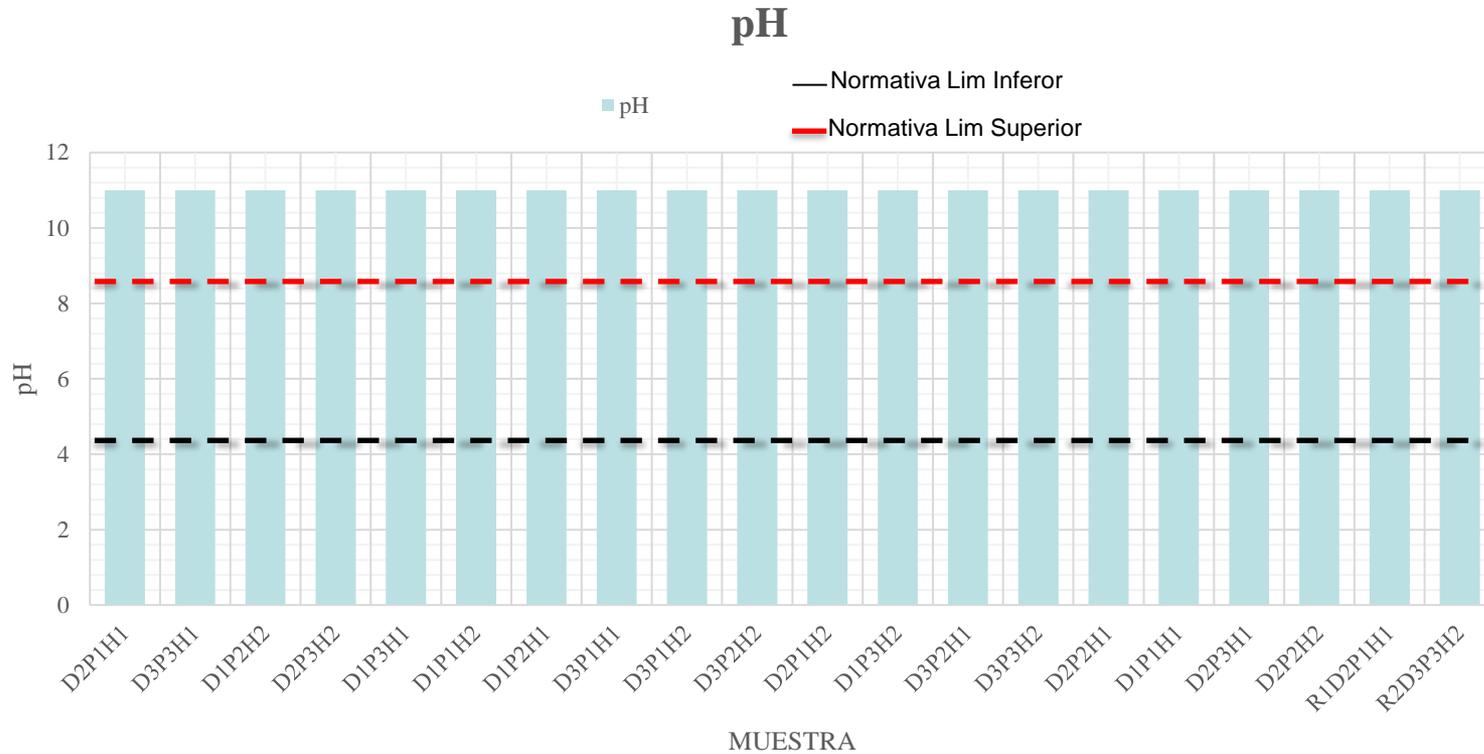
Parámetro	Límite máximo establecido en la norma vigente
pH	4 - 9
Temperatura	Temperatura a condiciones naturales $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$
Dureza total	500.00 mg/L
Aceites y grasas	30.00 mg/L
Cromo total	0.032 mg/L
Demanda bioquímica de oxígeno DBO_5	100.00 mg/L
Demanda química de oxígeno DQO	200.00 mg/L
Oxígeno disuelto	> 0.8 mg/L
Sólidos totales	1,600.00 mg/L
Sulfatos (SO_4)	1,000.00 mg/L
Sulfuros (S)	0.5 mg/L
Tensoactivos	0.5 mg/L

INTRODUCCIÓN

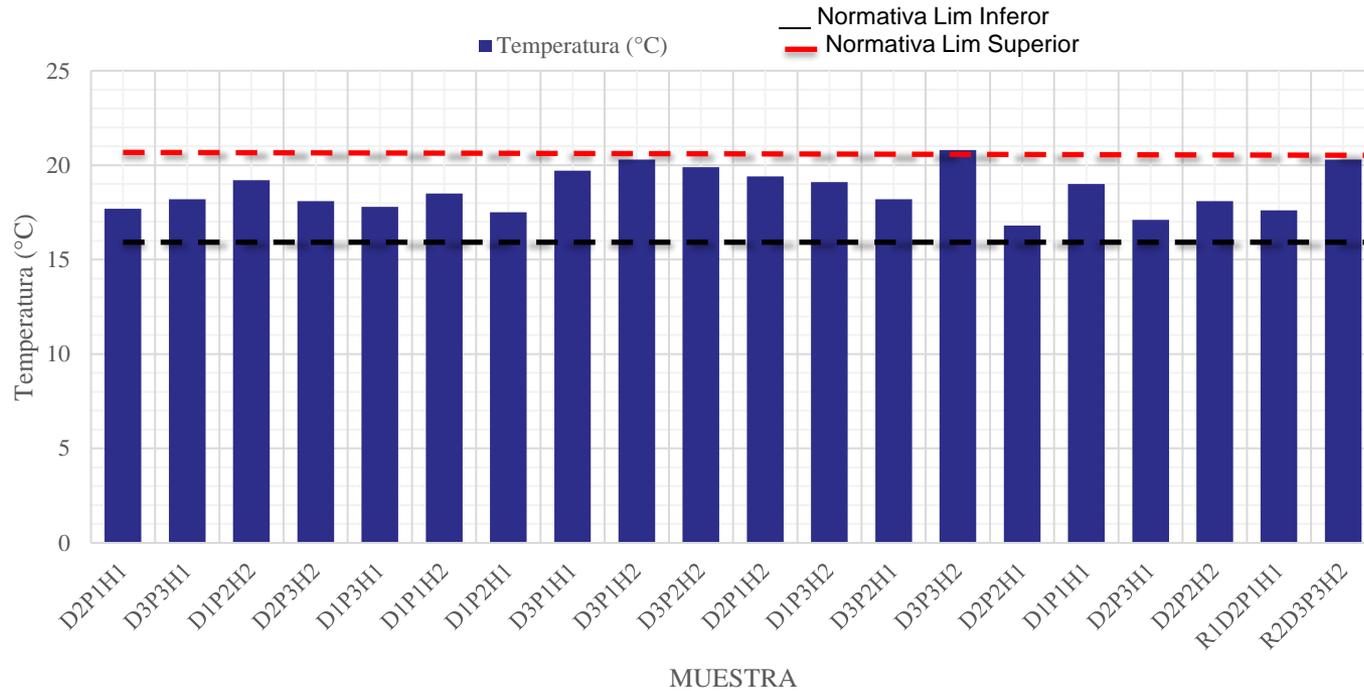
METODOLOGÍA

ANÁLISIS DE RESULTADOS

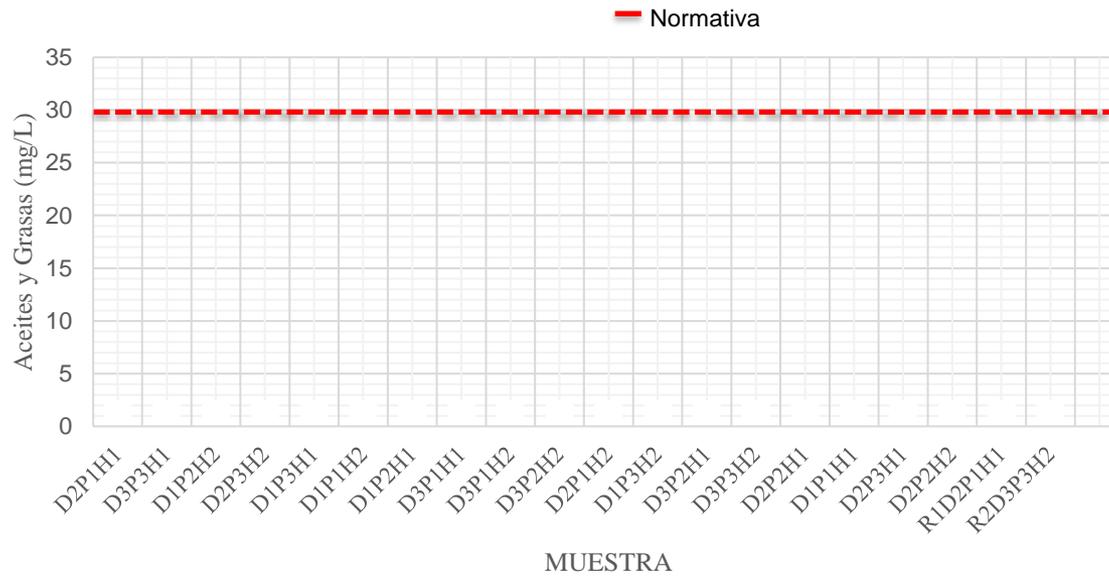
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

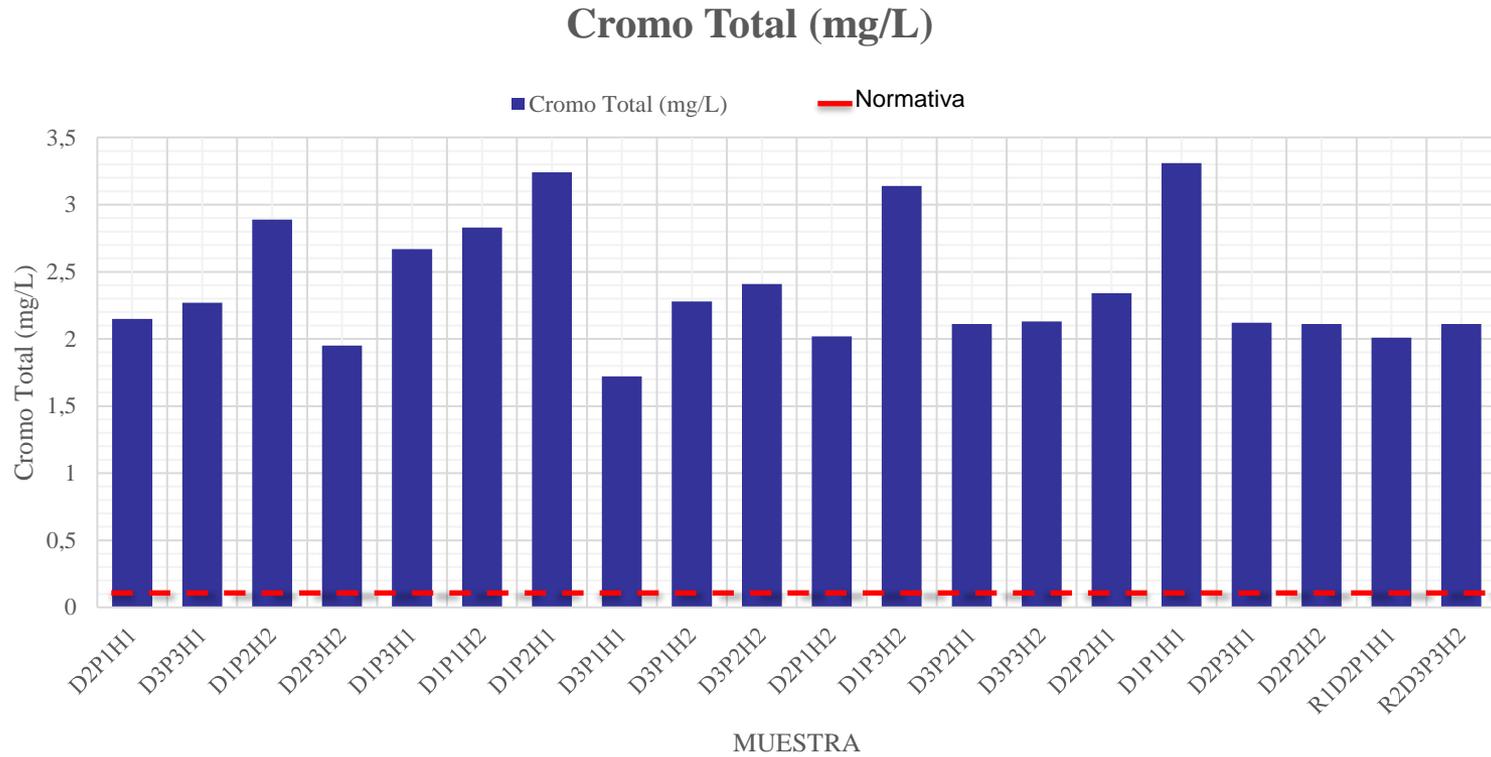


Temperatura

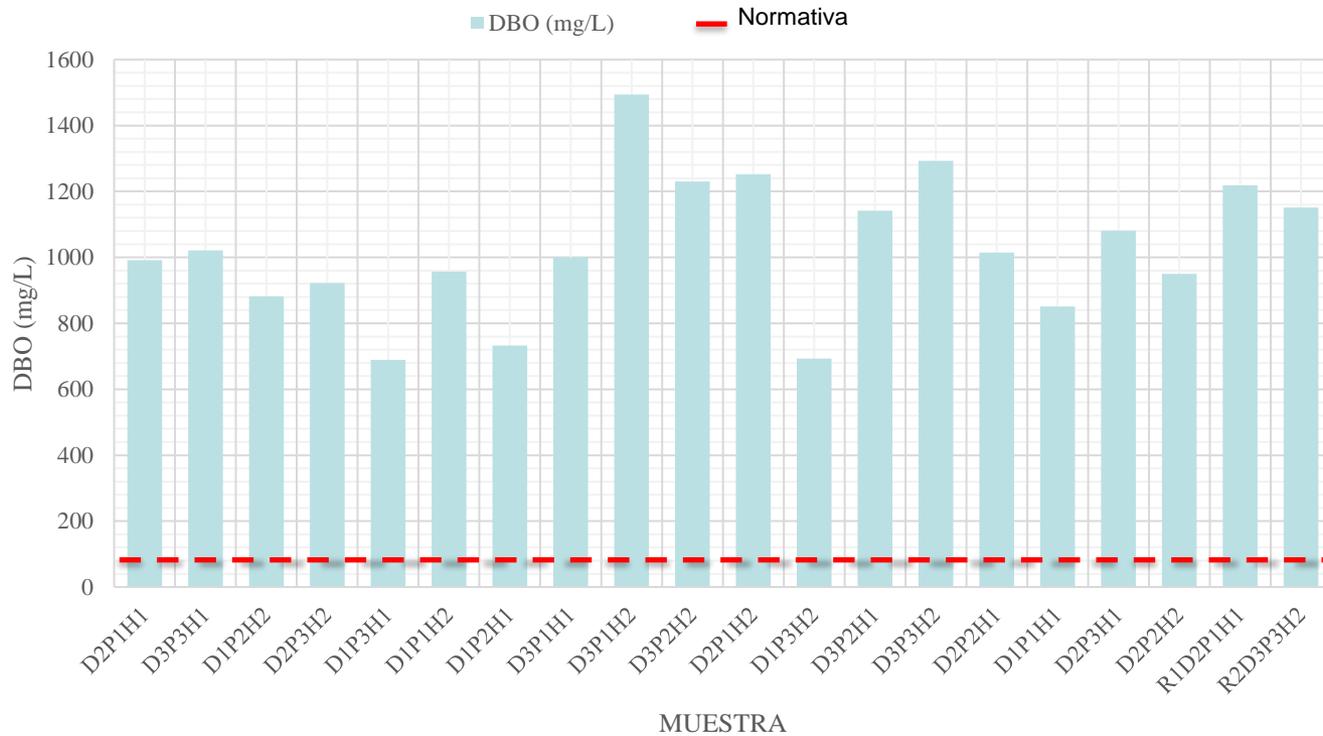


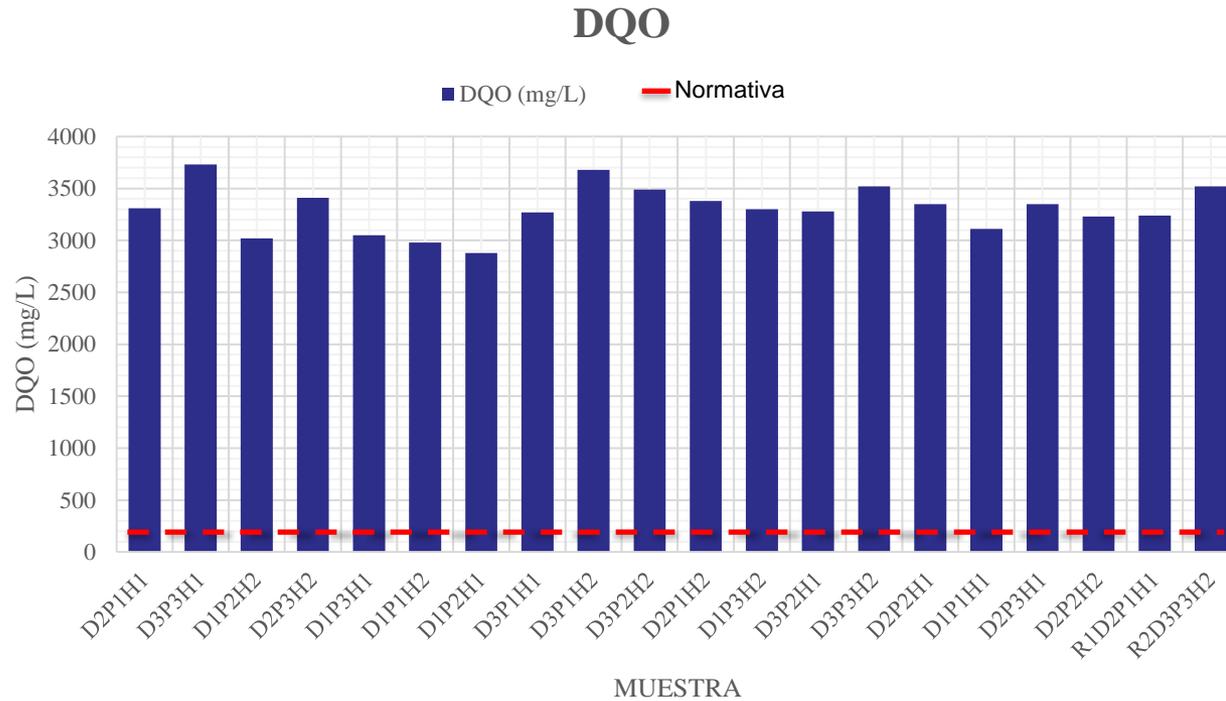
Aceites y Grasas



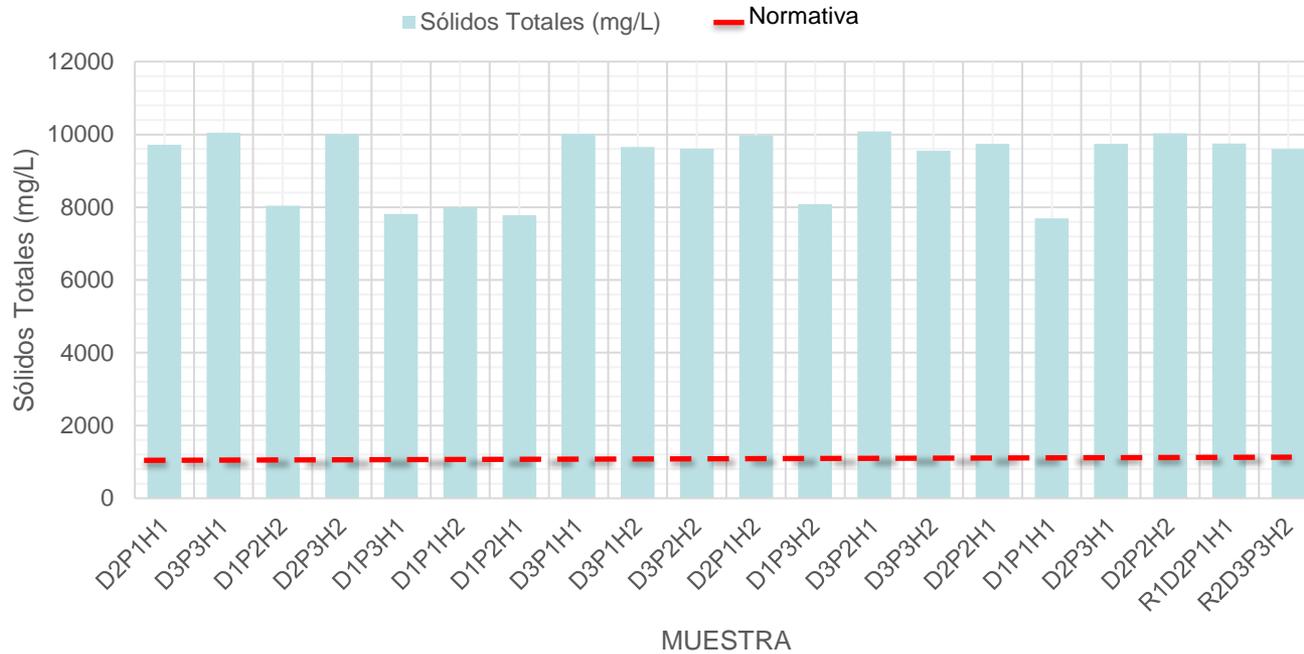


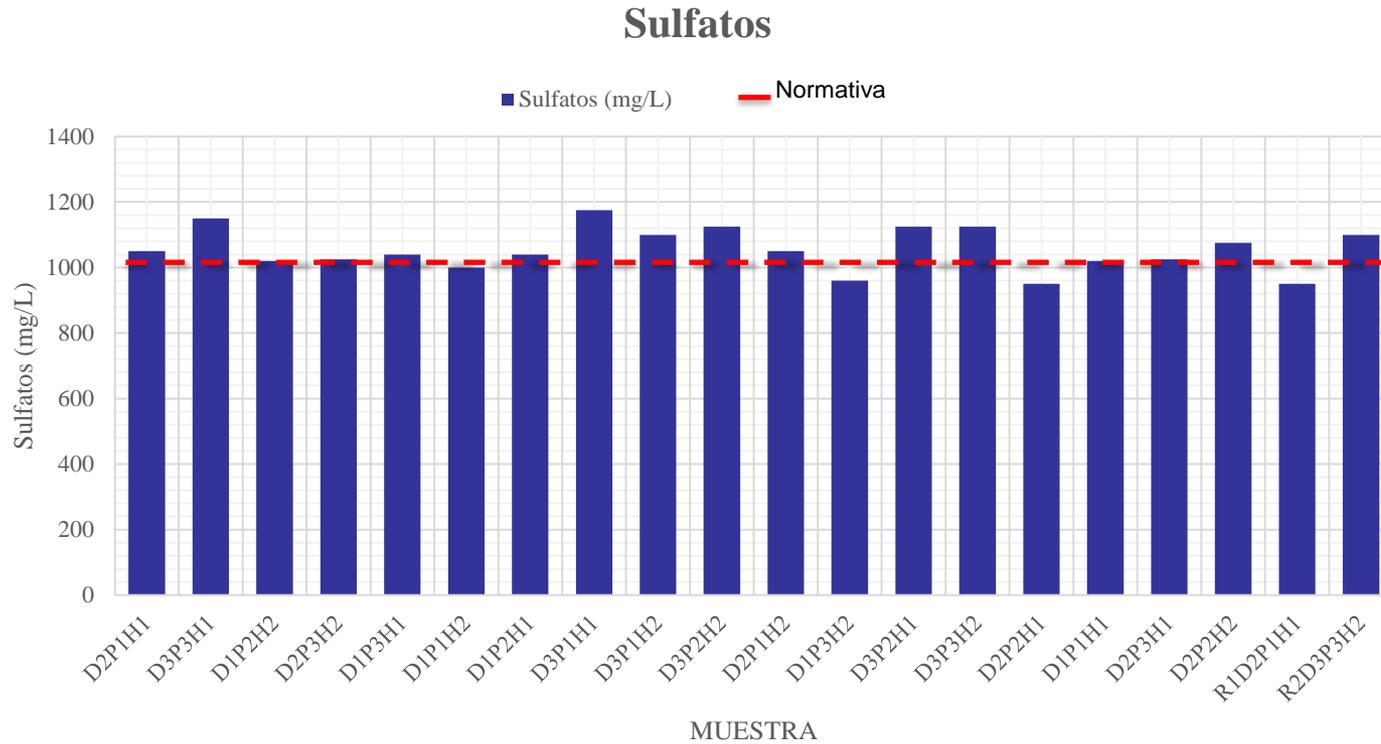
DBO



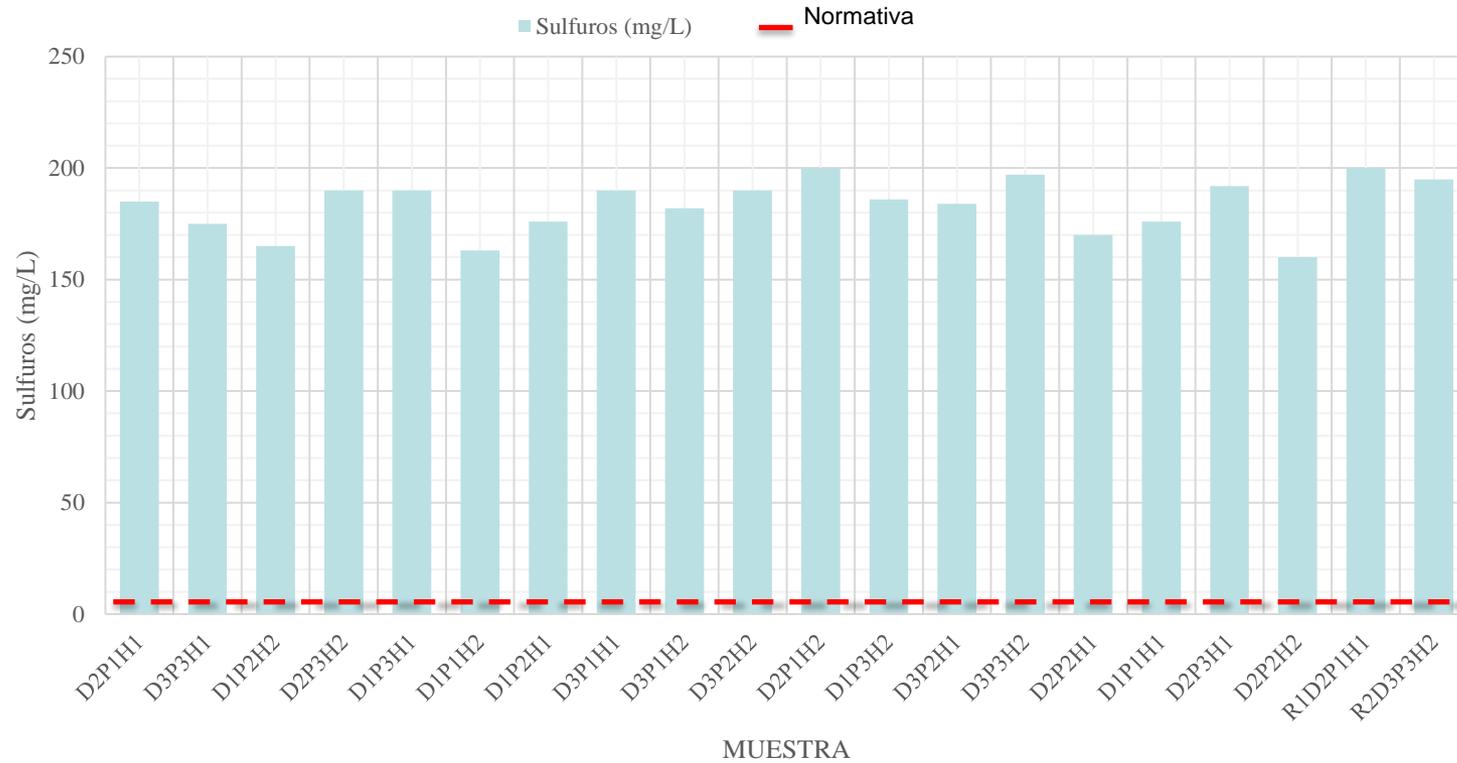


Sólidos Totales

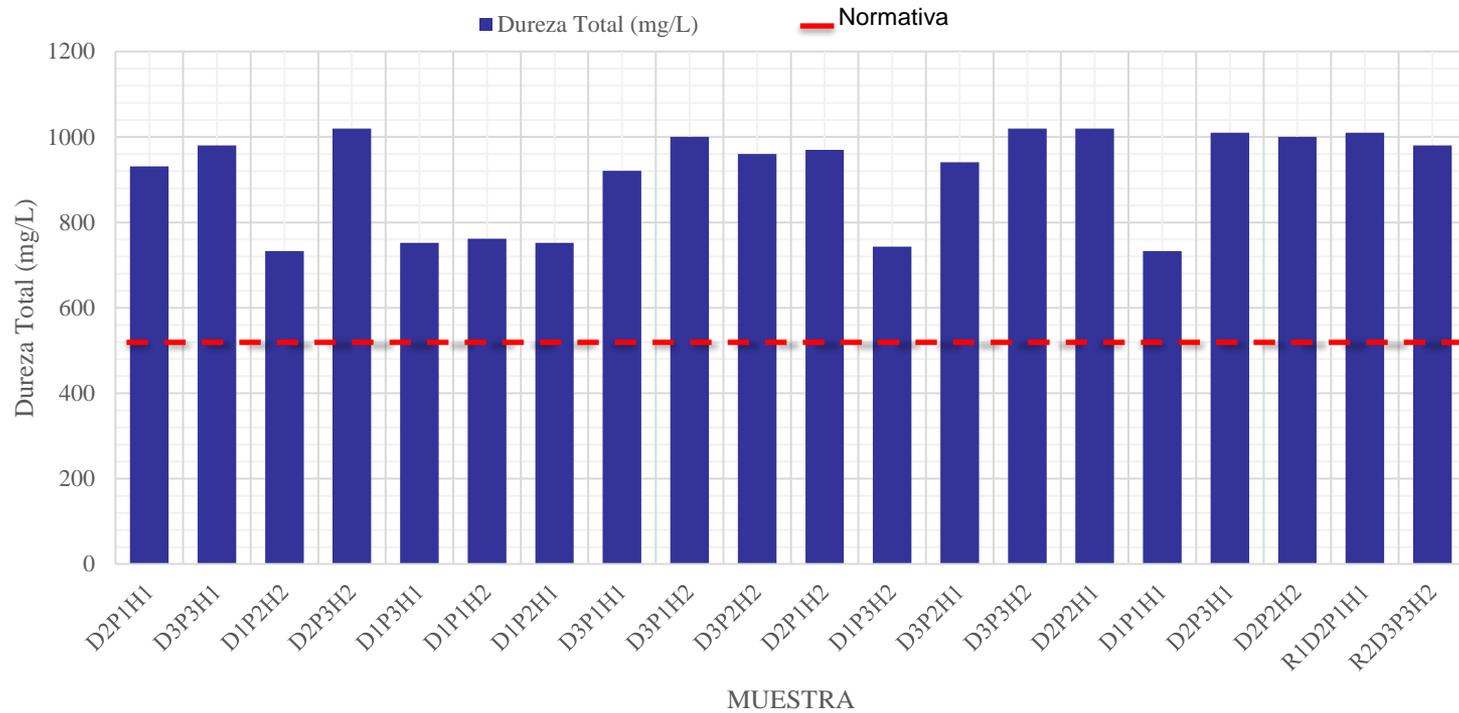




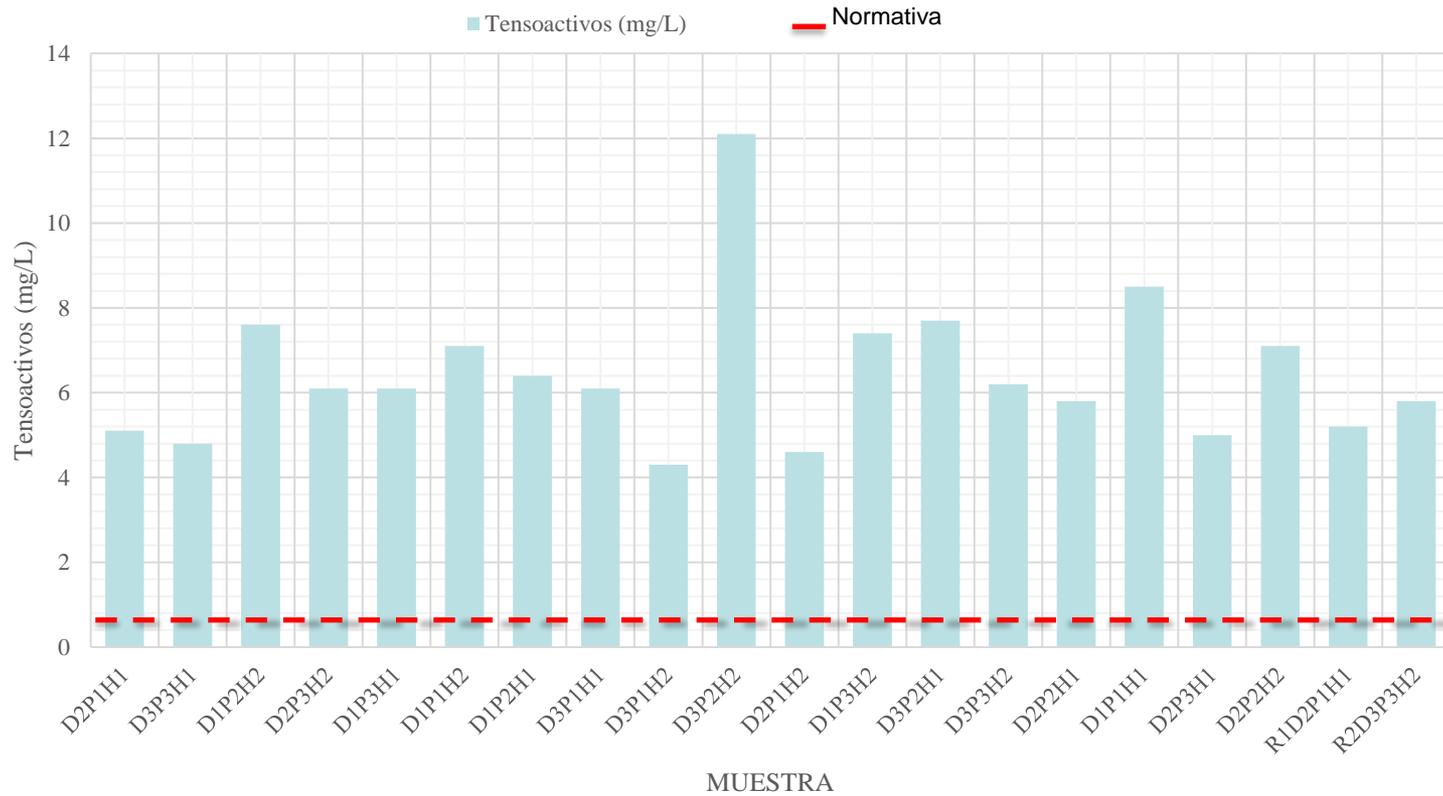
Sulfuros



Dureza Total

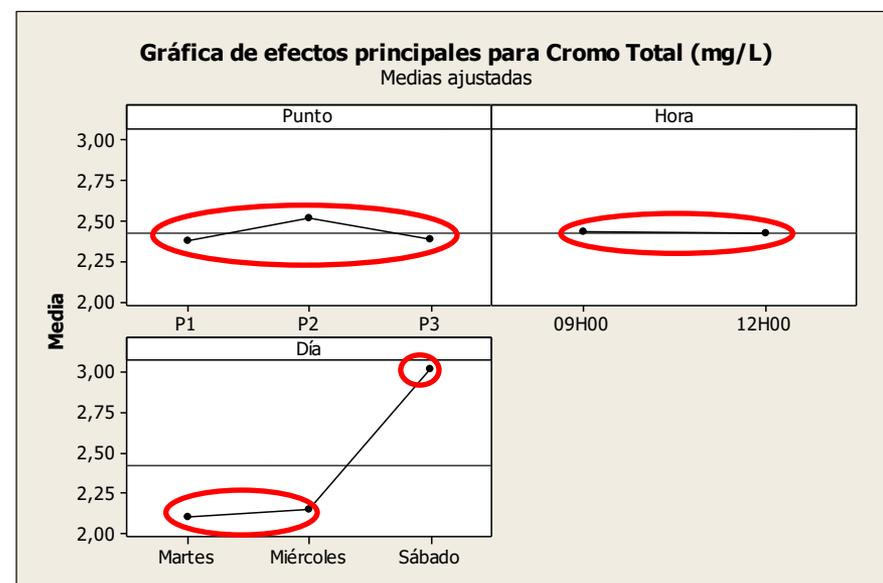


Tensoactivos



El análisis de varianza (ANOVA) fue llevado a cabo con un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0.05$)

Parámetro	GL	Sc Sec.	Sc Ajust.	CM Ajust.	F	P
Hora	1	0.00025	0.00071	0.00071	0.14	0.742
Punto	2	0.13687	0.08168	0.04084	8.17	0.109
Día	2	3.27649	3.23613	1.61806	323.61	0.003
Hora*punto	2	0.01614	0.01676	0.00838	1.68	0.374
Hora*Día	2	0.12780	0.15133	0.07566	15.13	0.062
Punto*Día	4	0.05793	0.07802	0.01951	3.90	0.214
Hora*Punto*Día	4	0.41441	0.41441	0.10360	20.72	0.047
Error	2	0.01	0.01	0.005		
Total	19	4.03990				



INTRODUCCIÓN

METODOLOGÍA

ANÁLISIS DE RESULTADOS

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

Fueron **evaluadas las propiedades** de medios naturales y elementos contaminantes en una zona de Salcedo potencialmente en riesgo a causa de **industrias textiles**

Se **analizaron las muestras** del medio seleccionado para conocer **propiedades y la concentración** de contaminantes

Se generaron conclusiones que permiten una **planificación a futuro**. Se caracterizaron las muestras en un **laboratorio certificado** y fueron **generados gráficos** que permiten presentar la información más relevante.

Se determinaron las **propiedades y concentraciones** de los contaminantes de las muestras analizadas del **agua residual** de una industria de curtiembres en la ciudad de Salcedo

Los resultados obtenidos fueron **comparados** con la **normativa local** y se reconocieron los principales **parámetros contaminantes** que se encuentran fuera de la normativa.

El **pH** de las muestras es de 11, el cual se encuentra **fuera de los límites** establecidos en la normativa indicando que el agua vertida por parte de la industria **no recibe un tratamiento** de descontaminación

Con respecto a **la Temperatura**, la mayor parte de muestras analizadas se encuentra **dentro de los límites establecidos**, excepto para el día martes en los puntos P2, P3 a las 09H00.

La concentración de **aceites y grasas** es menor a 2.5 mg/L, la cual es una concentración mínima comparada a la establecida en la normativa evidenciando con ello que este parámetro **no es una fuente contaminación**

El parámetro **chromo total** sobrepasa de manera significativa el límite máximo de concentración, indicando con ello una **presunta contaminación** en el canal de riego que suministra agua a cultivos y que desemboca en el río Cutuchi

La concentración para los parámetros **demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, sólidos totales y sulfuros** sobrepasan el límite de permisibilidad de manera significativa, estos valores se deben a la presencia de **proteínas generadas en la fase de pelambre** evidenciando con ello que la planta necesita una planta de tratamiento de agua residual

Los altos valores de **DBO** y de **DQO** denotan la presencia de tensoactivos, el mismo que sobrepasa los valores establecidos en las normativas siendo otra fuente de **contaminación** en el agua.

Los **sulfatos** no sobrepasan de manera significativa la concentración de la normativa en comparación con el resto de parámetros analizados

La **dureza total** de las muestras analizadas presenta altas concentraciones lo que indica una presunta presencia de otros iones como **calcio, magnesio, bario y estroncio** en el agua.

No existe concentración de oxígeno disuelto en las muestras analizadas, apuntando con ello la ausencia de microorganismos, un indicador de contaminación del agua

La industria de curtiembre debe **implementar una planta de tratamiento** para desechar el agua al canal de riego. Para la cual se aconseja considerar procesos de diseño tomando en cuenta el **caudal y las características del agua**.

Se recomienda **repetir** el presente estudio una vez instalada la planta de tratamiento para determinar la **reducción de la contaminación** generada por parte de la industria

Considerar la información presentada sobre esta problemática por parte de **autoridades competentes**, y exigir **informes de la calidad** del agua residual a las industrias dedicadas a la curtiduría.

Desarrollar una investigación con respecto a la **contaminación del suelo** en este sector generado por la contaminación del agua residual.

Efectuar campañas de **comunicación** de los posibles **riesgos** que produce esta vertiente en las zonas afectadas y en las zonas aledañas.

Ampliar el estudio con análisis de repercusiones en el río **Cutuchi** por parte del agua residual proveniente de la industria de curtiembres y su contaminación.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

GRACIAS

