



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

**“REDUCCIÓN DE DQO Y DBO₅ DE UN EFLUENTE INDUSTRIAL
GENERADO POR LA OPERACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE
HIDROCARBUROS LÍQUIDOS UTILIZANDO COAGULANTES Y
FLOCULANTES EN EL DISTRITO DE VENTANILLA, 2016”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL**

AUTORA

Katherine Elizabeth Sandoval Oscuvilca

ASESOR

Dr. Lorgio Valdiviezo Gonzales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tratamiento y Gestión de los residuos

LIMA - PERÚ

2016 - I

Jurados

Dr. Lorgio Valdiviezo Gonzales
PRESIDENTE

Dr. Jhony Valverde Flores
SECRETARIO

Mg. Rita Cabello Torres
VOCAL

Dedicatoria

A mi familia, quiénes me apoyaron, alentaron y depositaron su confianza en mí.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por las fuerzas que me dio para continuar en este difícil camino universitario.

A la Universidad Cesar Vallejo

A mi familia, Ing. Liliana Castillo mi más amplio agradecimiento por haberme confiado, por su apoyo y valiosa dirección para seguir este camino de tesis y llegar a la conclusión del mismo, cuya experiencia y educación han sido mi fuente de motivación.

A mi asesor de tesis por su conducción y enseñanza.

Gracias

Declaración jurada de autenticidad

Yo, Katherine Sandoval Oscuvilca identificada con DNI N°72646939, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniera, Escuela de ingeniería ambiental, me presento con la tesis titulada “Reducción de DQO Y DBO₅ de un efluente industrial generado por la operación de abastecimiento de hidrocarburos líquidos utilizando coagulantes y floculantes en el distrito de Ventanilla, 2016”

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi auditoria y que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica. Así como todos los datos e información que se presentes en la presente tesis son veraces y auténticos.

Por lo que asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto en los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 05 de julio del 2016.

.....
Katherine Sandoval Oscuvilca
DNI 72646939

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento a las normas establecidas en la universidad Cesar Vallejo para obtener el Título profesional de Ingeniero Ambiental, pongo a su disposición la tesis titulada “Reducción de DQO Y DBO₅ de un efluente industrial generado por la operación de abastecimiento de hidrocarburos líquidos utilizando coagulantes y floculantes en el distrito de Ventanilla, 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación.

Katherine Sandoval Oscuivilca

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaración jurada de autenticidad	iv
Presentación	V
Resumen.....	IX
ABSTRACT	IX
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Trabajo Previos	3
1.3 Teorías relacionadas al tema	10
1.4 Formulación del Problema.....	24
1.5 Justificación del estudio.....	24
1.6 Hipótesis	25
1.7 Objetivo	26
II. MÉTODO	27
2.1 Diseño de Investigación	28
2.2 Variables, Operacionalización	39
2.3 Población y muestra.....	40
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	40
2.6 Aspectos éticos	42
III. RESULTADOS	43
IV. DISCUSIÓN	58
V. CONCLUSIÓN	61
VI. RECOMENDACIONES	63
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	65
VIII. ANEXOS	66

Índice de Tablas

Tabla N° 01: Resultados obtenidos por Quiroz.....	3
Tabla N° 02: Resultados obtenidos por Vicenta.	4
Tabla N° 03: Resultados obtenidos de Gómez:	4
Tabla N° 04 Resultados obtenidos de Libeckí.	5
Tabla N° 05 Resultados obtenidos de Parmar.....	6
Tabla N° 06 Resultados obtenidos de Konięcy.....	7
Tabla N° 07 Parámetros regulados según el D.S N°037-2008 PCM.....	21
Tabla N° 08 Intervalo de pH para la coagulación.....	28
Tabla N° 09 Volumen de la dosificación de coagulante	29
Tabla N° 10 Tiempo de floculación.....	30
Tabla N° 11 Volumen de la dosificación de floculante	30
Tabla N° 12 A Cadena de custodia	31
Tabla N° 13 Análisis preliminar de la muestra inicial	35
Tabla N° 14 Identificación de la dosis de coagulante.....	36
Tabla N° 15 Identificación de la dosis de floculante.....	37
Tabla N° 16 Identificación de la dosis de coagulante-floculante	37
Tabla N° 17 Análisis de la muestra tratada.....	38
Tabla N° 18 Operacionalización de las variables.....	39
Tabla N° 19 Población y Muestra	40
Tabla N° 20 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
Tabla N° 21 Experimento N° 01.....	41
Tabla N° 22 Experimento N° 02.....	46
Tabla N° 23 Resumen experimental.....	48
Tabla N° 24 Prueba de Normalidad.....	52
Tabla N° 25 Prueba de homogeneidad.....	53
Tabla N° 26 Análisis de varianza: ANOVA.....	53
Tabla N° 27 Contrastación de hipótesis.....	53

Índice de Figuras

Figura N° 01 Identificación del lugar de investigación.....	8
Figura N° 02 Tanque skimmer.....	9
Figura N° 03 Tanque ecualizador	9
Figura N° 04 Identificación de la dosis de coagulante	34
Figura N° 05 Policloruro de aluminio con floculantes.....	35
Figura N° 06 Sulfato férrico con floculantes.....	36
Figura N° 07 Sulfato de aluminio con floculante no iónico dosificado a 1,2 y 3 mg/L. ...	37
Figura N° 08 Porcentaje de reducción de Turbidez	49
Figura N° 09 Porcentaje de reducción de DQO y DBO5.....	49
Figura N° 10 Concentración de DQO y DBO5	49

Resumen

La investigación se desarrolló bajo un diseño experimental, en el que se buscó la solución a la problemática existente por la generación de efluentes durante operación de abastecimiento de hidrocarburos líquidos en un terminal portuario en Ventanilla. Dichos efluentes se caracterizan por tener alto contenido orgánico, que puede ser evidenciado en los altos niveles de DQO y DBO₅. Se realizó el tratamiento fisicoquímico de coagulación-floculación a nivel laboratorio para la reducción de los mismos. Durante el tratamiento se utilizó 3 coagulantes (Policloruro de aluminio, sulfato de aluminio y sulfato férrico) y 3 floculantes (Polímero anicónico, catiónico y no iónico). Se determinó que el coagulante que permite mayor porcentaje de DQO y DBO₅ es el sulfato férrico con una dosificación de 500 mg/L redujo un 68% de DQO y 70% de DBO₅.

Palabras claves: Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Demanda química de oxígeno (DQO), coagulantes, floculantes.

ABSTRACT

The research was conducted under an experimental design, in which the solution to the existing problems by the generation of effluents during operation supply liquid hydrocarbons at a port terminal in Ventanilla sought. These effluents are characterized by high organic content, which can be evidenced by the high levels of COD and DBO₅. The physicochemical treatment of coagulation-flocculation at laboratory reduction thereof was performed. 3 coagulant (aluminum polychloride, aluminum sulfate and ferric sulfate) and 3 flocculants (Polymer anionic, cationic and nonionic) was used during treatment. It was determined that the coagulant allowing greater percentage of COD and BOD₅ is ferric sulfate at a dosage of 500 mg / L reduced 68% and 70 % COD DBO₅.

Keywords: biochemical oxygen demand (DBO₅), chemical oxygen demand (COD), coagulants, flocculants.