



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“Gestión de la calidad del agua para reducir costos en el tratamiento de los efluentes en la empresa Gloria s.a.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Luis Augusto Carmona Sierra

Asesor:

Mg. Ing. Miriam Bravo

Lima – Perú

2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
RESUME	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Antecedentes	12
1.2. Realidad Problemática.....	14
1.3. Formulación del Problema	15
1.3.1. <i>Problema General</i>	15
1.3.2. <i>Problema Específico</i>	15
1.3.2.1. <i>Problema específico 01</i>	15
1.3.2.2. <i>Problema específico 02</i>	15
1.3.2.3. <i>Problema específico 03</i>	15
1.3.2.4. <i>Problema específico 04</i>	15
1.4. Justificación.....	16
1.4.1. <i>Justificación Teórica</i>	16
1.4.2. <i>Justificación Práctica</i>	16
1.4.3. <i>Justificación Cuantitativa</i>	16
1.4.4. <i>Justificación Académica</i>	16
1.5. Objetivo	17
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	17
1.5.2. <i>Objetivo Específico</i>	17
1.5.2.1. <i>Objetivo específico 1</i>	17

1.5.2.2.	<i>Objetivo específico 2</i>	17
1.5.2.3.	<i>Objetivo específico 3</i>	17
1.5.2.4.	<i>Objetivo específico 4</i>	17
CAPÍTULO 2.	Tratamiento de Efluentes	18
2.1.	Tratamiento de aguas residuales.....	18
2.2.	Control Automático.....	26
2.3.	Variable controlada y variable manipulada.....	26
2.4.	Definición de términos básicos.....	27
CAPÍTULO 3.	DESARROLLO	28
3.1.	Entorno del sistema antes de la mejora.....	28
3.1.1.	<i>Análisis de Costos Operativos de la Planta de tratamiento</i>	29
3.1.3	<i>Análisis Energético del Proceso</i>	32
ANEXOS	56	
3.1.4	<i>Análisis Energético del Reactor Biológico</i>	33
3.1.5	<i>Análisis del comportamiento del oxígeno en el reactor biológico</i>	34
3.2.	Oportunidades de mejora en el Consumo Energético.....	35
3.2.1.	<i>Análisis de Causas</i>	35
3.2.2.	<i>Análisis de los Cinco Porqués</i>	37
3.3.	Propuesta de Mejora.....	41
3.3.1.	<i>Objetivo:</i>	41
3.3.2.	<i>Alcance</i>	41
3.3.3.	<i>Estrategias de mejora:</i>	41
3.4.	Cálculo del beneficio obtenido.....	44
CAPÍTULO 4	RESULTADOS Y CONCLUSIONES	49
4.1.	RESULTADOS.....	49
4.1.1.	<i>Resultado del Consumo Energético</i>	49
4.1.2.	<i>Resultado de los Costos de Energía</i>	50
4.1.3.	<i>Resultado del Ahorro de Consumo Energético</i>	52
4.2.	CONCLUSIONES.....	53
4.3.	RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS	55	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1-1. Organigrama Operativo de la unidad alimentos	14
Figura N° 2-1. Proceso de Tratamiento de Efluentes	19
Figura N° 2-2. Proceso de Ecuación	20
Figura N° 2-3. Proceso de Coagulación y Floculación	21
Figura N° 2-4. Imagen de un desengrasador	22
Figura N° 2-5. Imagen de una centrifuga para separar lodos.	23
Figura N° 2-6. Esquema de un reactor biológico dentro del proceso	24
Figura N° 2-7. Proceso de sedimentación de lodos	25
Figura N° 2-8. Sistema de adición de cloro en proceso	26
Figura N° 2-9. Esquema de un sistema de control automático.....	27
Figura N° 3-1. Estructura de costos de la planta de efluentes año 2015	30
Figura N° 3-2. Distribución de consumo de energía eléctrica año 2015	31
Figura N° 3-3. Estructura distribución de costos de energía planta de efluentes	33
Figura N° 3-4. Gráfica de control de los niveles de oxígeno en el reactor biológico	35
Figura N° 3-5. Diagrama causa efecto	36
Figura N° 3-6. Análisis de los 5 porqués	39
Figura N° 3-7. Gráfica capacidad instalada vs. demanda de oxígeno	40
Figura N° 3-8. Crecimiento de la demanda de agua tratada	46
Figura N° 3-9. Evolución del consumo de energía eléctrica	47
Figura N° 3-10. Costos por metro cúbico tratado.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Calculo del costo de energia antes de la implementacion	31
Tabla N° 2. Capacidad de suministro vs. Demanda del reactor	39
Tabla N° 3. Calculo del flujo de aire.....	40
Tabla N° 4. Operación de variables.....	42
Tabla N° 5. Ratio del consumo de energia.....	44
Tabla N° 6. Proyeccion de costos despues de la implemetacion.....	48
Tabla N° 7. Calculo de costos despues de la implemetacion	49
Tabla N° 8. Calculo de costos antes de la implementacion	50
Tabla N° 9. Calculo de costos despues de la implemetacion	51
Tabla N° 10. Calculo de ahorro de energia	52

RESUMEN

El proyecto de tesis titulado “GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA REDUCIR COSTOS EN EL TRATAMIENTO DE LOS EFLUNTES EN LA EMPRESA GLORIA S.A”, nace de la necesidad de optimizar los procesos productivos con la finalidad de reducir costos operativos de los diversos procesos de planta.

Las políticas de desarrollo y las necesidades de mejora continua son un común en la organización y cuentan con el soporte técnico y económico para su desarrollo.

El proceso de mejora se desarrolló aplicando el ciclo de mejora continua. Para ello se evaluó las condiciones iniciales del entorno del proceso, los indicadores de proceso que lo gobiernan, se evaluó y desarrollo una propuesta de mejora, la cual con el desarrollo de estrategias dio como resultado el beneficio económico esperado.

La planta de efluentes industriales de la empresa Gloria s. a procesa 196m³/h de efluente industrial. El efluente producido contiene restos de materia orgánica los cuales son producto del proceso de manufactura de productos lácteos, así como detergentes los cuales son parte de los procesos de limpieza.

Los programas de mejora continua y ahorro de costos permitieron evaluar oportunidades de mejora en esta área.

La propuesta de mejora se desarrolla en el reactor biológico de la planta de efluentes industriales la cual tenía deficiencias en el control de oxígeno y pone en evidencia la oportunidad de mejora reduciendo costos de energía eléctrica y mejorando su proceso.

ABSTRACT

The thesis project entitled "MANAGEMENT OF WATER QUALITY TO REDUCE COSTS IN THE TREATMENT OF EFFLUENTS IN THE COMPANY GLORIA SA", arises from the need to optimize the productive processes with the purpose of reducing operating costs of the various plant processes.

Development policies and the need for continuous improvement are common in the organization and have the technical and economic support for its development.

The improvement process was developed by applying the continuous improvement cycle. For this, the initial conditions of the process environment, the process indicators that governed it, were evaluated, and a proposal for improvement was evaluated, which with the development of strategies resulted in the expected economic benefit.

The industrial effluent plant of the company Gloria s. To process 196m³/ h of industrial effluent. The effluent produced contains residues of organic matter which are the product of the dairy product manufacturing process, as well as detergents which are part of the cleaning processes.

The programs of continuous improvement and cost savings allowed to evaluate opportunities for improvement in this area.

The improvement proposal is developed in the biological reactor of the industrial effluent plant which had deficiencies in the control of oxygen and shows the opportunity for improvement by reducing electric energy costs and improving its process.

Nota de acceso:

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Beltrán de Heredia, J (2004). Experimentación en el tratamiento de aguas residuales. Cáceres y Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Ogata, K (2010). Ingeniería de control moderna. Estados Unidos: Prentice-Hall.