



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DE UN EQUIPO DESHIDRATADOR DE LODOS PARA REDUCIR COSTOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, MINERA COIMOLACHE S.A. 2017”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Wilson Leyva Cojal

Asesor:

M.Cs. Ing. Luis Roberto Quispe Vásquez

Cajamarca – Perú

2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema.....	12
1.3. Justificación.....	12
1.4. Limitaciones	12
1.5. Objetivos	12
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	12
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	13
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes	14
2.2. Bases teóricas.....	18
2.2.1. <i>Lodos residuales</i>	18
2.2.2. <i>Generación de lodos residuales</i>	20
2.2.3. <i>Características de los lodos residuales</i>	21
2.2.4. <i>Problemática de los lodos residuales</i>	23
2.2.5. <i>Tratamiento de lodos residuales</i>	25
2.2.6. <i>Deshidratación de lodos residuales</i>	30
2.2.7. <i>Normatividad de manejo de lodos y las Instalaciones para su disposición final</i> ..	39
2.2.8. <i>Reducción de costos</i>	40
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	41
3.1. Hipótesis	41
3.1.1. <i>Hipótesis Alternativa (H1)</i>	41
3.1.2. <i>Hipótesis Nula (H0)</i>	41
3.2. Operacionalización de variables.....	42
3.3. Diseño de investigación	43
3.4. Unidad de estudio	43
3.5. Población y Muestra.....	43
3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	43
3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos.....	44

CAPÍTULO 4. RESULTADOS	45
4.1. Diagnóstico de costos de la situación actual del sistema de manejo de lodos.	45
4.2. Implementación de un equipo de deshidratador de lodos.	46
4.2.1. <i>Características del equipo.</i>	46
4.2.2. <i>Costos de implementación.</i>	47
4.2.3. <i>Costos Operativos.</i>	49
4.2.4. <i>Costos de mantenimiento.</i>	50
4.2.5. <i>Proceso de implementación.</i>	55
▪ <i>Ejecución del servicio.</i>	56
4.2.6. <i>Diagrama de flujo del equipo deshidratador de lodos.</i>	56
4.2.7. <i>Puesta en marcha del equipo deshidratador de lodos.</i>	57
4.3. Diagnóstico de costos después de la implementación.	61
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	62
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS	66
ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores esperados correspondientes a diversos procesos.....	30
Tabla 2: Operacionalización de variables.....	42
Tabla 3: Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.	43
Tabla 4: Generación de lodos de en la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas. ...	45
Tabla 5: Costos actuales de transporte y disposición final de lodos.....	45
Tabla 6: Costos de implementación del equipo deshidratador.	47
Tabla 7: Costos operativos del deshidratador de lodos.	49
Tabla 8: Costos de Mantenimiento del equipo deshidratador de lodos.	50
Tabla 9: Costes Totales Deshidratador	51
Tabla 10: Periodos de Amortización.....	51
Tabla 11: Costes Financieros	51
Tabla 12: Condiciones del Préstamo, Otros Aspectos.....	52
Tabla 13: Cuadro de Amortizaciones.	52
Tabla 14: Ingresos y Gastos Generales.	53
Tabla 15: Amortización y Beneficio Neto.....	53
Tabla 16: TIR (%).....	54
Tabla 17: Evaluación de Viabilidad Financiera.....	54
Tabla 18: WACC.....	54
Tabla 19: Resultados de operación de equipo deshidratador agosto 2017.....	60
Tabla 20: Generación de lodo antes y después de deshidratarlo.	61
Tabla 21: cuadro comparativo de costos antes y después de la deshidratación de lodos.	61
Tabla 22: Costo de energía eléctrica en planta.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo de la deshidratación de lodos.....	56
Figura 2: Instalación del equipo deshidratador de lodos.	57
Figura 3: Dosificación de Coagulante.	58
Figura 4: Deshidratador de Lodo.....	59
Figura 5: Lodo seco por contra-tapa	59
Figura 6: Lodo Deshidratado.....	60
Figura 7: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas Cia Minera Coimolache S.A.	68

RESUMEN

La presente tesis consiste en la implementación de un equipo deshidratador de lodos en la planta de tratamiento de aguas residuales domesticad de la Cia Minera Coimolache S.A. cuyo objetivo es la reducción de costos en transporte y disposición final de lodos, se realizó un diagnóstico actual del proceso de manejo de lodos, actualmente existen cuatro plantas de tratamiento de aguas residuales las cuales generan lodo en promedio 6 m³ al día, 180 m³ al mes y 2,160 m³ al año que son transportados para su disposición final a Talara, el costo por m³ es de 382 nuevos soles y al año asciende a 825,120.00 nuevos soles.

Debido a los altos costos de transporte y disposición final se buscó un equipo deshidratador de lodos para su implementación el cual reduzca el volumen del lodo que contiene entre 95% a 98% agua, el equipo que se implemento tiene un costo total de 502,404.00 nuevos soles diseñado por la empresa Agua Clear S.A.

El estudio económico y financiero de la implementación de un equipo deshidratador de lodos determinó que se generaría un beneficio estimado con un retorno en la inversión (TIR) de 39.5 %, recuperable en 2 años, VAN neto de 516034.00 nuevos soles y el WACC del 35,53% supone una rentabilidad anual del proyecto superior al 35,53%, será capaz de pagar la rentabilidad para los accionistas esto significa una reducción de costos significativo, además mediante la instalación del equipo deshidratador de lodos reduce el volumen de lodo en un 97 %, esto significa que se genera solamente 83 m³ de lodo deshidratado al año, reduciendo los costos en nuevos soles por año, y permitiendo un alto grado de responsabilidad social.

Palabras Clave: Costos, Deshidratador de Lodos, Lodos residuales.

ABSTRACT

This thesis consists in the implementation of a sludge dehydrating equipment in the domestic water treatment plant of Cia Minera Coimolache S.A. whose objective is the reduction of costs in transportation and final disposal of sludge, a current diagnosis was made of the sludge management process, there are currently four wastewater treatment plants which generate sludge on average 6 m³ a day, 180 m³ at month and 2,160 m³ per year that are transported for final disposal to Talara, the cost per m³ is 456 nuevos soles and per year amounts to 930,240.00 nuevos soles.

Due to the high transportation and final disposal costs, a sludge dehydrator equipment was sought for its implementation, which reduces the volume of sludge containing between 95% and 98% water, the equipment being implemented has a total cost of 261,000.00 nuevos soles designed by Agua Clear SA

The economic and financial study of the implementation of a sludge dehydrating equipment determined that an estimated cost benefit reduction of 801,203.00 nuevos soles would be generated to the company, with a TIR of 295%, NAV net of 2,662,467.00 nuevos soles and a return of investment of 4 months, this means a reduction of costs by 80%, in conclusion, by installing the sludge dehydrator equipment reduces the volume of dodo by 97.16%, which means that a month is generated only 6.9 m³ and 83 m³ of dehydrated sludge per year, thus significantly reducing costs to 37,756 nuevos soles per year.

Keywords: Costs, Sludge Dehydrator, Waste sludge.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

Referencias libros.

- Burchard Señoret, L. (2010). *Manejo de Lodos*. Antofagasta.
- Casari, M. A., & Baldini, R. M. (2013). *LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LAS EMPRESAS Y SU VINCULACIÓN CON LAS FILOSOFÍAS DE GESTIÓN*. Alfândega de Oporto, Portugal.
- Charpentier, J. (Abril de 2014). *ue-inti.gob.ar*. Obtenido de <http://www.ue-inti.gob.ar/pdf/publicaciones/cuadernillo6.pdf>
- Donado H., R. (2013). *Plan de gestión para lodos generados en las PTAR de los municipios de Cumaral y San Martín de los Llanos en el departamento de Meta*. Bogota.
- González Granados, I. C. (2015). *Generación, Caracterización y Tratamiento de Lodos de EDAR*. Córdoba.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Limón Macías, J. G. (2013). *Los lodos de las plantas de tratamiento de aguas residuales, ¿Problema o Recurso?* Guadalajara, Jalisco.
- Mega Ingenieros SAC. (2011). *Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas*. Lima.
- Navarrete, D. (2014). *Tratamiento de Lodos y su Disposición Final*. Ecuador.
- Valencia Bonilla, N. T. (2008). *Secado Solar de Lodos*. Mexico DF.

Referencias tesis.

- Valencia, N (2008). "Secado Solar de Lodos". Tesis de Maestría, México DF.
- González, I (2015). "Generación, Caracterización y Tratamiento de Lodos De EDAR". Tesis Doctoral, Andalucía.
- Donado, R (2013). "Plan de gestión para lodos generados en las PTAR-D de los municipios de Cumaral y San Martín de los Llanos en el departamento del Meta". Tesis de Maestría, Bogota.

Referencias internet.

- file:///C:/Users/fsalazar/Desktop/proyectosnavarra_catalogo_general_secado_solar.pdf
Recuperado el 15-07-2017