



**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: “Atribución no comercial”.

AÑO DE ELABORACIÓN: 2017

TÍTULO: Diagnóstico de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) de Tunja - Boyacá

AUTOR (ES): Pineda Buitrago, Luisa Lorena

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): Córdoba Romero, Henry Alberto

MODALIDAD: Trabajo de investigación

PÁGINAS: 76 **TABLAS:** 20 **FIGURAS:** 5 **ILUSTRACIONES:** 10 **ANEXOS:** 3

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
2. OBJETIVOS
3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN
4. MARCO TEORICO
5. MARCO CONCEPTUAL
6. MARCO LEGAL
7. ANÁLISIS
8. EVALUACIÓN FINAL
9. VALORACIÓN DE NUEVA TECNOLOGIA
10. CONCLUSIONES
11. RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS



DESCRIPCIÓN: Se presenta un diagnóstico de la planta de tratamiento de agua residual de Tunja cuyo efluente es vertido al río Jordán. Inicialmente se recopiló la información necesaria; posteriormente, se realizó la verificación de cumplimiento de los parámetros de diseño para las estructuras de la PTAR y finalmente, se determinó la posibilidad de actualización de la planta implementando una tecnología alternativa.

METODOLOGÍA:

1. Revisión bibliográfica y recopilación de la información: Se procedió a hacer la recopilación de la información que pueda ser útil en el desarrollo del proyecto.
2. Diagnóstico: De acuerdo a la información suministrada se procedió a realizar la pertinente evaluación de los parámetros y de las estructuras, verificando su respectivo cumplimiento con la reglamentación
3. Análisis del estado actual de la planta y módulos requeridos: Se determinó el estado actual de la planta de acuerdo a los datos obtenidos en el diagnóstico y con base a esto se estableció la cantidad de módulos requeridos en la planta y se realizó un análisis comparativo con respecto al diseño original.
4. Valoración de la nueva tecnología: De acuerdo con la información recopilada acerca de las tecnologías alternativas que se están implementando para el tratamiento de aguas residuales, se selecciona la que más se adapte a las condiciones actuales y futuras de la planta haciendo una descripción de los beneficios que esto traería consigo.

PALABRAS CLAVE: EFLUENTE, LODOS ACTIVADOS, REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE, ULTRAFILTRACIÓN.

CONCLUSIONES:

- Las estructuras de la planta de agua residual se encuentran en buen estado estructural, ya que su construcción es reciente. Sin embargo, solo se encuentran contruidos tres módulos cada uno con una capacidad de 128 L/s, los cuales no dan abasto para el caudal actual que es de 553.4 L/s; esta situación puede generar que los equipos y estructuras presenten fallas y deterioros en tiempos considerablemente menores a los deseados.

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

- En cuanto a la proyección constructiva, según el diseño original se pretende construir la totalidad de 8 módulos, sin embargo se considera que con 6 se puede cubrir el tratamiento para el año 2030. Esta diferencia puede ser debida a la proyección de población, estimación de caudales o capacidad calculada de los módulos.
- De acuerdo a la eficiencia de remoción de la planta de tratamiento de agua residual de Tunja y teniendo los datos fisicoquímicos y microbiológicos de entrada, se puede afirmar que el efluente de salida cumple con los parámetros establecidos en la resolución 631 del MADS; sin embargo esta información se debe corroborar realizando los respectivos análisis de laboratorio del agua de salida una vez finalizado el proceso de arranque.
- La tecnología de membranas de ultrafiltración es una buena alternativa en el tratamiento de agua residual ya que se puede ahorrar significativamente el uso de espacio y se aumenta la calidad en el efluente. Además de esto, un factor importante en su implementación es la flexibilidad a la hora de su instalación ya que se pueden añadir en diversas fases según dicte la capacidad de operación de la planta.

FUENTES:

AGUAMARKET. Aireación extendida [En línea]. Bogotá: [citado 26 Abril, 2017].

Disponible en: <http://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=45>

ALCALDIA DE TUNJA-BOYACÁ. Programa de gobierno [En línea]. [Citado 3

Marzo, 2017]. Disponible en: < <http://www.tunja-boyaca.gov.co/presentacion.shtml>>

ARAUJO, Elizabeth. Diseño de una unidad de flotación para tratamiento de agua residual de un rastro. México: Universidad de sonora. Facultad de ciencias químicas. Modalidad trabajo de investigación, 1998.

AXGMEMBRANE. Plantas de tratamiento MBR [En línea]. Bogotá: [citado 28 Abril, 2017]. Disponible en: < <http://www.axgmembrane.com/wp-content/uploads/2013/03/Sistema-MBR-AXG.pdf>>



AYALA, Rodrigo y GONZALES, Greby. Apoyo didáctico en la enseñanza – aprendizaje de la asignatura de plantas de tratamiento de aguas residuales. Bolivia: Universidad mayor de san simón, facultad de ciencias y tecnología, modalidad trabajo de grado, 2008, p.63.

CADAGUA. La combinación de los sistemas MBR e IFAS permite mejorar la depuradora de Gava-Viladecans [En línea]. Bogotá: [citado 11 Mayo, 2017]. Disponible en: http://www.cadagua.es/pdf/edar_gava_viladecans.pdf

CONDORCHEM ENVITECH. Filtración mediante membranas para el tratamiento aguas residuales. Bogotá: [citado 26 Abril, 2017]. Disponible en: <http://blog.condorchem.com/membranas-tratamiento-aguas-residuales/>

CORPOBOYACA. Plan de ordenación y manejo ambiental de la cuenca alta del río Chicamocha. Tunja, 2006. 608 p.

GE REPORTS LATINOAMERICA. Tecnología para tratar aguas residuales: el reto para Latinoamérica [En línea]. Bogotá: [citado 16 de Mayo, 2017]. Disponible en: <http://www.gereportslatinoamerica.com/post/138740899426/tratar-aguas-residuales>

LIZARAZO, Jenny y ORJUELA, Martha. Sistemas de plantas de tratamiento de aguas residuales en Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. Modalidad monografía, 2013. 82 p.

MADRIMASD. Reactores Biológicos de Membrana (MBR): Una alternativa de tratamiento para la reutilización del agua [En línea]. Bogotá: [citado 27 Abril, 2017]. Disponible en: < <http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2007/04/12/63351> >

MEDINA, Ángela Marcela, et al. Cuenca del río Chicamocha [En línea]. Bogotá: [citado 4 Abril, 2017]. Disponible en internet: <https://terelina.blogia.com/2011/032602-cuenca-del-rio-chicamocha.php>

ROMERO, Jairo Alberto. Tratamiento de aguas residuales: Teoría y principios de diseño. 1 Ed. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2000. p. 17.

SEMINARIO INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN PRIVADA EN EL SECTOR DE AGUA Y SANEAMIENTO EN LATINOAMÉRICA. Febrero 27 a Marzo 1, 2000: Cartagena de Indias, Colombia. Ministerio de desarrollo, 2000. 8 p.



SERA Q.A. Plan de manejo ambiental operación planta de tratamiento de aguas residuales PTAR – Tunja. Tunja: 2007.

SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALES Y AGUAS.S.A. Qué es el proceso de lodos activados [en línea]. Pontevedra. [citado 25 de Marzo, 2017]. Disponible en Internet : <http://www.smasa.net/proceso-lodos-activados/>

TRIPLENLACE. Depuración de aguas residuales – 2/7: Características de las aguas residuales urbanas [En línea]. Bogotá: [Citado 9 de Abril, 2017]. Disponible en: < <https://tripenlace.com/2013/05/17/sistemas-de-depuracion-de-aguas-residuales-26-caracteristicas-de-las-aguas-residuales-urbanas/>>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente (RAFA's o UASB) Antología [En línea]. Bogotá: [citado 26 Abril, 2017]. Disponible en:< <http://chita.aragon.unam.mx/papime100310/documentos/RAFA.pdf>>

VALDEZ, Enrique. VAZQUEZ, Alba. Ingeniería de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales. 1 Ed. México: Fundación ICA. 2003, p.119.
XYLEM WATER SOLUTIONS. Descripción del sistema Bioreactor de Membranas [En línea]. Bogotá: [citado 27 Abril, 2017]. Disponible en: < <http://www.xylemwatersolutions.com/scs/spain/es-es/prensa/Eventos/Eficienciaenergetica/Documents/SISTEMA%20BIOREACTOR%20DE%20MEMBRANAS.pdf>>

XYLEM WATER SOLUTIONS. ITT en los tratamientos terciarios avanzados [En línea]. Bogotá: [citado 11 Mayo, 2017]. Disponible en: < <http://www.xylemwatersolutions.com/scs/spain/es-es/aplicaciones/tratamientoagua/Art%C3%ADculos/Documents/a3.pdf>>

LISTA DE ANEXOS:

- ANEXO 1. Laboratorios del afluente del municipio de Tunja
- ANEXO 2. Ficha técnica membrana ZeeWeed
- ANEXO 3. Planos