

Análisis de alternativas y diseño conceptual del sistema de disposición de aguas residuales para la Egida San Benito en Cabo Rojo, PR.

Por:

Eugenio García Vélez

Proyecto sometido en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de

MAESTRÍA EN INGENIERÍA

en

INGENIERÍA CIVIL

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
2018

Aprobado por:

Pedro J. Tarafa Vélez, Ph.D.
Presidente, Comité Graduado

Fecha

Jorge Rivera Santos, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Omar Molina, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Rebecca Tirado Corbalá, Ph.D.
Representante Estudios Graduados

Fecha

Ismael Pagán Trinidad, MSCE
Director, Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura

Fecha

ABSTRACT

An elderly housing construction project is proposed for the municipality of Cabo Rojo. The development does not have the necessary infrastructure available in order to connect to the Puerto Rico's Aqueduct and Sewer Authority (PRASA) sanitary sewer system, thus, it is necessary to consider a private wastewater treatment and disposal alternative. One of the biggest challenges in the wastewater industry is the selection of the most sustainable wastewater treatment system. The assessment of alternatives for this project was accomplished using the Analytical Network Process (ANP) technique. Several wastewater treatment systems were evaluated: 1) extended aeration, 2) contact and stabilization and 3) sequence batch reactors. The latter alternative achieved the highest priority; therefore, it is the most sustainable for the proposed development. The result was validated using a sensitivity analysis process which allows for the evaluation of significant variations in the results of the priorities obtained.

The wastewater treatment system design included the pretreatment, biological reactors, secondary clarifiers, sludge stabilization, effluent storage and final underground drip injection processes. Effluent reuse was considered in the final disposal design. The results of the investigation demonstrate that incorporating the assessment technique before the design phase is a useful tool to maintain a balance between sustainability factors. For Puerto Rico, given the need to achieve a long-term compliance, this tool provides the necessary balanced assessment of the more sustainable system for the project.

RESUMEN

Se propone la construcción de un hospedaje especializado (egida) para personas envejecientes a ubicarse en el municipio de Cabo Rojo, Puerto Rico. El proyecto no cuenta con la disponibilidad de conexión al sistema de alcantarillado sanitario de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA). Es necesario por consiguiente, planificar un sistema privado de tratamiento y disposición de aguas residuales. Uno de los grandes retos en la industria de aguas residuales, es la selección más adecuada de un sistema de tratamiento. Se implementó el optimizar el análisis de escoger la alternativa más sostenible, mediante el Proceso Analítico de Red (ANP, por sus siglas en inglés). Varios sistemas de tratamiento fueron evaluados: 1) aireación extendida; 2) aireación por contacto; y 3) reactores de tandas en secuencia. Este último obtuvo la mayor puntuación siendo la alternativa más sostenible para el proyecto propuesto. El resultado fue validado mediante un proceso de análisis de sensibilidad el cual, permite evaluar variaciones significativas en los resultados de las prioridades obtenidas.

El diseño de la planta de tratamiento de aguas usadas (PTAU) consistió en pretratamiento, reacción biológica, decantación secundaria, estabilización de lodos, almacenaje y disposición del efluente mediante inyección por goteo al terreno; considerando el reúso del agua tratada. El resultado de la investigación demuestra que el incorporar un proceso de optimizar la selección de la mejor alternativa para sistemas de tratamiento antes del diseño, es una herramienta útil para mantener un balance entre los factores de sostenibilidad, trascendentales para Puerto Rico, dada la necesidad de cumplimiento a largo plazo.

DEDICATORIA

El trabajo de confeccionar este reporte de investigación de proyecto requirió años de cursos graduados, motivación de aprendizaje y el respaldo de personas importantes que marcaron mi vida durante este proceso. Dedico este trabajo a Carmen Molina de García (Cucha, q.e.p.d): creíste en mí y me facilitaste el comienzo de mis estudios graduados.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1 Aguas residuales en Puerto Rico.....	4
3.2 Reglamentación en Puerto Rico	5
3.3 Sistemas de tratamiento de aguas residuales por lodos activados.....	7
3.4 Disposición del efluente.....	11
3.5 Sostenibilidad	11
3.6. Métodos de optimización de alternativas.....	12
4. METODOLOGÍA.....	14
4.1. Evaluación y descripción del área de estudio.....	14
4.2 Optimización del proceso de evaluación de las alternativas	14
4.2.1 Capacidad del modelo	14
4.2.2 Estructura inicial	15
4.2.3 Estructura de resultados	23
4.3. Descripción del modelo de diseño del sistema de tratamiento.....	25
4.3.1 Capacidades.....	25
4.3.2 Estructura de datos	25
4.4. Plano conceptual de la PTAU	29
5. DESCRIPCION DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	30
5.1 Descripción general del predio	31
5.2 Calificación y características del terreno existente.....	33
5.3 Plano de situación propuesto.....	34
6. RESULTADOS Y DISCUSION	36
6.1 Alternativa más sostenible	36
6.2 Diseño del sistema de tratamiento.....	39
6.3 Disposición del efluente final.....	43
6.4 Plano conceptual final PTAU	45
7. CONCLUSIONES.....	47
8. RECOMENDACIONES	49
9. REFERENCIAS.....	50
10. APÉNDICES.....	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de prioridades de indicadores de “Super Decisions”	42
Tabla 2. Resumen de resultados del diseño de “SBR”	46
Tabla 3. Cumplimiento con requerimientos de diseño	46
Tabla 4. Resumen de resultados de digestión aeróbica y charca	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de aeración extendida	13
Figura 2. Diagrama de estabilización y contacto	14
Figura 3. Diagrama de “SBR”	15
Figura 4. Diagrama de red utilizada para el proyecto	22
Figura 5. Escala de valores numéricos de comparación en pares	24
Figura 6. Cuestionario de “Super Decision”	26
Figura 7. Ejemplo de resultado de inconsistencia	26
Figura 8. Super matriz de una red	28
Figura 9. Ejemplo de resultado de prioridades	29
Figura 10. Ejemplo de análisis de sensibilidad	29
Figura 11. Cuadrángulo topográfico del sitio	36
Figura 12. Foto aérea	36
Figura 13. Datos de acumulación mensual de precipitación del área	37
Figura 14. Mapa de formación geológica	38
Figura 15. Plano de situación del proyecto	39
Figura 16. Ampliación del área de localización de la PTAU en el plano de situación del proyecto	39
Figura 17. Resultados de las alternativas evaluadas en cuanto a sostenibilidad	43
Figura 18. Resultados del análisis de sensibilidad	44
Figura 19. Ilustración del sistema de inyección por goteo para aguas sanitarias	48
Figura 20. Plano de situación conceptual de la PTAU	50
Figura 21. Plano conceptual de área del sistema de inyección subterránea	51

LISTA DE APENDICES

Apéndice 1.	Resultados de los cuestionarios
Apéndice 2.	Resultados de cálculos de promedio geométrico
Apéndice 3.	Matrices por grupos, no ponderada, ponderada y estocástica
Apéndice 4.	Resultados del diseño del sistema de tratamiento
Apéndice 5.	Planos de la PTAU
Apéndice 6.	Artículo de referencia

1. INTRODUCCIÓN

La Égida San Benito propone un desarrollo para establecer un hospedaje especializado para personas envejecientes. El mismo ubicaría en la Carretera PR-303 km. 2.0 Sector Llanos Tuna del Municipio de Cabo Rojo, Puerto Rico. Conforme con las disposiciones de ley y reglamentos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, todo desarrollo de vivienda tiene que contemplar un análisis, planificación y diseño para el manejo y disposición de las aguas residuales potencialmente generadas por el complejo (Junta de Planificación 2015). Estos requisitos de ley están reglamentados en la isla por la Junta de Calidad Ambiental (JCA), la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) y la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de PR (AAA). La JCA rige la certificación de diseños y documentos relacionados a sistemas de tratamiento de aguas, sistemas de inyección subterránea y sistemas de tratamiento sin descarga a un cuerpo de agua (Junta de Calidad Ambiental 1990). La EPA, por su parte, reglamenta la descarga o disposición de las aguas tratadas a cuerpos de agua (ríos, quebradas, lagos, océanos, y otros).

El desarrollo propuesto consistirá en la construcción de 280 apartamentos contenidos en dos (2) edificios en hormigón armado, con sus accesos, amenidades, áreas vecinales y área de siembra en un predio total de 32.70 cuerdas. Para este tipo de complejo típicamente se consideran varias alternativas de sistemas de disposición de las aguas usadas. Ya que el predio no cuenta con la disponibilidad de conexión al sistema de alcantarillado sanitario de la AAA, es necesario considerar la selección de otras alternativas de tratamiento y disposición del agua sanitaria. El presente proyecto está dirigido a realizar un análisis de alternativas que redunde en la selección más sostenible para el manejo y disposición de las aguas usadas generadas por la Egida San Benito.

2. OBJETIVOS

Uno de los grandes retos en esta industria es la selección más adecuada de un sistema de tratamiento de aguas residuales. Para ello se consideran una serie de criterios de ingeniería, tipos de tecnologías disponibles y cumplimiento con la reglamentación concerniente (Molinos-Senante et al., 2015). La tendencia de los profesionales de este campo de aguas residuales no está completamente enfocada en la selección de la alternativa de tratamiento más sostenible, sino en cumplir con los requisitos económicos y de calidad de agua. La finalidad de este estudio es proponer un sistema sostenible para el manejo de las aguas residuales de la Égida San Benito. Este sistema de tratamiento, para que cumpla con este criterio debe considerar un balance entre las tres dimensiones principales: social, ambiental y económica (Balkema et al., 2002); (Muga y Mihelcic, 2008); (USEPA, 2016). También debe estar en armonía con los reglamentos y requisitos establecidos por las agencias concernientes en Puerto Rico. Los objetivos específicos son, por lo tanto:

1. Evaluar tres alternativas de tratamiento de aguas usadas más comunes a través del criterio de sostenibilidad utilizando el programa “Súper Decisión”;
2. Evaluar y escoger un sistema de disposición del efluente, considerando el reúso de agua tratada; y
3. Finalmente construir un diseño conceptual del sistema (tratamiento y disposición de agua tratada).

3. REVISIÓN DE LITERATURA

El proyecto de construcción propuesto es considerado una comunidad pequeña, ya que la misma consistiría en una población menor a 1,000 habitantes. El sistema de tratamiento y disposición será uno común el cual servirá todo el proyecto y no uno individual por unidad de vivienda. Este tipo de comunidad pequeña presenta muchos retos especialmente al momento de seleccionar y planificar las facilidades de tratamiento de aguas residuales y disposición del efluente. Estos retos requieren atención especial al proceso de decisión y planificación del sistema (Tchobanoglous et al., 2003). Algunos de los retos incluyen: factores económicos, de diseño, la localización, consumo de energía, eficiencia de tratamiento, complejidad de la operación del sistema, tecnología disponible y factores sociales, entre otros.

Por tal razón es que el proceso de selección de la mejor alternativa de tratamiento de aguas residuales es un problema multidimensional (Molinos-Senante et al., 2015). En Puerto Rico la JCA establece que "la selección específica del proceso más adecuado estará influenciado por el tamaño de la planta, tipo de desperdicio tratado y el grado de consistencia y tratamiento requerido" (Junta de Calidad Ambiental 1990). Lo que es evidente es que no exige y carece de los factores multidimensionales de gran importancia para escoger un sistema sostenible. Sin embargo, la EPA en su Plan Estratégico para los años fiscales 2014 – 2018 incorpora la estrategia de sostenibilidad en los procesos de decisiones y acciones para sistemas ambientales (USEPA, 2016).

Muchos de los sistemas de tratamiento de aguas residuales privados existentes en Puerto Rico presentan distintos problemas a largo plazo. Por ejemplo, los desarrolladores de proyectos de construcción al encontrarse con la falta de conexión al sistema de AAA y para poder viabilizar su proyecto, contratan profesionales para que utilicen un sistema de disposición de las aguas residuales. En la mayoría de los diseños en la isla, no se consideran los factores multidimensionales. Como consecuencia, al cabo de 5 a 10 años los residentes del complejo se encuentran con problemas principalmente sociales y

operacionales, debido a la falta de inclusión de otros factores de decisión al momento de la planificación. Se requiere ser responsable en el proceso de selección de este tipo de sistema y considerar un balance en el aspecto de sostenibilidad.

3.1 Aguas residuales en Puerto Rico

Las aguas residuales se clasifican por su origen, ya sea doméstico o industrial. Las de origen doméstico provienen de residencias, municipios, facilidades comerciales como restaurantes y tiendas, y de instituciones como escuelas, égidias y hospitales. Las aguas industriales provienen mayormente de fábricas, industrias de producción de alimentos y metales, entre otros. Por lo general, las aguas residuales son recogidas y distribuidas a través de un sistema de alcantarillado sanitario por donde transitan hasta llegar a una facilidad de tratamiento. Se supone se acarree solamente aguas residuales a través de este alcantarillado sanitario. Sin embargo, puede haber infiltraciones de aguas superficiales o subterráneas que acceden al sistema por medio de fisuras en las tuberías y registros entre otros, o por el agua de escorrentía pluvial (Tchobanoglous et al., 2003). En el pasado, se incurría en combinar el sistema pluvial con el sistema de alcantarillado, pero en la actualidad esta práctica no se frecuente.

El afluente tiene características de gran importancia a considerar como físicas, biológicas y químicas. Entre estas características están los sólidos, materia orgánica biodegradable, patógenos, nutrientes y compuestos inorgánicos disueltos (Davis, 2010). Estos constituyentes al ser descargados sin tratamiento pueden afectar directamente los cuerpos de agua de tres formas principales: 1) la vida acuática, 2) capacidad de la fuente de abasto de agua para consumo y 3) capacidad de recreación. También pueden afectar otros cuerpos de agua indirectamente como los acuíferos, escorrentías pluviales o aguas subterráneas.

En Puerto Rico las aguas residuales son manejadas mediante los sistemas de la AAA, sistemas privados y en otras formas ilícitas. La AAA tiene plantas de tratamiento de aguas usadas (PTAU) en las distintas regiones de la isla, donde se provee tratamiento, para

luego ser dispuestas al mar u otros cuerpos de agua (Quiñones y Guerrero, 1996). Para el año 2012, según datos de la AAA, el 59.5 % de los abonados de la agencia estaban conectados a la red de alcantarillado sanitario, mientras el restante 40.5 % manejaba las aguas residuales de forma privada (Quiñones, 2012). Estas formas de disposición privada incluyen tanques de retención, pozos sépticos, plantas de tratamiento y lagunas de tratamiento. Las plantas de tratamiento para proyectos privados mayormente se usan cuando no es viable el uso de pozos sépticos y/o tanques de retención y las descargas son reglamentados por las agencias estatales y federales. Estas plantas de tratamiento para proyectos privados se utilizan también para poder viabilizar desarrollos en donde no hay disponibilidad de la red de la AAA. La tendencia actual para el tratamiento de aguas usadas en poblaciones pequeñas es mediante modificaciones a los procesos de plantas de tratamiento de lodos activados. Las poblaciones pequeñas son clasificadas con caudales a tratar en rangos de 0.002 a 0.5 millones de galones por día (MGD). Estas plantas pequeñas o paquetes utilizan procesos de pretratamiento, procesos secundarios y alguna desinfección, obviando los procesos de tratamiento primario y terciario (USEPA, 2000).

3.2 Reglamentación en Puerto Rico

Alrededor del año 1952, el Estado Libre Asociado de Puerto Rico estableció una política sobre la conservación de los recursos naturales de la Isla. En el año 1970, el Congreso de los Estados Unidos de América implementó una política pública ambiental llamada el Acta Nacional de Política Pública (NEPA, por sus siglas en inglés). NEPA crea el Acta de Agua Limpia (CWA, por sus siglas en inglés), la cual posee la mayor fiscalización y reglamentación del tratamiento de aguas residuales en todas las jurisdicciones de los Estados Unidos, incluyendo Puerto Rico. Como consecuencia de esa acción de Estados Unidos, en junio del 1970, el Estado Libre Asociado de Puerto Rico establece la Ley Núm. 9 sobre la Política Pública Ambiental. Esta Ley ordena a todo el gobierno, incluyendo los municipios, que cumplan con la política pública ambiental, la cual luego fue derogada en el año 2004 y se implementó la Ley Núm. 416. Todas estas leyes ambientales; federales y estatales, van dirigidas a reglamentar el

lanzamiento de contaminantes al agua en Puerto Rico y además, establecen las agencias EPA y la JCA. La EPA establece los requerimientos de contaminación de agua; sin embargo, delega en la JCA otros programas de control de contaminación en la isla (Feliciano,1999). La EPA reglamenta las descargas a los cuerpos de agua en Puerto Rico, como ríos, lagos, quebradas, océano y embalses, entre otros. Estas descargas incluyen el efluente de las PTAU, plantas de filtración de la AAA y descargas puntuales de sistemas de alcantarillado pluvial. Las descargas están reguladas a través de un sistema de permisos mejor conocido como el programa Nacional para la Eliminación de Descarga de Contaminantes (NPDES, por sus siglas en inglés). El programa implementa requerimientos o límites de concentraciones de contaminantes que pueden ser descargados a los cuerpos de agua. Cada PTAU, ya sea de la AAA o privada, debe establecer un programa de monitoreo de la calidad del efluente y debe ser reportado periódicamente en los Reportes de Monitoreo de Descarga o DMR por sus siglas en inglés.

La JCA establece varios reglamentos que fiscalizan las PTAU y las descargas de aguas residuales mediante sistemas inyección subterránea (SIS) por el Reglamento de Control de Inyección Subterránea (RCIS) y mediante la aspersión por las Normas de Disposición sobre el Terreno. Todas las PTAU que utilicen uno de estos sistemas antes mencionados, deben estar conformes también al Reglamento de Estándares de Calidad de Agua y el Reglamento de Planos y Documentos de la JCA (Junta de Calidad Ambiental, 1990). Todos las PTAU deben implementar programas de mantenimiento, operación y monitoreo de la calidad del agua.

3.3 Sistemas de tratamiento de aguas residuales por lodos activados

El proceso de tratamiento de lodos activados es uno desarrollado en Inglaterra y en los Estados Unidos de América para el año 1930. Es el proceso más usado en las plantas de tratamiento secundario. Una planta de tratamiento pequeña se compone principalmente de tres procesos: 1) pretratamiento, 2) tratamiento secundario y finalmente 3) la desinfección, de ser necesario.

En el primer proceso, el pretratamiento, se utilizan parillas de remoción de sólidos voluminosos y/o tanques de igualación del agua residual, de ser necesario. En el segundo proceso de tratamiento (biológico o de lodos activados) se utilizan microorganismos aeróbicos para remover compuestos orgánicos de las aguas residuales. Existen dos categorías principales para este tipo de proceso, la de crecimiento suspendido y la del crecimiento adjunto/adherido. En el proceso suspendido, los microorganismos se mantienen en suspensión en el licor mixto por el mezclado en el reactor; en el adjunto los microorganismos se adhieren a un empaque antropogénico (Tchobanoglous et al., 2003). En este proyecto solamente se estará considerando el proceso de crecimiento suspendido. El tratamiento biológico ocurre en un tanque reactor con mezclado e inyección de la molécula de oxígeno (O_2), en donde las colonias de microorganismos metabolizan la materia orgánica (M.O.) soluble y coloidal en un proceso aeróbico. El tanque contiene una mezcla de agua, microorganismos, O_2 y M.O. llamada licor mixto. El proceso hidráulico en este reactor biológico es conocido típicamente como flujo pistón; en algunos casos se utiliza mezcla completa y/o alimentación escalonada. Mientras el licor mixto avanza en el reactor biológico, los microorganismos van oxidando la materia orgánica proveyendo un grado de remoción de esta. Los microorganismos utilizan el oxígeno para metabolizar y oxidar los compuestos orgánicos mediante las reacciones bioquímicas, emitiendo el producto final simple compuesto por agua, otros compuestos y la biomasa. Por medio de este proceso, los microorganismos crecen de forma exponencial manteniendo una colonia bacteriana constante y saludable. Otras reacciones bioquímicas que ocurren en el reactor permiten la transformación o remoción de nutrientes como el nitrógeno (N) y fósforo (F) (Tchobanoglous et al., 2003).

La biomasa creada es la que típicamente se llama el lodo activado. Esta debe ser removida del efluente del reactor biológico, lo cual se realiza mediante el próximo proceso llamado clarificación secundaria. Este proceso es uno mayormente físico en donde los lodos activados y algunos sólidos inertes se sedimentan por diferencia de densidad con el agua, al fondo del tanque decantador. Esta materia sedimentada es llamada cieno secundario, el cual contiene microorganismos remanentes adheridos a los flóculos formados. Esta se envía nuevamente al reactor biológico, mediante un proceso de recirculación, para mantener una población de microorganismos saludable. En ocasiones el cieno secundario no posee las cualidades requeridas o hay suficiencia de microorganismos en el reactor, por lo cual se procede a desechar los mismos. El proceso de lodos activados convencional ha tenido modificaciones cuando se utilizan para pequeñas comunidades. Estos procesos modificados incluyen las siguientes alternativas consideradas para el proyecto:

A. Aireación extendida: Este sistema de tratamiento es una modificación del proceso convencional de lodos activados por flujo pistón en donde los tiempos de retención hidráulica son más largos y los microorganismos operan bajo un ambiente de limitada carga orgánica. Requiere tanques de extensos tamaños, es usado mayormente en plantas paquetes y el proceso de operación es simple. Refiérase a la Figura 1 para un esquemático del proceso.

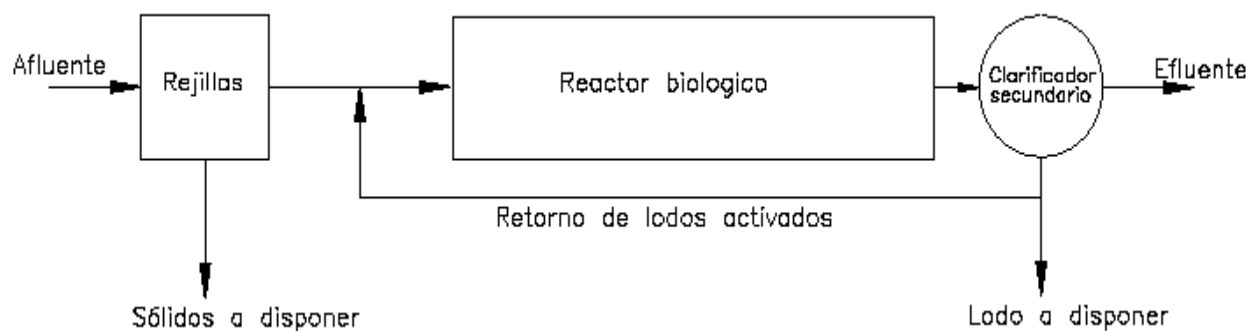


Figura 1. Diagrama de aeración extendida

B. Aireación por contacto y estabilización: Este tipo de sistema utiliza dos procesos separados para la oxidación de la materia orgánica. El primero es la cámara de contacto, donde el licor mixto es tratado con limitados tiempos de retención. Luego pasa a los decantadores secundarios y es retornado a los tanques de estabilización, donde eventualmente llega al tanque de contacto para mezclarse con el afluente, creando un ciclo de tratamiento mediante contacto y estabilización. Debido a los bajos tiempos de retención hidráulica, este tipo de sistema no requiere grandes áreas de espacio y es usado principalmente en las PTAU pequeñas. La operación es la más complicada del grupo. Refiérase a la Figura 2 para un esquemático del proceso.

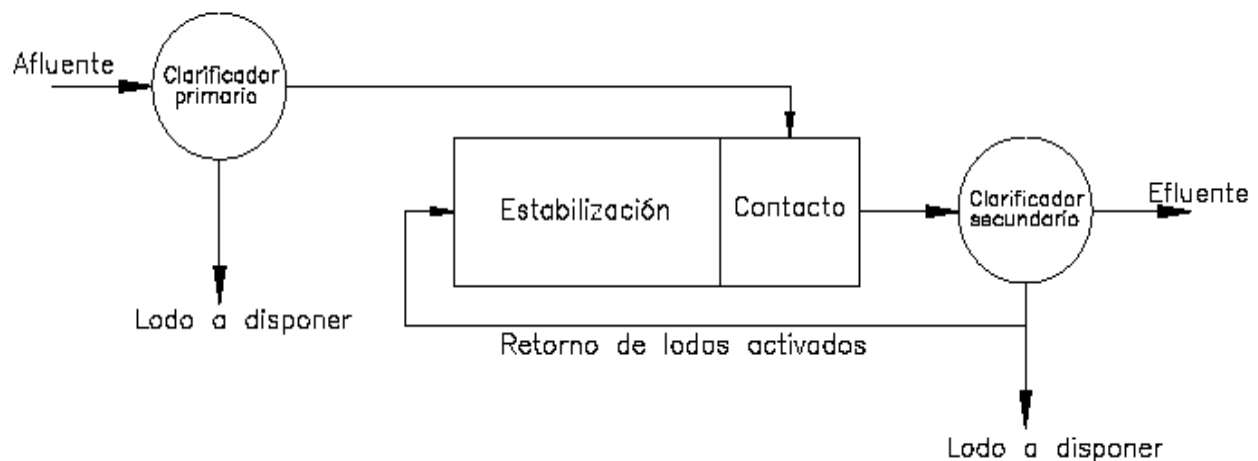


Figura 2. Diagrama de estabilización y contacto

C. Proceso de reactores en secuencia: El proceso está basado en lodos activados y realiza todas las operaciones en secuencia (llenado, reacción, sedimentación y desperdicio) en un mismo reactor biológico, sin la necesidad de un tren completo de tratamiento. Es considerado también para comunidades pequeñas. La operación es medianamente complicada; pero conlleva controles automatizados. Refiérase a la Figura 3 para un esquemático del proceso.

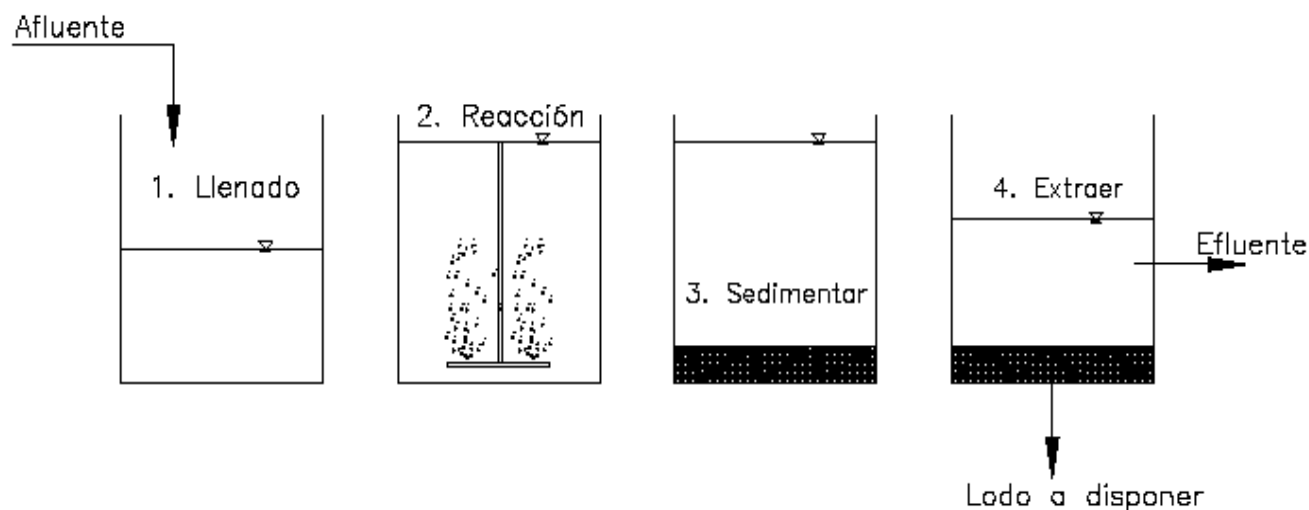


Figura 3. Diagrama de "SBR"

El tercer proceso es la desinfección del efluente. Para sistemas de disposición al terreno no es necesaria la aplicación de la desinfección; sin embargo, para la descarga mediante sistemas de aspersión y a cuerpos de agua es un requisito. El proceso de desinfección es usado para reducir las poblaciones de patógenos en el efluente. Los dos métodos más usados y los cuales han sido prácticos, seguros y costo-efectivos para sistemas pequeños son la clorinación y la irradiación por rayos ultravioletas (USEPA, 2000).

Finalmente, los lodos generados por el proceso se recogen en el clarificador secundario. Una fracción de ellos son recirculados al reactor nuevamente y la otra se dispone. La manera más económica de manejar los lodos generados en sistemas pequeños es a través de la disposición simple y directa a otras plantas de tratamiento más especializadas (por ejemplo, PTAU de la AAA) o mediante la estabilización por digestión aeróbica. Estos complejos pequeños de vivienda no acostumbran a instalar facilidades avanzadas de procesamiento de lodos, por lo tanto, como parte de este proyecto se estarán considerando ambas alternativas.

3.4 Disposición del efluente

Las sequías, la contaminación de acuíferos, la demanda de usos de agua y el crecimiento poblacional sugiere que se evalúe la reutilización del agua tratada a ser descargada (Tchobanoglous et al., 2003). El reúso del efluente de las PTAU se clasifica como indirecto y directo. El indirecto es cuando hay descarga del efluente aguas arriba de un río y en aguas abajo hay una toma de agua para ser tratada para consumo humano. El directo es cuando se planifica reutilizar el agua tratada ya sea para propósitos de agricultura, industrial o de beneficio ambiental (Quiñones y Guerrero 1996). En Puerto Rico ya se practican ambos métodos de reúso de agua en el sector privado y en el público. Sin embargo, la percepción del reúso de agua tratada o reclamada no es bien acogida por el público en general. En la isla la reutilización de aguas tratadas es fiscalizada a nivel estatal por el Reglamento de Calidad de Agua y las Normas de Diseño de Sistemas de Disposición sobre el Terreno de la JCA. A nivel federal está el Acta de Agua Limpia y las Guías de Reúso de Agua (USEPA, 1992). En el proyecto propuesto se estará evaluando la posibilidad de la reutilización de las aguas tratadas de la PTAU, para uso de aspersión por rociadores o por inyección por goteo en un área designada para cultivo de plantas.

3.5 Sostenibilidad

En estos tiempos continúa creciendo la preocupación del impacto de las estrategias ambientales utilizadas; creando una consciencia y responsabilidad sobre la planificación, desarrollo y uso de tecnologías apropiadas para el tratamiento de aguas residuales (Muga y Mihelcic 2008). La sostenibilidad provee la integración de factores ambientales y humanos a considerar al momento de la selección de un sistema. En los procesos ambientales con las agencias federales, también es requerido el enfoque de la evaluación de las distintas alternativas (Rivera Santos, 2014). La definición de sostenibilidad según la Academia Americana de Científicos e Ingenieros Ambientales es: *“una condición en la que el uso de los recursos naturales y los ciclos en los sistemas humanos e industriales no conduce a la disminución de la calidad de vida, debido tanto a pérdidas en oportunidades económicas futuras como a impactos adversos en las condiciones sociales, la salud*

humana y el medio ambiente” (Martí, 2016). Este concepto está siendo implementado desde hace más de 15, con el fin de poder considerar un balance de los factores en la planificación ambiental. Los factores principales son el económico, el ambiental y el social; lo que reta el pensamiento tradicional en lo que se refiere al proceso de planificación de sistemas de tratamiento de aguas residuales. La prevención de descarga de contaminantes y los factores económicos no son suficientes, y el pensamiento gira en torno hacia optimizar la selección de alternativas de proceso (Balkema et al., 2002).

3.6. Métodos de optimización de alternativas

Existen varias herramientas de optimización disponibles para evaluar la decisión de alternativas. Mayormente, los modelos utilizados en el pasado estaban basados en la identificación de la solución óptima con el objetivo de minimizar los costos (Melo y Camara, 1994). Algunos de estos son:

- Programación lineal
- Programación no lineal
- Métodos heurísticos

Sin embargo, esos modelos no incluyen los factores multidimensionales de sostenibilidad. Ese tipo de problema se convierte en un análisis de múltiples criterios (MCDA, por sus siglas en inglés). Desde principios del año 2000 hasta el año 2011, hubo un gran aumento en el uso e interés de técnicas y herramientas para el análisis de toma de decisiones. Estas herramientas son usadas para optimizar la administración o el manejo de todo tipo de problema y en especial los problemas ambientales. Algunos de los métodos más usados son:

- Procesos analíticos de jerarquía (AHP, por sus siglas en inglés).
- Teoría de utilidades de múltiples tributos (MAUT, por sus siglas en inglés).
- Método organizacional de evaluación de enriquecimiento por rangos preferenciales (PROMETHEE, por sus siglas en inglés).

- Técnica de orden de preferencia por similitud (TOPSIS, por sus siglas en inglés).
- Método DELPHI, por sus siglas en inglés.
- Proceso analítico de red (ANP, por sus siglas en inglés).

El ANP es el método más utilizado específicamente en el manejo de desperdicios sólidos, manejo de calidad de aire, energía, calidad de agua y manejo de aguas residuales entre otros (Huang et al., 2011). Fue derivado del AHP y creado por el Profesor Thomas L. Saaty de la Universidad de Pittsburgh del Departamento de Operaciones y Análisis de Negocios. Saaty, en colaboración con personal de la fundación “Creative Decisions Foundations”, crearon el modelo computarizado “Super Decisions”, el cual utiliza el método ANP para evaluar las distintas alternativas de decisión. Alrededor del año 2010 en adelante, se han realizado y publicado varios artículos científicos con temas específicos utilizando este método.

Entre los temas antes mencionados, el último del grupo fue el modelo escogido a ser utilizado como guía en nuestro proyecto. Este artículo fue publicado por la revista “Science of the Total Environment”, con su autora principal la profesora María Molinos Senante (Molinos-Senante et al., 2015). En los procedimientos de análisis de alternativas, utilizan específicamente el ANP para sistemas de tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades con indicadores basados en la sostenibilidad ambiental, similar al proyecto propuesto. Los resultados y conclusiones del artículo indican que el método es apropiado para estos tipos de sistemas pequeños y es confiable al momento de seleccionar la mejor alternativa. ANP estructura el problema en una red que incluye la meta, los criterios de decisión y las alternativas. Luego utiliza comparación de pares, para medir los pesos de los componentes de la red y finalmente establece los rangos y prioridades de las alternativas de decisión.

4. METODOLOGÍA

Este proyecto tiene varios objetivos, enfocados en la evaluación de la selección de la alternativa más sostenible para el sistema de tratamiento de aguas residuales. A continuación, una descripción de los procesos bajo escrutinio:

4.1. Evaluación y descripción del área de estudio

La evaluación y descripción del área de estudio considera el sistema de manejo de aguas residuales con respecto a cuerpos de agua, áreas de servicio, áreas susceptibles a inundación, intrusión de agua subterránea, capacidad de infiltración del terreno, cercanía a estructuras existentes y capacidad de expansiones, entre otros.

4.2 Optimización del proceso de evaluación de las alternativas para los sistemas de tratamiento

La selección y planificación de la construcción de un sistema de tratamiento de aguas usadas es un problema que redundante mayormente en la optimización (Melo y Camara 1994). Para el proceso de evaluación y selección de la mejor alternativa de tratamiento se estará considerando la planta de tratamiento en su totalidad. Esto incluye los procesos primarios, secundarios y manejo de lodos. A continuación, se describe el modelo utilizado, el programa “Súper Decisión”, según desarrollado por Adams y Saaty (2003).

4.2.1 Capacidad del modelo

Se debe considerar todos los aspectos económicos, sociales y ambientales para poder tener la mejor solución de un análisis de decisiones. Existen dos maneras de poder analizar la influencia causal y sus efectos, el lineal o el sistemático, y el holístico, en el cual todos los criterios son organizados en sistemas de redes, que permite interdependencia entre estos. Este proceso es el ANP (Saaty y Vargas, 2006). El modelo computarizado “Super Decisión” utiliza el proceso ANP, con herramientas matemáticas de dependencias y reacciones. El modelo redundante en desarrollar el problema en

elementos de decisión, organizarlos en una red, pasar juicio sobre la importancia y favorabilidad entre los elementos y sintetizar los resultados. El programa tiene la capacidad de construir modelos de decisión con dependencias y reacciones, computando los resultados a través de súper matrices. Finalmente, obtiene resultados de prioridades de las alternativas en formato ideal, normal y crudo. El programa computarizado puede ser utilizado en sistemas operativos como “Windows”, “Macintosh” y “Unix”. Aplicando este modelo al objetivo del proyecto y considerando las guías de la Prof. Molinos-Senante, se puede realizar la optimización de la selección de la alternativa más sostenible, antes de realizar el diseño conceptual.

4.2.2 Estructura inicial

A. Modelo, red y agrupaciones

El problema se estructura como una red de agrupaciones en el cual contienen indicadores. Para este modelo se utilizaron los indicadores basados en los tres elementos de sostenibilidad: social, ambiental y económico. Por ende, se compone de cuatro agrupaciones, tres de elementos y una de las alternativas de tratamiento. A continuación, se le presenta la Figura 4 con red y sus distintas agrupaciones.

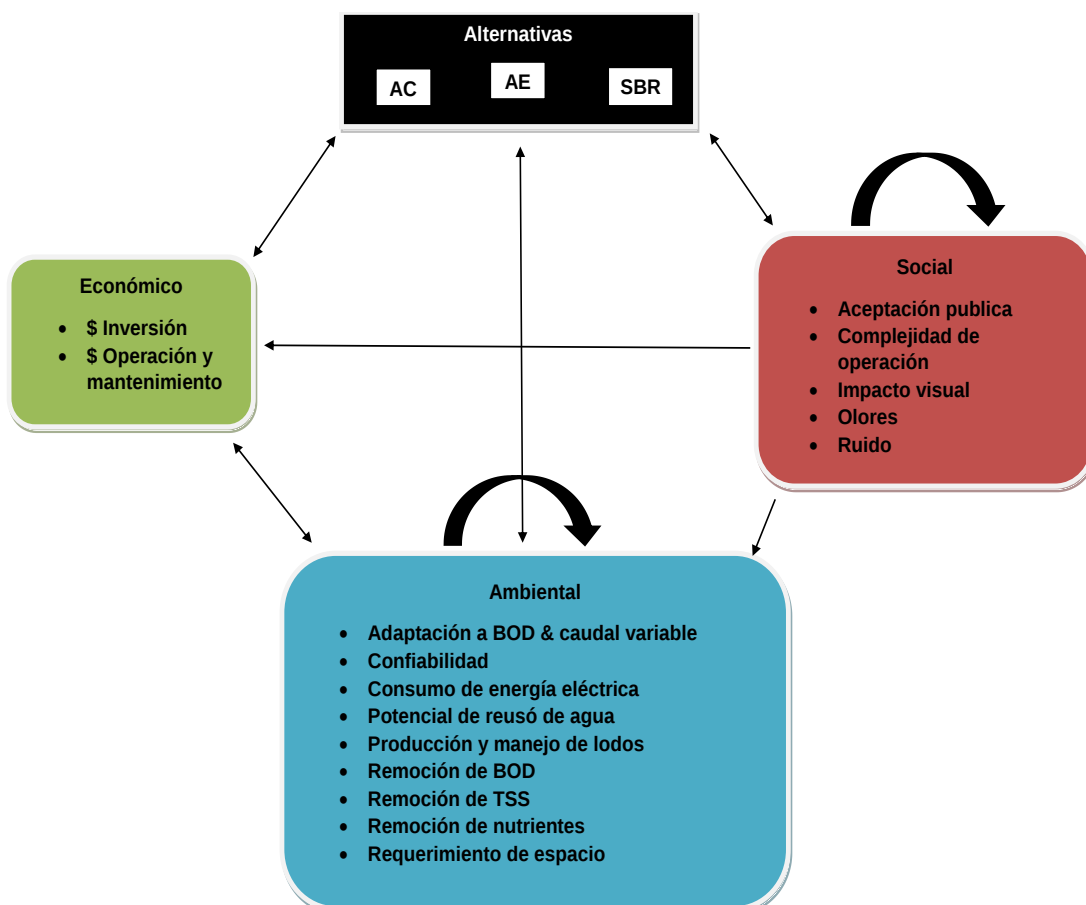


Figura 4: Diagrama de red utilizada para el proyecto

Los indicadores de sostenibilidad fueron adoptados de varias fuentes académicas, incluyendo los del artículo de la Prof. Molinos-Senante (2015) y también de la industria en Puerto Rico. La descripción de los indicadores se incluye a continuación:

- Costo de Inversión: Costo de inversión inicial en el proyecto como planos, diseño, construcción, materiales, adquisición del terreno y equipos.
- Costo de operación y mantenimiento (O y M): Costo de personal, muestreos por laboratorios, equipos de muestreo en sitio, químicos y/o aditivos, informes, mantenimiento de equipos eléctricos y mecánicos, limpieza de tanques y áreas, etc.
- Adaptación a BOD y caudal variable: Capacidad de mantener la eficiencia de remoción de constituyentes considerando cargas y caudales variables marcados, por las distintas aportaciones matutinas y diurnas y/o por temporada en el proyecto.
- Confiabilidad: Probabilidad de fallas mecánicas y la posibilidad de excedencia en los límites de concentraciones de constituyentes en el efluente.

- Consumo de energía eléctrica (AEE): El uso de equipos como compresores de aire, bombas de retorno de lodos, bombas de efluentes, sistemas computarizados, luminaria y equipos de medición permanentes entre otros.
- Potencial de reúso de agua: Capacidad del efluente de ser utilizado para el reúso directo o indirecto, considerando minimizar el tratamiento avanzado.
- Producción y manejo de lodos: Producción y/o volumen de lodos secundarios generados y su frecuencia de disposición.
- Remoción de BOD: Eficiencia de remoción de la demanda biológica de oxígeno.
- Remoción de nutrientes: Eficiencia de remoción de fósforo y nitrógeno.
- Remoción de TSS: Eficiencia de remoción de los sólidos suspendidos totales.
- Requerimiento de espacio: Área de ocupación requerida por el sistema.
- Aceptación pública: Opinión o percepción de los vecinos, afectada por el sistema.
- Complejidad de operación: Capacidad del(os) operador(es), número de personal necesitado, horarios de operación y envergadura de la operación.
- Impacto visual: Perturbación de la presencia del sistema en el panorama.
- Olores: Emanación de olores indeseables en los procesos de tratamiento.
- Ruido: Producción de ruido indeseable en el área.

B. Nodos y conexiones

Las cuatro agrupaciones tienen que ser conectadas entre sí, para poder identificar una relación entre cada una. Esto permite el modelar una red que tiene ciclos de interconexión entre los indicadores. Las conexiones pueden ser entre las agrupaciones y entre los elementos y alternativas. En las agrupaciones, hay conexiones con dependencia externa e interna. Externa es con otra agrupación (ej. Social con Ambiental) e interna que es cuando un elemento depende de otro dentro de la misma agrupación. Se adoptó para este proyecto el modelo de las conexiones del diagrama utilizado por la Prof. Molinos-Senante en el artículo utilizado de guía. Luego de evaluarlo, es evidente

que el método utilizado va en acorde al enfoque del proyecto. Las conexiones realizadas se pueden apreciar en la Figura 4 y se describen de la siguiente forma:

- Primeramente, cada alternativa se conecta con cada una de las tres agrupaciones. O sea, alternativa de aireación extendida (AE) con cada uno de los elementos de la agrupación social, ambiental y económica. Por ende, cada alternativa tendría múltiples dependencias y se estaría pasando juicio sobre sus atributos bajo cada elemento.
- Segundo, se conectarían cada uno de los indicadores con las distintas alternativas. Se puede apreciar por la dirección en las flechas entre las agrupaciones. La flecha indicando la dependencia de los indicadores con las alternativas o viceversa. En este caso a cada indicador se le dará un nivel de importancia considerando las alternativas por separado.
- Tercero, hay conexiones con dependencia interna en una misma agrupación (ej. Remoción de BOD con Consumo de Energía dentro de la agrupación de ambiental). Se pueden apreciar por las flechas onduladas en una misma agrupación.
- Cuarto, son las conexiones de ciertos indicadores de una agrupación, con otros en una agrupación distinta. Por ejemplo, la flecha desde la agrupación social hasta la económica. En este caso, como la complejidad de la operación depende del costo de inversión. Es decir, que si hay dinero suficiente, se puede minimizar la complejidad de la operación; pero no viceversa.

C. Comparación en pares (cuestionario)

Luego de haber establecido una estructura para el problema, se tiene que identificar la importancia entre los indicadores. Esto se logra a través de la comparación en pares, en el cual se realiza un juicio y/o evaluación entre dos indicadores a la vez. Por ejemplo, se compara la Remoción de BOD contra el Consumo de Energía, pasando juicio cuantitativo sobre cual favorece o es más importante, para el sistema de AE. El valor numérico es asignado en acorde a la escala fundamental de Saaty, compuesta de una

escala del 1 al 9. El 1 representa igual importancia para ambos indicadores y el 9 es de extrema importancia. En la Figura 5 se muestra la escala de Saaty en su totalidad.

B. Escala de comparación

- | | |
|----------|--|
| 1 | Igual de importante o preferido |
| 2 | Igual a moderadamente más importante o preferido |
| 3 | Moderadamente más importante o preferido |
| 4 | Moderadamente a fuertemente más importante o preferido |
| 5 | Fuertemente más importante o preferido |
| 6 | Fuertemente a muy fuerte más importante o preferido |
| 7 | Muy fuertemente más importante o preferido |
| 8 | Muy fuertemente a extremadamente más importante o preferido |
| 9 | Extremadamente más importante o preferido |

Figura 5: Escala de valores numéricos de comparación en pares (Fuente: Saaty y Vargas,2006)

El modelo computarizado provee varias alternativas para introducir valores numéricos sobre la comparación. Estos métodos incluyen:

- *Cuestionario*: Se le asigna valor numérico que mejor exprese el juicio.
- *Gráficas*: La razón de la longitud de las barras es usada para la comparación.
- *Verbal*: Se pueden introducir números en forma verbal para asignar los pesos.
- *Matrices*: Se introducen los valores de juicio en decimales en cada celda de la matriz.

Se utilizó el formato del cuestionario, basado en el modelo provisto por el programa computarizado. Se escogió un grupo de seis expertos en la materia y me incluí como estudiante y profesional en este campo, para contestar el cuestionario. Tres de los expertos son de la academia en ingeniería ambiental y los restantes son profesionales en la industria de ingeniería ambiental en Puerto Rico.

Como parte del proceso del cuestionario, se exhortó que el juicio estuviera basado en el aspecto de un desarrollo sostenible y que se estableciera un método conciso para no tener inconsistencia en los resultados. Debido a que el proceso de selección es a través del juicio personal, Saaty implementó un proceso matemático para calcular la razón de inconsistencia en los resultados obtenidos. Una inconsistencia con un valor menor a 0.1, es considerada aceptable (Molinos-Senante et al., 2015). Este cómputo lo realiza el programa “Super Decisions”. Saaty establece las siguientes fórmulas para cómputo de inconsistencia:

A. Índice de consistencia (CI, por sus siglas en inglés):

$$CI = \frac{\Theta - n}{n - 1} \quad (1)$$

donde:

- Θ = valor propio o raíz simple de la matriz
- n = valor de filas y columnas de matriz

B. Razón de consistencia (CR, por sus siglas en inglés):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

donde:

- RI = valor promedio de CI obtenido de matrices aleatorias usando la escala de Saaty.

Finalmente, se procede a introducir los datos al programa. Hay varios métodos para poder agregar información cuando un grupo de individuos participan en la decisión de la alternativa más sostenible. El método establecido para este proyecto fue la agregación de juicios individuales (AIJ, por sus siglas en inglés). En la Figura 6 se puede apreciar un ejemplo de la entrada de datos en forma de un cuestionario, provisto por el programa “Super Decisions”. En la Figura 7 se puede también apreciar un ejemplo del cómputo de inconsistencia por cada indicador.

Comparisons for "4 Other" wrt "1 McDonald's"

File Computations Misc. Help

Graphic Verbal Matrix **Questionnaire**

2 Location is moderately more important than 1 Price

1. 1 Price	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	2 Location
2. 1 Price	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	3 Service
3. 1 Price	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	4 Speed
4. 1 Price	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	5 Cleanline~
5. 1 Price	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	6 Menu Item
6. 1 Price	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	7 Take-out
7. 1 Price	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	8 Reputation
8. 2 Location	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	3 Service
9. 2 Location	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	4 Speed
10. 2 Location	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	No comp.	5 Cleanline~

Figura 6: Ejemplo cuestionario de "Super Decision" (Fuente: Saaty y Adams, 2003)

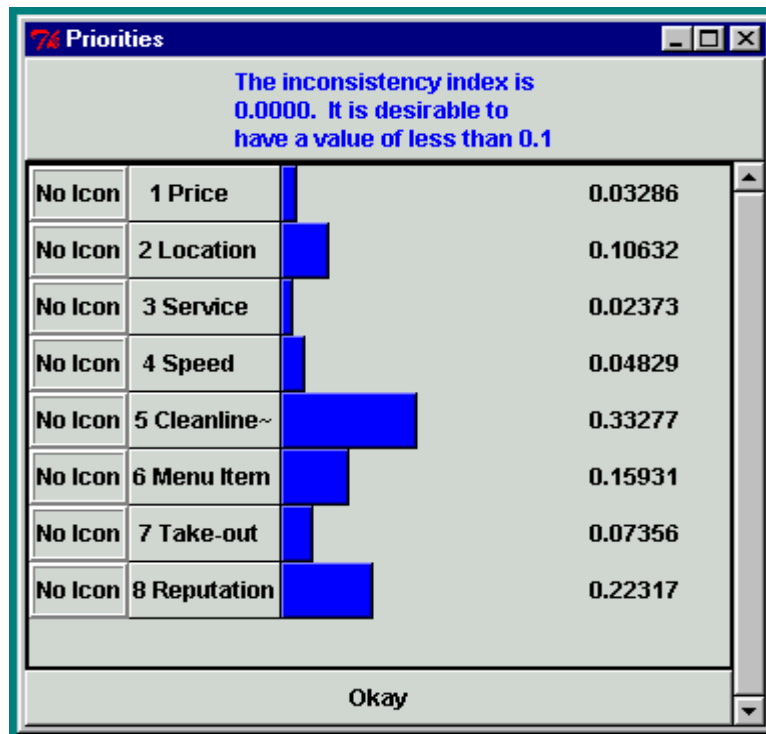


Figura 7: Ejemplo de resultado de inconsistencia (Fuente: Saaty y Adams, 2003)

Se estarían realizando un total de siete (7) procesos de comparación:

1. Indicadores ambientales favoreciendo cada alternativa
2. Indicadores económicos favoreciendo cada alternativa;
3. Indicadores sociales favoreciendo cada alternativa;
4. Alternativa de preferencia con cada indicador;
5. Indicadores que influyen otros indicadores;
6. Preferencia para cada agrupación en general y,
7. Las alternativas con cada agrupación.

Esta última se adoptó de la matriz incluida en el artículo de la profesora Molinos-Senante. Esto, ya que la misma representa a unos valores generalizados sobre la relación entre las agrupaciones de indicadores y la de alternativas.

Para que se pueda apreciar una síntesis o consistencia en el juicio colectivo, se debe utilizar el proceso del promedio geométrico (Forman y Peniwati, 1998). Los resultados de cada cuestionario por consiguiente, fueron sometidos al cómputo de promedio geométrico, para poder tener unos valores representativos del juicio grupal y no individual. La fórmula de promedio geométrico se describe a continuación:

$$\text{Promedio geométrico} = \sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n} \quad (3)$$

donde:

- n = número de valores
- $a_1 a_2$ = primer valor multiplicado por segundo valor

Es importante indicar que debido a que la escala de importancia de Saaty, ambos indicadores bajo comparación tienen valores del 1 al 9 en ambas direcciones. Por ende, de ser seleccionado el lado derecho del 2 al 9 se utiliza el número entero. De haber seleccionado una escala de importancia hacia la izquierda en el cuestionario, se debe utilizar el recíproco ($1/n$) del número entero (Abel et al., 2015). Por lo tanto, cada valor numérico en cada comparación en pares, se le obtiene el cómputo del promedio geométrico para ser introducido al formato del programa computarizado.

4.2.3 Estructura de resultados

El programa “Super Decisions” establece las prioridades de cada indicador y de las alternativas a través del cómputo de tres súper matrices asociadas a cada red. Estas son unas matrices divididas en sub-matrices compuestas por un grupo de interrelaciones entre los distintos niveles de la estructura del problema. La Figura 8 ilustra un ejemplo del formato de la matriz de la red.

Primeramente, se obtiene la super matriz no ponderada la cual engloba las prioridades de las alternativas e indicadores de acuerdo con las comparaciones en pares a través de la red. Luego la ponderada, la cual se obtiene al multiplicar los elementos de la no ponderada por la matriz de comparación # 7, las alternativas con cada agrupación. El resultado es de una matriz estocástica en donde todas las columnas suman 1.0. Finalmente se obtiene la matriz límite, la cual indica los valores numéricos de las prioridades de las tres alternativas y de los indicadores. La matriz ponderada es elevada hasta que converge y los números en las todas las columnas deben ser similares. En la figura 9 ilustra un ejemplo general del resultado del análisis matricial, indicando la prioridad de los indicadores. Como proceso de validación, el programa computarizado provee un modelo de análisis de sensibilidad a través de simulaciones. Es una manera de predecir el resultado de una decisión, dada una cierta gama de variables. Al crear un conjunto determinado de variables, el analista puede determinar cómo los cambios en una variable impactan el resultado. La Figura 10 muestra un ejemplo del análisis de sensibilidad en vehículos.

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_N \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_N \end{matrix} & \begin{bmatrix} e_{11}e_{12} \dots e_{1n_1} & e_{21}e_{22} \dots e_{2n_2} & \dots & e_{N1}e_{N2} \dots e_{Nn_N} \\ W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1N} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2N} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ W_{N1} & W_{N2} & \dots & W_{NN} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Figura 8: Super matriz de una red (Fuente: Saaty y Vargas,2006)

Priorities of all Nodes in Model

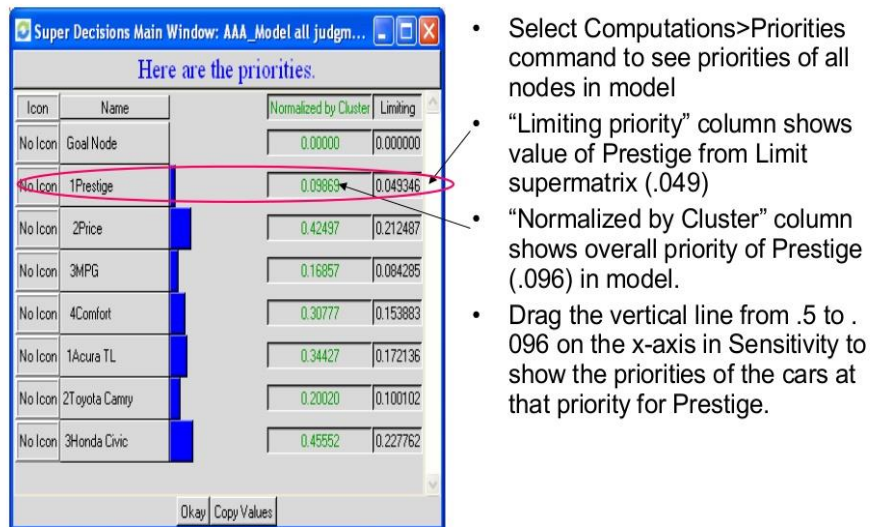


Figura 9: Ejemplo de resultado de prioridades (Fuente: Saaty y Vargas,2006)

Change Priority of Prestige

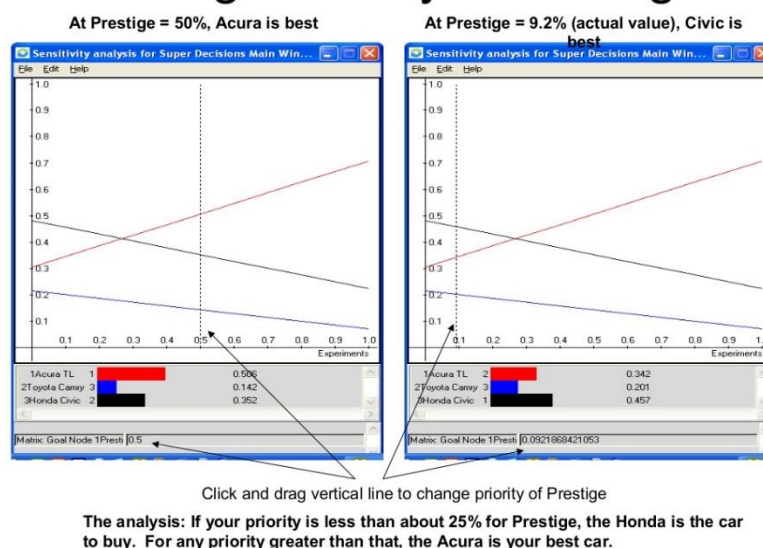


Figura 10: Ejemplo de análisis de sensibilidad (Fuente: Saaty y Vargas, 2006)

4.3. Descripción del modelo de diseño del sistema de tratamiento

4.3.1 Capacidades

El programa computarizado “Microsoft Excel”, cuenta con herramientas para obtener cálculos, gráficas y tablas entre otros usando un lenguaje de programación. “Excel” provee un modelo en forma de una cuadrícula con *celdas*, estructuradas en filas y columnas, permitiendo organizar manipulaciones de datos. También contiene múltiples funciones disponibles para responder a las necesidades estadísticas, de ingeniería y financieras. Hoy en día, los modelos de hojas de cálculo son una herramienta esencial para los ingenieros. Facilitan el manejo, cómputos y agrupación de los procesos de diseño bajo las distintas ramas de la ingeniería. Se utilizaron dos herramientas para el diseño para este diseño en específico. Primeramente, se confeccionaron varios modelos de hojas de cómputos en “Excel” para cuantificar el caudal entrando al sistema, manejo de datos, diseño del tratamiento preliminar, disposición y manejo de lodos. Para el diseño del proceso biológico de remoción de materia orgánica y de nutrientes, se adoptó un modelo de varias hojas de cómputos provistos por la compañía “Engineering Excel Templates” (Bengstone, 2018).

4.3.2 Estructura de datos

Para el proceso de diseño se utilizaron siete hojas de entrada de datos para los diseños de las distintas etapas de tratamiento. Estas etapas se describen a continuación:

A. Computo de caudal:

El caudal entrando al sistema fue computado basado en las Tablas de Aportación de Aguas Sanitarias de la JCA, manuales de la Agencia de Protección Ambiental y de textos de diseño de aguas residuales. Estos proveen datos para caudal máximo diario en el diseño. Las divisiones de la hoja de cómputos incluyen:

- Desglose de ocupación por cápita;
- Desglose de enseres sanitarios;

- Computo de caudal y
- Aportaciones misceláneas (infiltraciones y factor de seguridad).

B. Datos generales de los procesos de tratamiento

En la hoja de modelo se entran datos mayormente de carga másica en el afluente y los requeridos para el efluente, considerando los distintos constituyentes que están presentes en el agua residual si tratar. Los datos fueron adoptados de varias fuentes como la JCA, EPA, textos de diseño de PTAU y datos de campo de PTAU entre otros. Algunos de los datos incluyen:

- Demanda Biológica de Oxígeno a los 5 días (BOD₅, por sus siglas en inglés);
- Demanda Química de Oxígeno (COD, por sus siglas en inglés);
- Sólidos Suspendidos Totales (TSS, por sus siglas en inglés),
- Amonio;
- Nitrógeno;
- Potencial de hidrógeno (pH por sus siglas en inglés);
- Relación de sólidos suspendidos (MLSS, por sus siglas en inglés) y sólidos suspendidos volátiles en el licor mixto (MLVSS, por sus siglas en inglés) y
- Temperatura del agua entre otros.

C. Datos específicos del proceso de tratamiento biológico

Esta hoja de cálculos pertenece al modelo utilizado por el Dr. Bengstone. Se introducen datos de las hojas anteriores y datos nuevos. La mayoría de los datos utilizados en el modelo fueron adoptados del texto (Tchobanoglous et al., 2003). Algunos de los datos incluyen:

- COD soluble en el afluente,
- BOD soluble en el afluente,
- Coeficiente cinético de decadencia (K_d , por sus siglas en inglés),
- Coeficiente cinético de temperatura (Θ),

- Tasa específica de crecimiento (μ),
- Sólidos suspendidos en el licor mixto (MLVSS, por sus siglas en inglés),
- Índice del volumen de sólidos (SVI, por sus siglas en inglés),
- Concentración de oxígeno disuelto,
- Profundidad de tanques y,
- Número de tanques, entre otros.

D. Pretratamiento

El pretratamiento para este sistema se compone de la remoción de sólidos voluminosos, para que no afecten el sistema aguas abajo. Los criterios de diseño fueron adoptados de los textos “Water and Wastewater Calculation Manual” (Lin, 2001) y de las Normas de Diseño de la AAA (1984). Algunos de los criterios utilizados en el modelo son:

- Datos generales,
- Área seccional del canal de entrada;
- Número de barras en la rejilla;
- Longitud mínima de barras y
- Cálculo de pérdida de energía entre otros.

E. Tratamiento biológico

Esta hoja de cálculos también pertenece al modelo utilizado por el Dr. Bengstone. Los cálculos específicos del proceso de la remoción del DBO, sólidos orgánicos y nutrientes son presentados. También computa las dimensiones de los componentes del sistema e incluye un resumen de los resultados obtenidos. Finalmente, introduce una tabla comparativa de los resultados contra los estándares típicos de diseño, para verificar su cumplimiento. Este modelo incluye los siguientes procesos:

- Características preliminares del sistema,
- Tiempos iniciales del ciclo de operación,

- Fracción de llenado máxima por ciclo,
- Volumen de tanques y sus dimensiones;
- Tiempo de retención de sólidos (SRT, por sus siglas en inglés),
- Concentración de MLVSS,
- Concentración de amonio oxidado a compuestos de nitrógeno,
- Tiempo requerido de aireación para nitrificación,
- Tasa de bombeo de material decantado,
- Producción de lodo y rendimientos observados,
- Tasa de comida a masa (F/M, por sus siglas en inglés) y volumen de carga másica,
- Verificación de cumplimiento con los estándares de diseño y,
- Cómputo de requerimiento de oxígeno.

F. Digestión aeróbica y manejo de lodos

Los lodos producidos en el sistema y computados en el modelo anterior, tienen que ser tratados y dispuestos. Se realizó una hoja de cálculos de un sistema de tratamiento de lodos mediante digestión aeróbica y su almacenaje, para luego ser dispuestos. Los criterios incluidos son:

- Volumen de lodos entrando al sistema,
- Sólidos suspendidos totales (TSS) en el digestor,
- Meta de reducción de TSS,
- Volumen del tanque y,
- Requerimiento de oxígeno entre otros.

G. Tanques de almacenaje del efluente

Esta hoja de modelo fue creada para obtener un volumen de tanques adecuado para almacenar el agua tratada, antes de ser dispuesta finalmente. También ofrecerá una

remoción de sólidos suspendidos adicionales. El modelo de diseño considera los tanques de forma rectangular y flujo tipo pistón. Algunos de los criterios incluyen:

- Volumen total por almacenar,
- Numero de tanques,
- Tiempo de retención y,
- Dimensiones de los tanques.

H. Disposición final del efluente

El sistema de disposición propuesto es por percolación al terreno. No se considera el diseño en su totalidad, sólo el conceptual ya que el cual provee mayormente el cómputo del área requerida. El modelo creado incluye los siguientes criterios:

- Tasa de percolación del terreno,
- Caudal de efluente a disponer diariamente y,
- El área requerida para localizar el sistema.

4.4. Plano conceptual de la PTAU

Algunos de los elementos requeridos en el diseño conceptual de una PTAU incluyen el dimensionamiento preliminar de las unidades de tratamiento y el diseño del sitio del proyecto. El dimensionamiento para este proyecto se realizó en modelos numéricos y luego se dibujó a través del programa computarizado “Autocad 2012”. El plano de situación del proyecto en general fue provisto también como un archivo del programa “Autocad”. Finalmente se realizó el dibujo del sitio de la PTAU la cual incluye los siguientes factores:

- Área del predio provisto para la localización de la PTAU
- Topografía del predio
- Localización y niveles del sistema de tuberías de entrada de agua residual
- Localización del punto de descarga

- Localización del sistema de inyección subterránea
- Diagrama de flujo
- Localización de las unidades de tratamiento y su tipo de proceso
- Calles y accesos
- Unidades adicionales (cuartos mecánicos)
- Distancias entre las unidades y/o estructuras

Se realizó el plano de situación conceptual considerando los factores de referencia. Las distancias en el dibujo fueron provistas en metros lineales.

5. DESCRIPCION DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1 Descripción general del predio

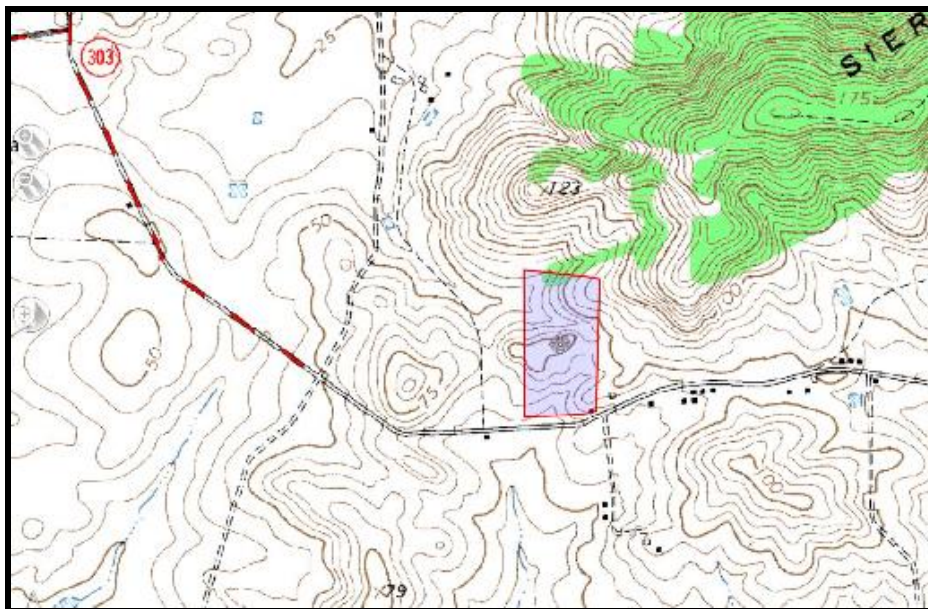


Figura 11: Cuadrángulo topográfico del sitio en PR-303 km 2.1 Cabo Rojo
(Fuente: Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)).



Figura 12: Foto aérea del predio en Cabo Rojo
(Fuente: Sistema de Información MIPR, de la Junta de Planificación de PR, 2018).

El predio del proyecto ubicaría en la Carretera PR-303 km. 2.0 Sector Llanos Tuna del Municipio de Cabo Rojo, Puerto Rico (PR). La Figura 11 presenta la localización de este y su topografía existente. Se puede apreciar una topografía semi-accidentada con variaciones en niveles entre 50 a 75 metros sobre el nivel del mar, siendo mayor al Norte. En acorde al cuadrángulo topográfico no hay cuerpos de agua existentes en el solar. Sin embargo, al Sur hay un cuerpo de agua intermitente con características de un desagüe natural. En la Figura 12 se muestra que el mismo es un área de poca vegetación, típica del área sur de Puerto Rico. El clima en esta área es mayormente seco, árido y de poca precipitación. La Figura 13 indica los datos de acumulación de precipitación anual para el año 2018. La precipitación promedio para el mes de abril de 2018 fue de 2.23 pulgadas. Esto evidencia que la disponibilidad natural de agua para la agricultura es limitada. Es éste un buen indicador al considerar un sistema de disposición de aguas para reúso, especialmente para agricultura.

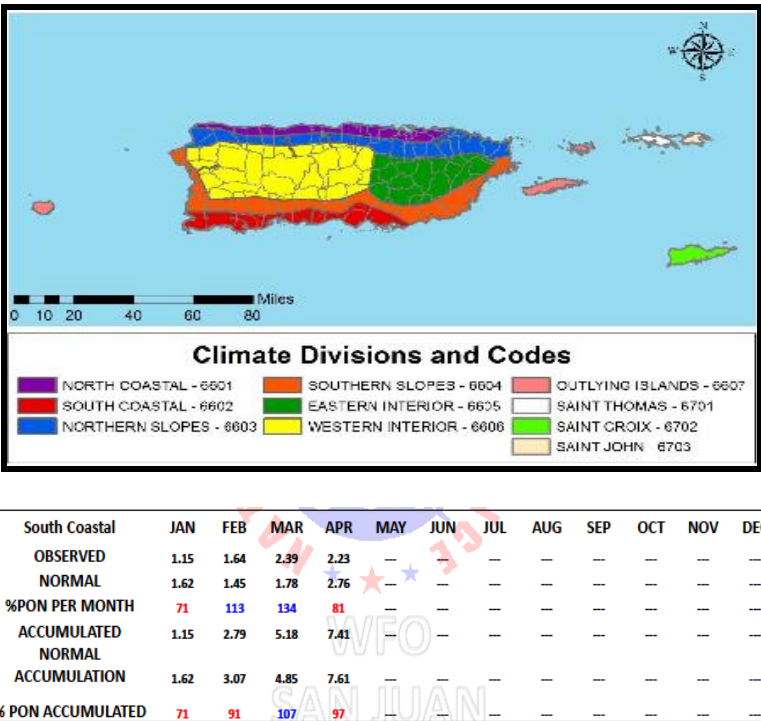


Figura 13: Datos de acumulación mensual de precipitación del área de Cabo Rojo del 2018 (Fuente: “National Weather Services, NOAA”).

5.2 Calificación y características del terreno existente



Figura 14: Mapa de formación geológica (Fuente: Servicio Nacional de Conservación y Recursos Naturales (NRCS, por sus siglas en inglés).

La Figura 14 muestra la clasificación geológica del subsuelo del predio. De acuerdo con el mapa de referencia, el material del terreno es uno predominante en arcilla con las siguientes series Casabe, Cerro Mariquita, el Papayo y Llanos Costa. El área donde ubicaría el sistema de disposición al terreno está clasificada como “EpD” la cual es una arcilla Papayo pedregosa y limosa. Este tipo de suelo tiene baja permeabilidad y limitada capacidad de infiltración al terreno. Los horizontes característicos pueden llegar a profundidades de 24 a 60 pulgadas desde el nivel del terreno existente. Los sistemas de percolación al terreno típicos no son recomendados para este proyecto. Sin embargo, considerando que hay área suficiente en el remanente de la finca, se puede evaluar un sistema de inyección por gotero soterrado a poca profundidad. Esto puede viabilizar el cultivo de frutas y vegetales para el consumo de los envejecientes del complejo, considerando la dosificación cíclica.

5.3 Plano de situación propuesto

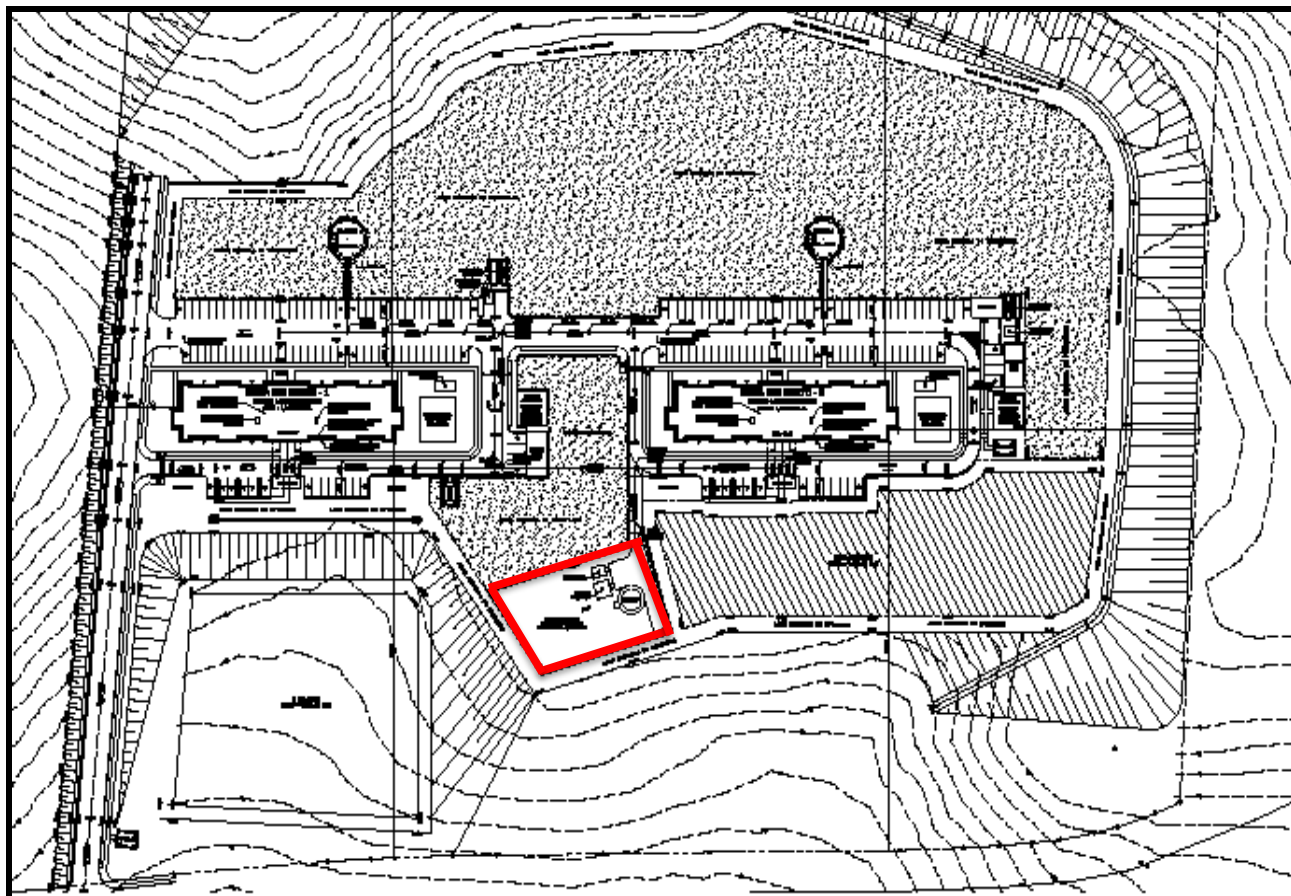


Figura 15: Plano de situación del proyecto

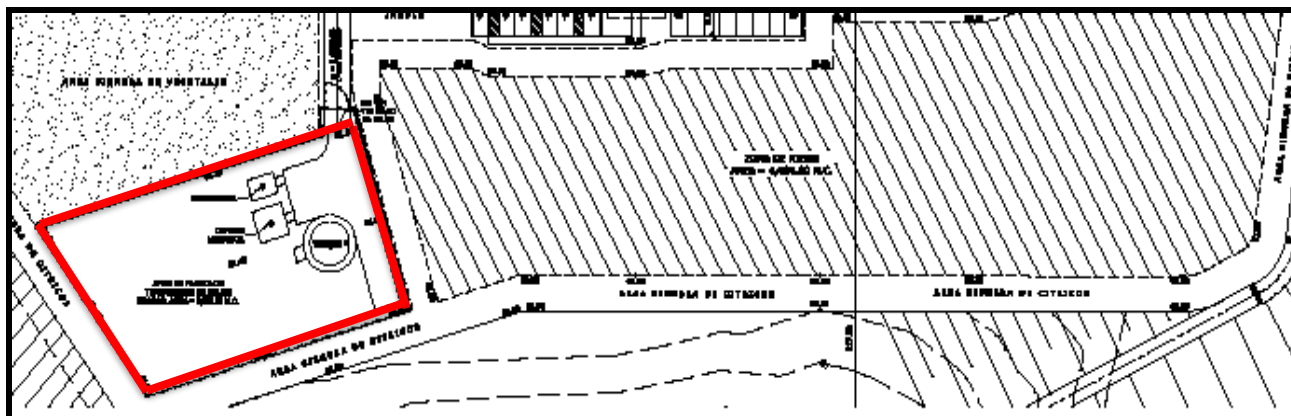


Figura 16: Ampliación del área de localización de la PTAU en el plano de situación del proyecto

El plano de situación del proyecto propuesto es presentado en la Figura 15. Este incluye la nivelación del terreno. El mismo consiste en dos edificios de apartamentos, estacionamientos, acceso al oeste desde la Carr. PR-303, charca de detención de aguas pluviales, área de la PTAU y el área de disposición especificada. El diseño de nivelación fue realizado para que las áreas principales fueran funcionales, dejando en área de la PTAU en su nivel más bajo, para utilizar un sistema de alcantarillado sanitario por gravedad. La Figura 16 presenta el área provista para localizar el sistema de tratamiento, de unos 1,500 metros cuadrados aproximadamente. También se provee un área de disposición al terreno de 4,500 metros cuadrados aproximadamente. Ambas áreas están arregladas en una nivelación final del terreno de carácter llano; pero hay una diferencia de elevación de 1.0 metros entre el área de la PTAU y la disposición, siendo mayor la última. El área de la PTAU cuenta con una calle de acceso, edificio para el generador eléctrico y cuarto mecánico, prediseñado para fijar su localización. También incluye un tanque de almacenaje de agua tratada, considerado preliminarmente para la disposición del efluente a través sistema de bombeo a presión. Es importante poder acomodar el área de la PTAU, considerando todos sus procesos en el predio provisto. En cuanto al área de disposición provista, no se considera un factor limitante debido a que hay un remanente llano al Norte, donde se puede considerar localizar otras áreas para el uso.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Alternativa más sostenible

Los valores de decisión provistos en todas los cuestionarios realizados fueron sujetos a una evaluación de inconsistencia, para validar la confiabilidad de los juicios personales. El programa “Super Decision” provee el cómputo del valor de la razón de consistencia (CR), obteniendo valores menores de 0.10 en las todas las matrices de comparación. Por consiguiente, cumple con el primer requisito del análisis de decisiones. Es importante indicar que el programa no permite continuar con el proceso de análisis, si alguno de los valores excede el parámetro de inconsistencia.

Los resultados de la segunda etapa incluyen los cálculos de las super matrices: no-ponderada, la ponderada y la estocástica. Estas fueron incluidas en el apéndice. Los resultados de las matrices, calculadas matemáticamente por el programa, proveen las distintas prioridades de cada uno de los indicadores sujetos a evaluación por comparación. Los resultados se dividen de dos formas, por categoría y globalmente. La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos usando el programa de referencia. Por categoría, se evalúa de acuerdo con los tres renglones de sostenibilidad que incluyen los factores ambientales, económicos y sociales. Es evidente que el valor del indicador de consumo de electricidad obtuvo la prioridad mayor del grupo de ambiental, al igual que los costos de inversión y la aceptación pública en sus respectivos renglones. La prioridad global, evalúa el peso de los dieciséis indicadores, mostrando que el consumo de electricidad es la prioridad global de los expertos, al momento de comparar las alternativas de sistemas de tratamiento. Sin embargo, la de menor prioridad al momento del análisis fue el indicador de impacto visual.

Tabla 1: Resultados de prioridades de indicadores de “Super Decisions”

Categoría	Indicador	Prioridad por categoría	Prioridad global
Ambiental	Adaptación a BOD & TSS variable	0.059	0.024
	Confiabilidad	0.059	0.023
	Consumo electricidad	0.356	0.1419
	Potencial de reúso de agua	0.066	0.026
	Producción de lodos	0.047	0.019
	Remoción BOD	0.170	0.068
	Remoción de nutrientes	0.067	0.027
	Remoción de TSS	0.091	0.036
	Requerimiento de espacio	0.085	0.034
Económico	Costo de Inversión	0.543	0.1237
	Costo de operación & Mantenimiento	0.457	0.1041
Social	Aceptación Pública	0.306	0.027
	Complejidad de operación	0.118	0.011
	Impacto visual	0.109	0.010
	Olores	0.286	0.026
	Ruido	0.181	0.016

Finalmente, el programa provee a través de la matriz estocástica, los resultados de la alternativa más sostenible para el proyecto propuesto. La Figura 17, muestra los resultados de la evaluación de las tres (3) alternativas. El sistema de tratamiento por tandas (SBR) obtuvo la mayor puntuación obteniendo un 44.8% de una puntuación total de 100%. En segundo lugar, fue el sistema de aireación extendida y por último fue la de aireación por contacto. La alternativa de tratamiento de “SBR”, es la más sostenible del grupo evaluado para este proyecto de residencias para envejecientes.

El programa provee un análisis de sensibilidad, para evaluar el posible cambio de los valores obtenidos en las alternativas, modificando las prioridades globales de mayor peso. En este caso, los indicadores de consumo de electricidad y el costo de inversión obtuvieron resultados de 0.142 y 0.123, respectivamente. Al haber obtenido dos indicadores con prioridades cercanas numéricamente, es necesario evaluar si al modificar el resultado de 0.142, la alternativa de SBR baja de su posición.

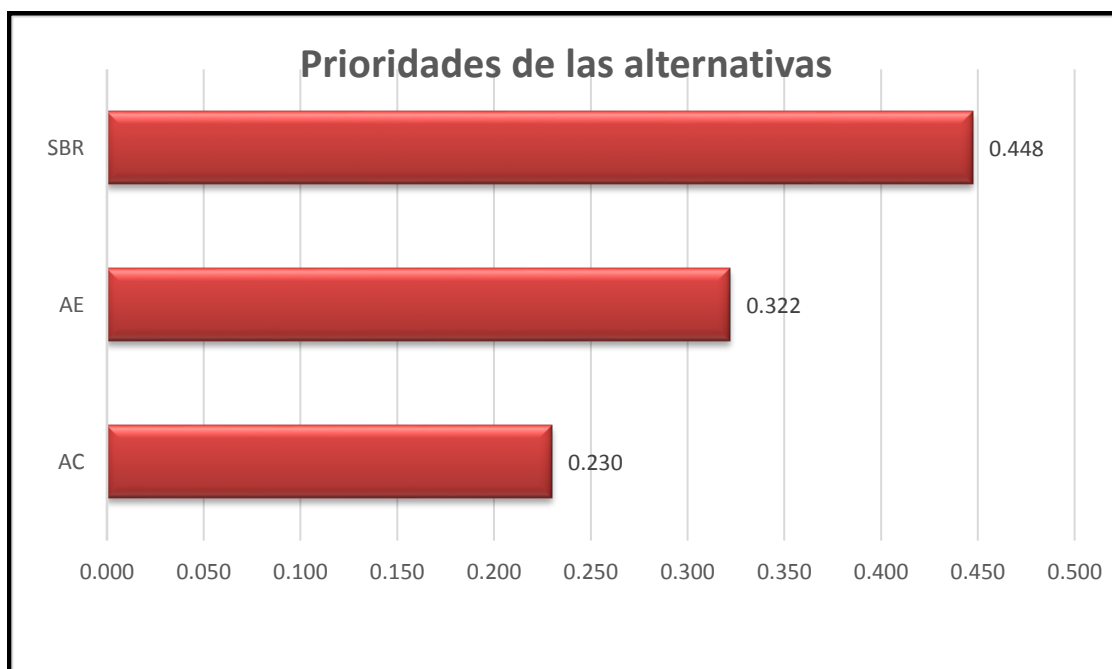


Figura 17: Resultados de las alternativas evaluadas en cuanto a sostenibilidad.
SBR = “Sequence Batch Reactor”; AE = Aireación Extendida; AC = Aireación por contacto

Primeramente, se escogen los indicadores con mayor peso que influyen al consumo de electricidad, obteniéndolos de la matriz ponderada. Los mayores fueron remoción de DBO, costos de inversión y costos de operación, con valores de 0.198, 0.092 y 0.241, respectivamente. Luego del debido análisis, se obtuvieron resultados estables y no presentan variación en las posiciones de las alternativas de tratamiento. La Figura 18 muestra los resultados del análisis de sensibilidad, realizado para la influencia de remoción de DBO en el indicador de consumo de electricidad, para las tres alternativas de tratamiento. En la figura se puede observar el punto de comienzo de las prioridades finales de las alternativas (0.00 en el eje de x), en donde se procede a aumentar el valor de remoción de DBO, el cual no resulta en una influencia significativa al peso de consumo de electricidad, manteniendo la alternativa de “SBR” como la más sostenible.

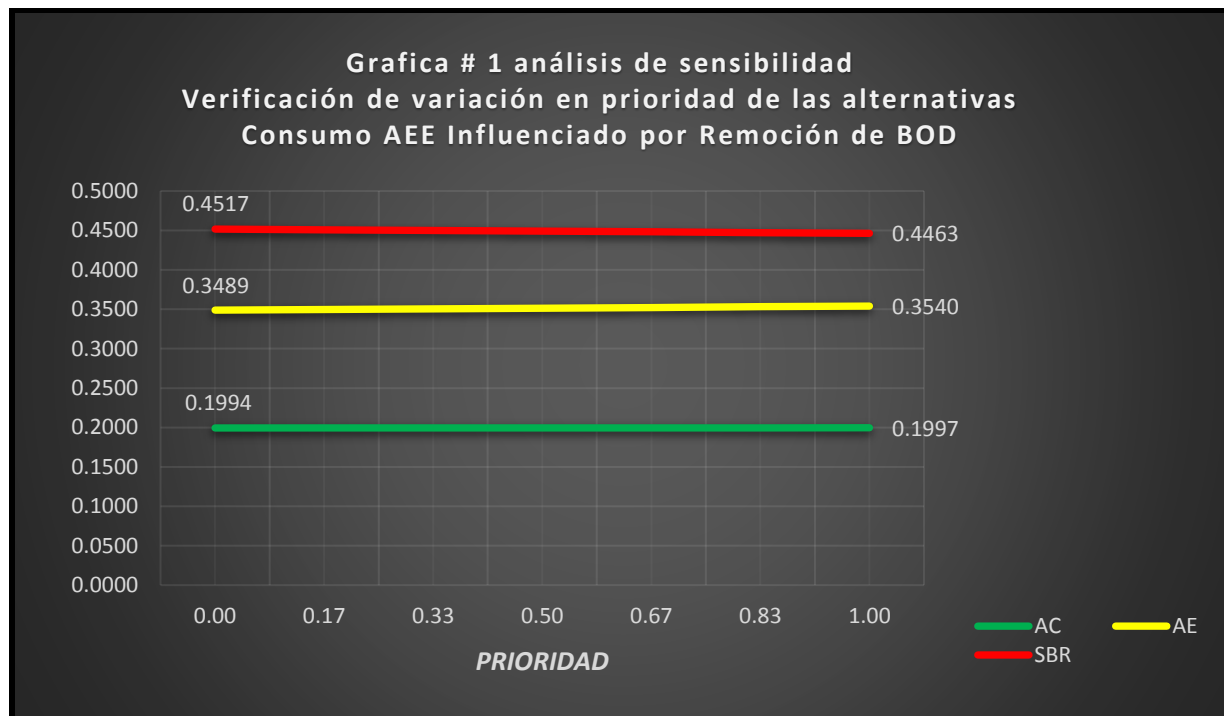


Figura 18: Resultados del análisis de sensibilidad.

6.2 Diseño del sistema de tratamiento

El caudal fue computado para las distintas aportaciones de aguas residuales en el proyecto incluyendo los residentes, empleados, visitas de especialistas, guardias de seguridad y visitantes. Otras aportaciones fueron calculadas mediante los tipos de enseres, como las máquinas en la lavandería y los fregaderos en el salón de belleza. Finalmente, se incluyeron aportaciones por infiltraciones al sistema de alcantarillado sanitario y un factor de seguridad. Se obtuvo un caudal diario de 52,183 galones. Este valor se redondeó a 55,000 galones por día (gpd), para utilizarlo en el diseño.

Primeramente, se realizó el diseño del tanque de separación de sólidos voluminosos del agua residual. Este consiste en dos tanques con medidas interiores 5'-0" de largo por 2'-0" de ancho con una profundidad líquida promedio de 2'-0". Dentro del mismo se instalará una parrilla de acero inoxidable con espacios internos de 0.5 por 0.5 pulgadas

a una inclinación de 45° . La mayoría de los tipos de sólidos a remover son trapos, material higiénico y otros que puedan causar averías a equipos o inhibir procesos bioquímicos. Luego se procedió a diseñar el sistema de tratamiento por tandas, utilizando el modelo referenciado. Es importante indicar que el enfoque del diseño fue basado en reacciones cinéticas y el uso de criterios de cargas orgánicas. La Tabla 2 muestra el resumen de los resultados obtenidos en el diseño de los reactores. Se utilizarán dos tanques de tratamiento por tandas con capacidad de 34,375 gpd cada uno. Cada tanque tendrá un total de 7.5 horas donde ocurre el llenado, la reacción óxica, la decantación, tiempo parado y la remoción del efluente. Los ciclos se realizarán 3.2 veces al día por tanque. Es importante indicar que el volumen lodo a remover y disponer diariamente es de 1,597 gpd. La demanda de oxígeno a inyectar durante el proceso óxico es de 370 lb/día, lo cual es utilizado en el diseño final de los compresores de aire. Este incluye el requerimiento de oxígeno para oxidación de la materia orgánica y la nitrificación.

Se realizó una comparación para verificar si los resultados de los controles de procesos están dentro de los rangos establecidos por las agencias concernientes y la literatura referenciada. La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos y su cumplimiento con los rangos establecidos. El tiempo de retención hidráulico (HRT, por sus siglas en inglés) obtenido está al margen superior de los 30 días. Durante el proceso de diseño, este parámetro fue un reto, debido a que la geometría de los tanques luego de haber establecido el caudal rige el resultado. También influencia el parámetro de edad de lodos (SRT, por sus siglas en inglés), el cual obtuvo un resultado cercano al límite inferior de 20 días. Es decir, que considerando que la edad de lodos es crucial en este proceso y que es calculado con iteraciones matemáticas, se realizaron varios intentos de diseño para satisfacer ambos parámetros.

Tabla 2: Resumen de resultados del diseño de tratamiento por tandas (SBR)

Resumen de diseño de tratamiento por tandas		
Design parameter	Result	Unit
Daily Max Flow	0.055	mgd
Daily max BOD Loading	138	lb/day
Daily max NH4-N Loading	21	lb/day
Number of tanks	2	
Total Cycle time	7.5	hr
Number of cycles/day/tank	3.2	
Fill time	2.0	hr
Aerated fill time	0.6	hr
React time	3.0	hr
Decant time (effluent)	0.5	hr
Settling time	1.5	hr
Iddle time	0.5	hr
Total SRT	22.6	days
Liquid Volume per tank	4596	ft ³
Liquid Volume per tank	34375	gallons
Tank Width	20	ft
Tank Length	20	ft
Tank Depth	12	ft
Fill Volume/Cycle	1149	ft ³
Total Aeration Time/Cycle	5	hr
Reactor MLSS	3500	mg/L
Reactor MLVSS	2059	mg/L
F/M	0.12	(lb BOD/day/lb MLVSS)
BOD Volumetric Loading	15	(lb BOD/day/1000 ft ³)
Overall Hydr. Reten. Time	30	hr
Decant Pumping Rate	38	ft ³ /min
Decant Pumping volume / cycle / tank (Descarga)	8594	gallons per cycle per tank
TSS Sludge Prod. Rate	89	lb/day
Ave O ₂ rate Req'd	370	lb/day

Tabla 3: Cumplimiento con requerimientos de diseño

Parámetros	unidades	Rangos		Fuente	Valores	Cumple
SSLM	mg/L	2000	5000	EPA OWWTS - TFS 3	3500	TRUE
F/M	lb DBO/ lb SSLM	0.04	0.2	EPA OWWTS - TFS 3	0.117	TRUE
TRH	horas	9	30	EPA OWWTS - TFS 3	30.00	TRUE
Tiempo ciclos	horas	4	12	EPA OWWTS - TFS 3	7.50	TRUE
Edad de lodo	días	20	40	EPA OWWTS - TFS 3	22.59	TRUE
Carga volumétrica	lb DBO/ 1000 ft ³	5	15	Metcalf and Eddy, Tabla 8-16	14.97	TRUE

Como parte de los productos residuales del tratamiento, está el lodo generado (VSS, por sus siglas en inglés) a disponer diariamente. Para poder atender esta situación se realizó el análisis de las distintas opciones de disposición. Considerando que en el estado saturado en que estaría el lodo; el almacenamiento y la disposición diaria no serían viables para este tipo de complejo; se consideró la estabilización y reducción de este, mediante un tratamiento adicional de digestión aeróbica. Este proceso además provee reducción en la atracción de vectores y la concentración de patógenos (Davis, 2010). En el diseño del proceso se consideró reducir en un 45% el volumen diario de lodos. La Tabla 4 indica el resumen de los resultados obtenidos. El lodo en el afluente de 1,180 lb/d día será reducido por consiguiente a 531 lb/día. De acuerdo con el volumen del tanque de tratamiento requerido, de 215 pies cúbicos, se proveerán 300 pies cúbicos. Se consideraron dos tanques, uno para cada tren con la misma capacidad de 300 pies cúbicos cada uno, para tener redundancia. Es importante indicar que la demanda de oxígeno para este tratamiento adicional es de 1,222 lb por día, el cual debe ser un sistema de aireación aparte al del tratamiento de lodos activados, debido a las distintas capacidades de los compresores de aire en el mercado.

Tabla 4: Resumen de resultados de digestión aeróbica y la charca de desagüe

Parámetro	Resultado	Unidades
VSS en afluente	1180	lb/d
Reducción VSS propuesta	45	%
Reducción de VSS	531	lb/d
Lodo estabilizado a disponer	649	lb/d
Lodo estabilizado a disponer	918	gpd
Volumen de charca de disposición (30 días)	27553	galones
Volumen de charca de disposición (30 días)	3684	ft ³
Profundidad de la charca	10	ft
Área superficial requerida para la charca	2755	ft ²
Requerimiento de oxígeno (2.3 lb O ₂ / lb VSS) digestión	1222	lb O ₂ / d
Volumen del tanque de digestión	300	ft ³
Volumen del tanque de digestión	2244	galones

Se propone almacenar el lodo remanente luego de la digestión aeróbica por un periodo de 30 días mínimo, promover el secado y finalmente disponer el remanente mensualmente a través de una compañía certificada. Se diseñó preliminarmente una charca de almacenaje y desagüe de los lodos. Se calculó el volumen de lodos a ser dispuesto en un periodo de 30 días (27,553 galones). Luego se analizó la capacidad de infiltración de agua al terreno (0.60 galones por pie cuadrado por día), para determinar el área superficial requerida. Finalmente, se estableció una profundidad líquida de 10 pies, obteniendo cumplimiento con el volumen requerido de 3,684 pies cúbicos para la charca.

6.3 Disposición del efluente final

El efluente final será dispuesto a través de un sistema de inyección al terreno mediante riego por goteo a presión. Este tipo de sistema inyecta al terreno el agua, mediante tuberías perforadas, a una profundidad de 8 - 12 pulgadas desde el nivel final del terreno. La Figura 19 ilustra una sección típica de este sistema. Considerando el reúso del efluente, el sistema provee agua, para el consumo de distintos tipos de vegetación. Sin embargo, debido a que el efluente no está satisfactoriamente desinfectado para contacto primario con personas, se debe considerar solamente para suministro de agua para plantas ornamentales.

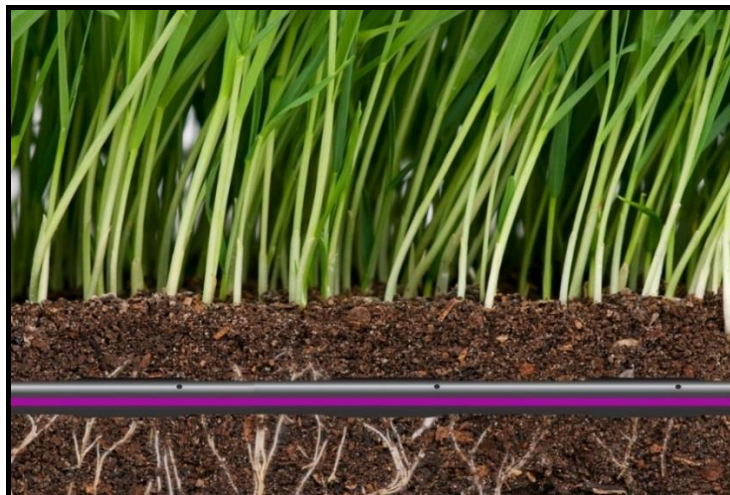


Figura 19: Ilustración del sistema de inyección por goteo para aguas sanitarias tratadas (Fuente: Geoflow Subsurface Drip, www.geoflow.com).

Como consecuencia de la variación en las elevaciones finales de los terrenos (> 1.0 metro), se considera la instalación de cuatro tanques para proveer almacenamiento y una estación de bombeo a presión. Aprovechando el requisito de almacenamiento, se provee también: (1) la remoción adicional de sólidos que puedan tener acceso al sistema de tuberías de inyección, (2) el cual a su vez minimiza la inhibición de las propiedades mecánicas del suelo a largo plazo y, (3) un área para establecer el sistema de las bombas sumergibles y boyas de nivel. El caudal a manejar estos tanques debe ser dos veces el volumen de decantación del "SBR" (USEPA, 2000), lo que equivale a 4,725 pies cúbicos. El área provista originalmente como terreno para disposición fue de 4,500 metros cuadrados; sin embargo, debido a la limitada capacidad de infiltración del terreno, se requiere un área de infiltración de 8,500 metros cuadrados.

6.4 Plano conceptual final PTAU

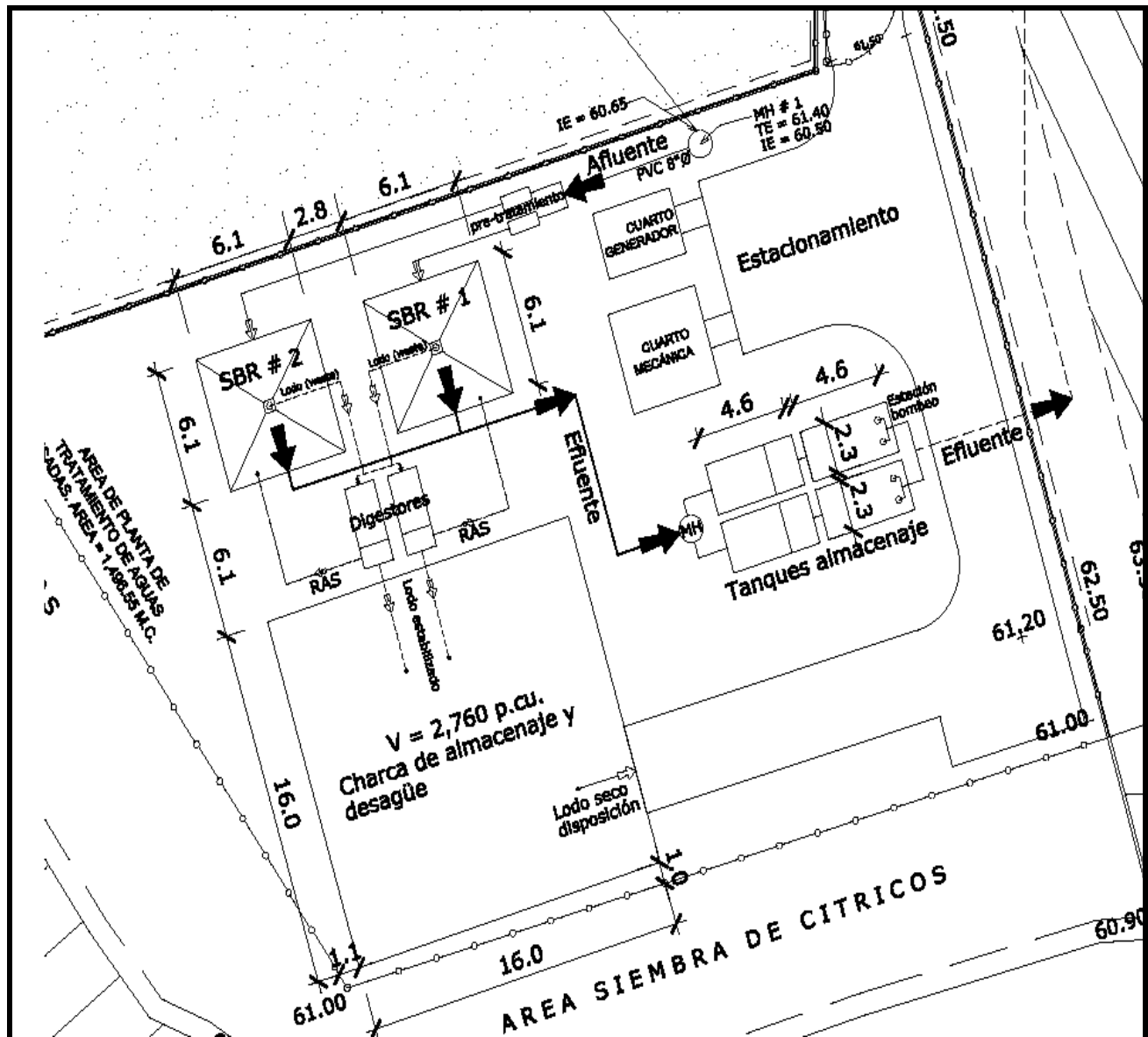


Figura 20: Plano de situación conceptual de la PTAU

La Figura 20 muestra el plano de situación propuesto en donde ubica la PTAU. Se incluyeron dos líneas de tuberías desde el digestor y retornando a los reactores. Esto provee la alternativa de utilizar lodo activado de ser necesario para mantener un licor mixto adecuado. Todas las distancias y elevaciones están en metros.

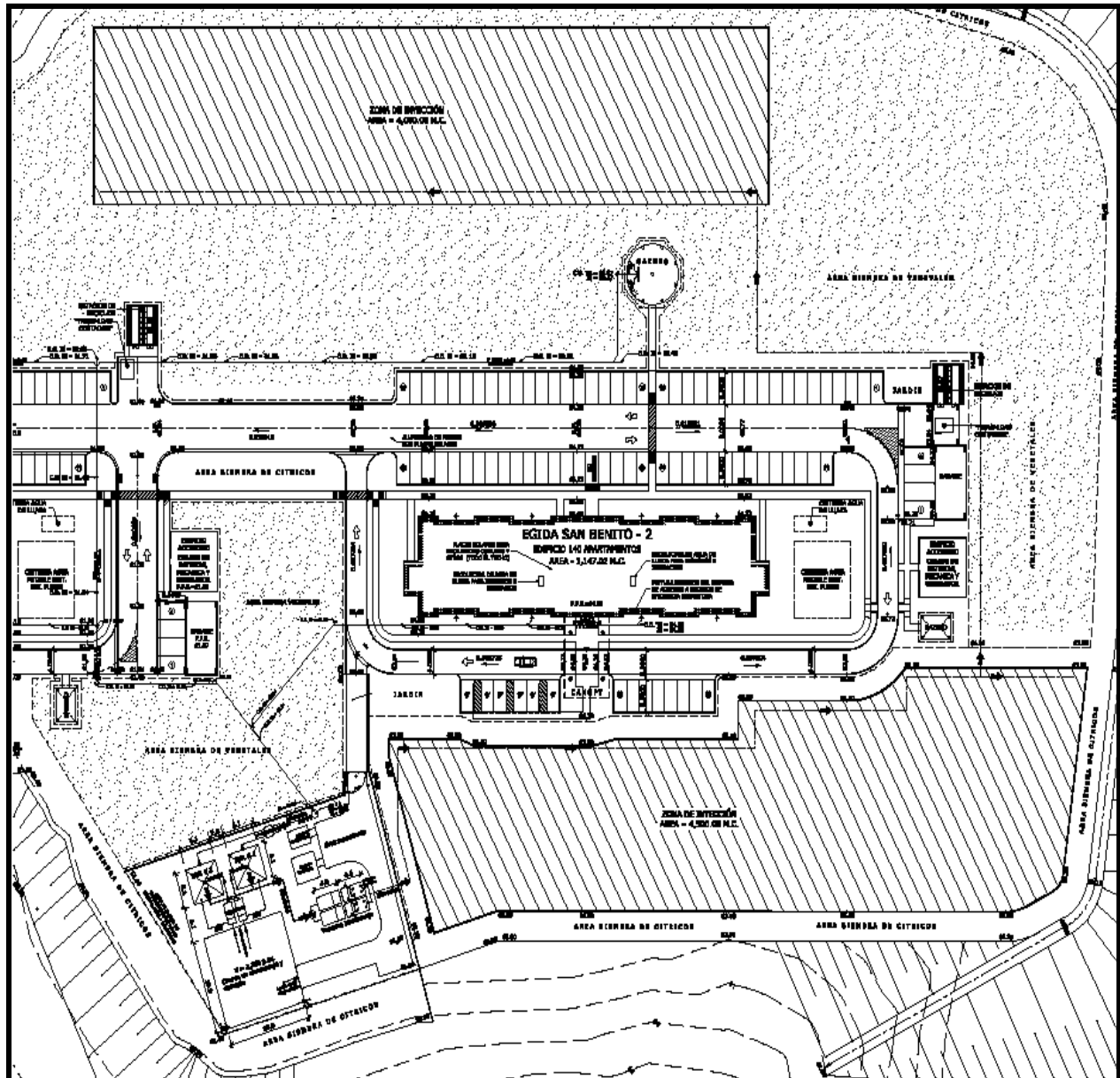


Figura 21: Plano conceptual de área del sistema de inyección subterránea

La Figura 21 muestra la ubicación de las áreas de infiltración al terreno (áreas con sombreada en líneas paralelas). Se utilizó un área adicional de 4,500 metros cuadrados, al norte del predio, para cumplir con el área requerida por diseño. El plano de situación forma parte del apéndice.

7. CONCLUSIONES

Los resultados del modelo demuestran que la prioridad mayor entre los dieciséis indicadores fue el consumo de electricidad y el impacto visual el de menor prioridad. Los indicadores ambientales y económicos excedieron los sociales. Los seis expertos estaban compuestos por profesionales en la industria y profesores universitarios, proveyendo un balance entre ambos campos. Teniendo esto en consideración, es evidente que el pensamiento económico y el cumplimiento con la remoción de constituyentes prevalecen en el juicio, al momento de escoger la mejor alternativa de tratamiento en la isla. Estos datos dieron paso a que el tratamiento por tandas obtuviera la mayor puntuación para el proyecto en específico, evaluado bajo los criterios de sostenibilidad. El tratamiento a través de contacto y estabilización tuvo la menor puntuación, siendo considerable la desventaja por más del doble de la ganadora. El juicio subjetivo fue validado con el análisis de sensibilidad, teniendo solo dos indicadores con puntuaciones cercanas. Sin embargo, luego de haber tenido un cumplimiento con el factor de inconsistencia y obtener resultados con diferencias bastantes marcadas, es evidente que la selección de la mejor alternativa es confiable para este tipo de proyecto. Este tipo de análisis de decisiones complejas a través el ANP, simplifica el paso más crítico del proceso de diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para pequeñas comunidades en Puerto Rico. Esta herramienta u otras similares deben ser incluidas en los requerimientos de las agencias concernientes, al momento de someter diseños para sistemas de esta envergadura; especialmente dándole más importancia al factor operacional a largo plazo.

El diseño de los componentes de la PTAU incluye el pretratamiento, proceso biológico, decantación secundaria, estabilización de lodos, almacenamiento y la disposición mediante el reúso. Se consideró un factor de seguridad para el caudal entrando al sistema el cual disminuye los riesgos a través de los distintos sistemas de referencia. También se planifico el sistema en dos trenes, el cual provee tener un desvío en caso de fluctuación de caudal, de carga orgánica o posibles interrupciones en el sistema. El proceso de tratamiento por tandas es el que tiene la menor huella en el terreno, el menor tiempo de retención hidráulica y el de menor costo; sin embargo, la operación es la más rigurosa. El sistema se diseñó

para 3. 2 ciclos diarios de 7.5 horas cada uno, donde deben ocurrir los procesos de llenado, reacción óxica, decantación y la remoción del efluente tratado. Un sistema computarizado y operadores diestros deben estar disponibles para mantener el cumplimiento con los requisitos de las agencias concernientes. También debe proveer estabilidad social para la continua disposición de las aguas residuales en esta comunidad de envejecientes. El manejo de lodos es un factor considerable para el tratamiento en tandas. Un proyecto de esta envergadura y uso no está preparado para implementar procesos especializados como el secado mecánico, desinfección o tratamiento exotérmico. Es por eso por lo que se incluyó la reducción de un 45% del lodo secundario, el cual es producto de la reacción bioquímica y el cual debe ser dispuesto diariamente. Para minimizar la complejidad y los gastos de los residentes, se implementó el tratamiento adicional mediante digestión aeróbica, almacenamiento prolongado y menor acarreo para la debida disposición.

Finalmente, se atendió el proceso de reúso del agua. Este predio está localizado en un área árida, por lo cual el utilizar el agua para riego de plantas es viable. Hay que considerar que el nivel de tratamiento es secundario y no puede ser utilizada para recreación y/o consumo. La actividad de siembra de vegetación y alimentos puede ser costosa en estas áreas de la isla, por la cantidad de agua a usarse en el riego. El tener la disponibilidad diaria de inyectar agua tratada con nutrientes en las áreas de siembra, incrementa la sostenibilidad del proceso de tratamiento de las aguas residuales. El plano de situación de la PTAU provee un concepto de donde ubicaría el sistema y sus componentes. También es importante indicar que la localización es funcional para el predio provisto. Sin embargo, el área de disposición del efluente mediante el sistema de inyección por goteo requirió más espacio del provisto y un sistema de bombas a presión, debido a la diferencia en las elevaciones propuestas del terreno.

8. RECOMENDACIONES

Es prudente indicar varias recomendaciones en base a los resultados obtenidos para incrementar la confiabilidad del proceso. Algunas de esas recomendaciones incluyen:

- Aumentar el número de personas para contestar el cuestionario, manteniendo un balance entre los campos académicos y profesionales. Esto proveerá mayor robustez en los resultados por agregación de juicios individuales.
- Incluir otros grupos o indicadores que abarquen más en el proceso de la selección de alternativas de tratamiento de aguas residuales.
- Realizar un proceso de eliminación inicialmente de un grupo mayor de alternativas de tratamiento y poder considerar otras alternativas en el análisis.
- Incluir, como parte del modelo computarizado, características únicas del área donde ubicaría la PTAU. Este modelo es bastante generalizado en cuanto al proceso de tratamiento en su totalidad; debe tener características restrictivas para acercarse más a la realidad.
- El diseño del sistema de tratamiento no se limita al proceso realizado como parte de este proyecto. Deben completarse los planos finales de construcción, equipos, especificaciones técnicas y la planificación de los procesos operacionales.
- Los coeficientes cinéticos y los factores de control utilizados como parte del diseño fueron obtenidos de las referencias incluidas. Sin embargo, se pueden utilizar datos reales de Puerto Rico, si alguno, para acercarse más a las condiciones ideales.
- Se debe realizar la caracterización del subsuelo en el predio, especialmente la prueba de percolación, para afinar el área requerida de inyección.
- El plano conceptual tiene áreas remanentes que sirven para incorporar procesos adicionales en caso de haber requerimientos más estrictos de calidad de agua.
- Considerar un sistema alternativo para el suministro de energía eléctrica.
- El incorporar un proceso para optimizar la selección de la mejor alternativa de una planta de tratamiento antes del diseño, en resumen, provee sostenibilidad y extiende la vida útil del sistema.

9. REFERENCIAS

AAA.1984. *Reglamento de Normas de Diseño # 3149*. San Juan, Puerto Rico: Autoridad de Acueductos y Alcantarrillados de Puerto Rico.

Abel, Edwar, Ludmil Mikhailof y John Keane. 2015. «Group aggregation of pairwise comparisons using multi-objective optimization.» *Elsevier Information Science* 322 (2015) 257-275.

Adams, William J.L. y Rozann Saaty. 2003. «Super Decisions Software Guide.» Creative Decisions. http://www.superdecisions.com/sd_resources/v28_man05.pdf

Balkema, Annelies J., Heinz A Preisig, Ralf Otterpohl, y Fred J.D. Lambert. 2002. «Indicators for the sustainability assesment of wastewater treatment systems.» *Urbanwater* 4: 153-161.

Bengstone, Harlan H. 2018. *Engineering Excel Templates*. <http://www.engineeringexceltemplates.com>.

Davis, Mackenzei L. 2010. *Water and Wastewater Engineering Design Principles and Practices*. New York: McGraw-Hill.

Feliciano, Diana Lopez. 1999. *El Ambiente y las Leyes en Puerto Rico*. Publicaciones Paraiso, Rincon, PR.

Forman, Ernest, y Kirti Peniwati. 1998. «Aggregating individual judgments and priorities with the Analitical Hierarchy Process.» *European Journal of Operational Research* 108: 165-169.

Huang, Ivy B., Jeffrey Keisler, y Igor Linkov. 2011. «Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends.» *Science of the Total Environment* 409: 3578-3594.

Junta de Calidad Ambiental. 1990. *Reglamento para la certificación de planos y documentos*. Junta de Calidad Ambiental, Santurce,PR.

Junta de Planificación. 2015. *Reglamento Conjunto para la evaluación y expedición de permisos relacionados al desarrollo y uso de terrenos*. Junta de Planificación de Puerto Rico, San Juan, PR.

Lin, Shun Dar. 2001. *Water and Wastewater Calculation Manual*. McGraw -Hill, New York.

Martí, Jose A. 2016. «Sostenibilidad Ambiental.» Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, San Juan, PR.

Melo, Joao Joanaz de, y António S Camara. 1994. «Models for the optimization of regional wastewater treatment systems.» *European Journal of Operational Research* 73: EOR 01727.

Molinos-Senante, M, Trinidad Gómez, R. C., Francesc Sancho-Hernández, y Ramón Sala-Garrido. 2015. «Assesment of wastewater tratment alternatives for small communities: An analytic network process approach.» *Science of the Total Environment* 532: 676-687.

Muga, Helen E., y James R Mihelcic. 2008. «Sustainability of wastewater treatment technologies.» *Journal of Environmental Management* 88: 437-447.

Quiñones, Fernando. 2012. «Impacto ambiental de los pozos sépticos en Puerto Rico y su diseño y control.» *Revista Dimension CIAPR*. San Juan, PR. Año 26, Vol. # 1.

Quiñones, Fernando, y Rafael Guerrero. 1996. *Plan de reuso de aguas en Puerto Rico*. Departamento de Recursos naturales y Ambientales de Puerto Rico, San Juan, PR.

Rivera Santos, Jorge. 2014. «Métodos de desición para la evaluación de alternativas.» *Análisis de Impacto Ambiental - INCI 6209*. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayaguez. Mayaguez, PR. Presentación # 15.

Saaty, Thomas, y Luis G Vargas. 2006. *Decision making with the analitic network process*. Springer Science+Business Media, LLC., New York.

Tchobanoglous, George, Franklin Burton, y H. Davis Stensel. 2003. *Wastewater Engineering - Treatment, disposal and reuse*. Metcalf & Eddy, New York.

USEPA. 2016. Sustainability. <https://www.epa.gov/sustainability>.

USEPA. 1992. *Guidelines for Water Reuse*. Environmental Protection Agency, Washington.

USEPA. 2000. *Wastewater Technology Fact Sheet 3 - Sequencing Batch Reactors.*:
USEPA, Washington, DC.

USEPA. 2000. *Wastewater Technology Fact Sheet Package Plants*. USEPA, Washington
DC.

10. APÉNDICES

APÉNDICE A: RESULTADOS DE ENCUESTADOS

ENCUESTADO # 1

¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 2	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación extendida (AE) ¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación por contacto (AC).

¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?

Costo de inversión	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación por contacto (AC).																		
¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Adaptación a BOD y caudal variable																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Confiabilidad																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Consumo AEE																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
Potencial de reuso																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
Producción y manejo de lodos																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de BOD																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de nutrientes																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
Remoción de TSS																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Requerimiento de espacio																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
Costo de inversión																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
Costo de operación y mantenimiento																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Aceptación publica																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Complejidad de operación																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Impacto visual																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Olores																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Ruido																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Adaptación a BOD y caudal variable																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Costo de operación y mantenimiento
Confiabilidad																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Consumo AEE																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Costo de operación y mantenimiento
Producción y manejo de lodos																		
Remoción de BOD	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de BOD																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de nutrientes																		
Consumo AEE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de TSS																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Costo de operación y mantenimiento

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Requerimiento de espacio																		
Potencial de reuso de agua	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Aceptación pública																		
Potencial de reuso de agua	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación																		
Confiabilidad	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Olores																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento

¿Cuál es más importante en su juicio?																		
Criterios generales																		
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Económico
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social
Económico	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social

ENCUESTADO # 2

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación por contacto (AC).																		
¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 2	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación extendida (AE) ¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR). ¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación por contacto (AC).

¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?

Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación por contacto (AC).																		
¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Adaptación a BOD y caudal variable																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Confiabilidad																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Consumo AEE																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Potencial de reuso																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Producción y manejo de lodos																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de BOD																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de nutrientes																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de TSS																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Requerimiento de espacio																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Costo de inversión																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Costo de operación y mantenimiento																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Aceptación pública																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Complejidad de operación																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Impacto visual																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Olores																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Ruido																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Adaptación a BOD y caudal variable																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Confiabilidad																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Consumo AEE																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Producción y manejo de lodos																		
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de BOD																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de nutrientes																		
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de TSS																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Requerimiento de espacio																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Aceptación publica																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Olores																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento

¿Cuál es más importante en su juicio?																		
Criterios generales																		
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Económico
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social
Económico	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social

ENCUESTADO # 3

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación por contacto (AC). ¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 2	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación extendida (AE) ¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación por contacto (AC).

¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?

Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Costo de O & M
--------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------

Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación extendida (AE)

¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?

Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
--------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------

Comparación de criterios económicos en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).

¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?

Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
--------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación por contacto (AC).																		
¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Adaptación a BOD y caudal variable																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Confiabilidad																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Consumo AEE																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Potencial de reuso																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Producción y manejo de lodos																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de BOD																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de nutrientes																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de TSS																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Requerimiento de espacio																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Costo de inversión																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Costo de operación y mantenimiento																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Aceptación pública																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Complejidad de operación																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Impacto visual																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Olores																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Ruido																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Adaptación a BOD y caudal variable																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Confiabilidad																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Consumo AEE																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Producción y manejo de lodos																		
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de BOD																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de nutrientes																		
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de TSS																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Requerimiento de espacio																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Aceptación publica																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Olores																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento

¿Cuál es más importante en su juicio?																		
Criterios generales																		
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Económico
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social
Económico	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social

ENCUESTADO # 4

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación por contacto (AC).																		
¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 2	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	☐ 2	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☒ 2	☐ 2	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación por contacto (AC).

¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?

Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación por contacto (AC).																		
¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Adaptación a BOD y caudal variable																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Confiabilidad																			
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Consumo AEE																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Potencial de reuso																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Producción y manejo de lodos																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de BOD																			
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de nutrientes																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de TSS																			
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Requerimiento de espacio																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Costo de inversión																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Costo de operación y mantenimiento																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Aceptación pública																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Complejidad de operación																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Impacto visual																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Olores																			
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Ruido																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Adaptación a BOD y caudal variable																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Confiabilidad																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Consumo AEE																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Producción y manejo de lodos																		
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de BOD																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de nutrientes																		
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de TSS																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Requerimiento de espacio																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Aceptación pública																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Olores																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento

¿Cuál es más importante en su juicio?																		
Criterios generales																		
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Económico
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social
Económico	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social

ENCUESTADO # 5

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación por contacto (AC). ¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 2	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR). ¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación por contacto (AC).

¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?

Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación por contacto (AC).																		
¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido
Olores	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	Ruido
Olores	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Adaptación a BOD y caudal variable																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Confiabilidad																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Consumo AEE																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
Potencial de reuso																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Producción y manejo de lodos																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de BOD																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de nutrientes																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de TSS																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Requerimiento de espacio																			
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	SBR	
Costo de inversión																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Costo de operación y mantenimiento																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Aceptación pública																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
Complejidad de operación																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Impacto visual																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	SBR	
Olores																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☒ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Ruido																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Adaptación a BOD y caudal variable																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Confiabilidad																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Consumo AEE																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Producción y manejo de lodos																		
Remoción de BOD	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de BOD																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de nutrientes																		
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☒ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Costo de inversión	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de TSS																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Requerimiento de espacio																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☒ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Aceptación pública																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación																		
Confiabilidad	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Olores																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☒ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento

¿Cuál es más importante en su juicio?																		
Criterios generales																		
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Económico
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social
Económico	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social

ENCUESTADO # 6

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación por contacto (AC).																		
¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 2	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios ambientales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR). ¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Confiabilidad
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Remoción de TSS	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio

Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación por contacto (AC).

¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?

Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M
Comparación de criterios económicos en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de O & M

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación por contacto (AC).																		
¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☒ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de aireación extendida (AE)																		
¿Al sistema AE, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de criterios sociales en base al sistema de reactores de tandas en secuencia (SBR).																		
¿Al sistema SBR, cual criterio le favorece?																		
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Complejidad de operación
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Aceptación publica	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Impacto visual
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Complejidad de operación	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Adaptación a BOD y caudal variable																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Confiabilidad																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Consumo AEE																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Potencial de reuso																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Producción y manejo de lodos																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☒ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de BOD																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de nutrientes																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Remoción de TSS																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?																			
Requerimiento de espacio																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Costo de inversión																			
AC	☒ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Costo de operación y mantenimiento																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☒ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Aceptación pública																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Complejidad de operación																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Impacto visual																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Olores																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
Ruido																			
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	AE	
AC	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	
AE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	SBR	

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Adaptación a BOD y caudal variable																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Confiabilidad																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Consumo AEE																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de BOD
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Producción y manejo de lodos																		
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Remoción de BOD	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Remoción de nutrientes	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☒ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de TSS
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de BOD																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de nutrientes																		
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Producción y manejo de lodo	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Requerimiento de espacio
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☒ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento
Remoción de TSS																		
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Consumo AEE
Adaptación a BOD y caudal variable	☐ 9	☒ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Consumo AEE	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento

Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?																		
Requerimiento de espacio																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Remoción de nutrientes
Aceptación publica																		
Potencial de reuso de agua	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☒ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Producción y manejo de lodo
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Olores
Impacto visual	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Olores	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Ruido
Complejidad de operación																		
Confiabilidad	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Potencial de reuso de agua
Olores																		
Costo de inversión	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Costo de operación y mantenimiento

¿Cuál es más importante en su juicio?																		
Criterios generales																		
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Económico
Ambiental	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social
Económico	☐ 9	☐ 8	☐ 7	☐ 6	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☒ 2	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	Social

APÉNDICE B: CÓMPUTOS PROMEDIO GEOMÉTRICO

<i>Promedio geométrico de los encuestados</i>						
<i>Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación</i>						
<i>¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?</i>						
1	2	3	4	5	6	GEOMEAN
1.00	0.14	2.00	0.13	0.33	0.25	0.379
0.25	6.00	0.33	7.00	0.20	0.20	0.721
1.00	3.00	0.25	0.13	0.50	4.00	0.757
1.00	0.25	2.00	7.00	3.00	0.17	1.098
0.20	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.149
0.50	0.25	1.00	7.00	0.25	4.00	0.978
0.20	0.13	0.13	0.13	0.17	6.00	0.270
0.33	0.11	0.13	7.00	0.20	5.00	0.565
0.33	8.00	0.33	8.00	0.33	0.17	0.857
1.00	2.00	0.25	8.00	2.00	4.00	1.782
1.00	4.00	1.00	8.00	7.00	0.17	1.828
0.33	1.00	0.13	8.00	0.25	1.00	0.661
0.50	1.00	1.00	8.00	0.33	6.00	1.414
0.33	1.00	0.13	8.00	0.25	7.00	0.914
0.20	2.00	0.13	8.00	0.33	7.00	0.989
3.00	0.50	0.33	0.13	2.00	6.00	0.953
3.00	2.00	2.00	0.20	6.00	1.00	1.560
0.33	0.25	0.13	0.13	3.00	4.00	0.500
2.00	0.25	2.00	0.20	2.00	7.00	1.187
0.33	0.25	0.13	0.13	3.00	7.00	0.549
0.33	0.14	0.13	0.17	2.00	6.00	0.478
1.00	2.00	4.00	8.00	4.00	0.17	1.869
0.33	0.14	1.00	0.13	0.17	0.25	0.251
1.00	0.14	4.00	8.00	0.33	8.00	1.517
0.33	0.14	1.00	0.13	0.17	5.00	0.413
0.20	0.11	1.00	8.00	0.33	3.00	0.750
0.20	0.13	0.13	0.13	0.14	1.00	0.195
1.00	0.13	1.00	5.00	0.33	5.00	1.007
0.20	0.13	0.13	0.13	0.14	7.00	0.270
0.20	0.11	0.13	0.17	0.25	9.00	0.318
5.00	9.00	8.00	8.00	5.00	5.00	6.450
1.00	7.00	1.00	8.00	1.00	9.00	2.821
1.00	0.13	1.00	8.00	4.00	7.00	1.743
0.20	0.13	0.13	0.13	0.50	9.00	0.347
0.20	0.13	0.20	0.17	0.50	1.00	0.273
1.00	0.13	2.00	8.00	4.00	5.00	1.849

<i>Datos a Matriz de Superdesiccions</i>	
<i>GEOMEAN</i>	<i>Recíproco GEOMEAN</i>
Columna izquierda	Columna derecha
	2.637
	1.388
	1.322
1.098	
	6.721
	1.023
	3.699
	1.771
	1.167
1.782	
1.828	
	1.513
1.414	
	1.094
	1.012
	1.049
1.560	
	2.000
1.187	
	1.822
	2.093
1.869	
	3.990
1.517	
	2.421
	1.334
	5.116
1.007	
	3.699
	3.141
6.450	
2.821	
1.743	
	2.879
	3.659
1.849	

<i>Promedio geométrico de los encuestados</i>						
<i>Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación</i>						
<i>¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?</i>						
1	2	3	4	5	6	GEOMEAN
1.00	0.14	2.00	0.13	0.33	0.25	0.379
0.25	6.00	0.33	7.00	0.20	0.20	0.721
1.00	3.00	0.25	0.13	0.50	4.00	0.757
1.00	0.25	2.00	7.00	3.00	0.17	1.098
0.20	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.149
0.50	0.25	1.00	7.00	0.25	4.00	0.978
0.20	0.13	0.13	0.13	0.17	6.00	0.270
0.33	0.11	0.13	7.00	0.20	5.00	0.565
0.33	8.00	0.33	8.00	0.33	0.17	0.857
1.00	2.00	0.25	8.00	2.00	4.00	1.782
1.00	4.00	1.00	8.00	7.00	0.17	1.828
0.33	1.00	0.13	8.00	0.25	1.00	0.661
0.50	1.00	1.00	8.00	0.33	6.00	1.414
0.33	1.00	0.13	8.00	0.25	7.00	0.914
0.20	2.00	0.13	8.00	0.33	7.00	0.989
3.00	0.50	0.33	0.13	2.00	6.00	0.953
3.00	2.00	2.00	0.20	6.00	1.00	1.560
0.33	0.25	0.13	0.13	3.00	4.00	0.500
2.00	0.25	2.00	0.20	2.00	7.00	1.187
0.33	0.25	0.13	0.13	3.00	7.00	0.549
0.33	0.14	0.13	0.17	2.00	6.00	0.478
1.00	2.00	4.00	8.00	4.00	0.17	1.869
0.33	0.14	1.00	0.13	0.17	0.25	0.251
1.00	0.14	4.00	8.00	0.33	8.00	1.517
0.33	0.14	1.00	0.13	0.17	5.00	0.413
0.20	0.11	1.00	8.00	0.33	3.00	0.750
0.20	0.13	0.13	0.13	0.14	1.00	0.195
1.00	0.13	1.00	5.00	0.33	5.00	1.007
0.20	0.13	0.13	0.13	0.14	7.00	0.270
0.20	0.11	0.13	0.17	0.25	9.00	0.318
5.00	9.00	8.00	8.00	5.00	5.00	6.450
1.00	7.00	1.00	8.00	1.00	9.00	2.821
1.00	0.13	1.00	8.00	4.00	7.00	1.743
0.20	0.13	0.13	0.13	0.50	9.00	0.347
0.20	0.13	0.20	0.17	0.50	1.00	0.273
1.00	0.13	2.00	8.00	4.00	5.00	1.849

<i>Datos a Matriz de Superdesicions</i>	
<i>GEOMEAN</i>	<i>Reciproco GEOMEAN</i>
Columna izquierda	Columna derecha
	2.637
	1.388
	1.322
1.098	
	6.721
	1.023
	3.699
	1.771
	1.167
1.782	
1.828	
	1.513
1.414	
	1.094
	1.012
	1.049
1.560	
	2.000
1.187	
	1.822
	2.093
1.869	
	3.990
1.517	
	2.421
	1.334
	5.116
1.007	
	3.699
	3.141
6.450	
2.821	
1.743	
	2.879
	3.659
1.849	

<i>Promedio geométrico de los encuestados</i>						
<i>Comparación de criterios ambientales en base al sistema de aireación</i>						
<i>¿Al sistema AC, cual criterio le favorece?</i>						
1	2	3	4	5	6	GEOMEAN
1.00	0.14	2.00	0.13	0.33	0.25	0.379
0.25	6.00	0.33	7.00	0.20	0.20	0.721
1.00	3.00	0.25	0.13	0.50	4.00	0.757
1.00	0.25	2.00	7.00	3.00	0.17	1.098
0.20	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.149
0.50	0.25	1.00	7.00	0.25	4.00	0.978
0.20	0.13	0.13	0.13	0.17	6.00	0.270
0.33	0.11	0.13	7.00	0.20	5.00	0.565
0.33	8.00	0.33	8.00	0.33	0.17	0.857
1.00	2.00	0.25	8.00	2.00	4.00	1.782
1.00	4.00	1.00	8.00	7.00	0.17	1.828
0.33	1.00	0.13	8.00	0.25	1.00	0.661
0.50	1.00	1.00	8.00	0.33	6.00	1.414
0.33	1.00	0.13	8.00	0.25	7.00	0.914
0.20	2.00	0.13	8.00	0.33	7.00	0.989
3.00	0.50	0.33	0.13	2.00	6.00	0.953
3.00	2.00	2.00	0.20	6.00	1.00	1.560
0.33	0.25	0.13	0.13	3.00	4.00	0.500
2.00	0.25	2.00	0.20	2.00	7.00	1.187
0.33	0.25	0.13	0.13	3.00	7.00	0.549
0.33	0.14	0.13	0.17	2.00	6.00	0.478
1.00	2.00	4.00	8.00	4.00	0.17	1.869
0.33	0.14	1.00	0.13	0.17	0.25	0.251
1.00	0.14	4.00	8.00	0.33	8.00	1.517
0.33	0.14	1.00	0.13	0.17	5.00	0.413
0.20	0.11	1.00	8.00	0.33	3.00	0.750
0.20	0.13	0.13	0.13	0.14	1.00	0.195
1.00	0.13	1.00	5.00	0.33	5.00	1.007
0.20	0.13	0.13	0.13	0.14	7.00	0.270
0.20	0.11	0.13	0.17	0.25	9.00	0.318
5.00	9.00	8.00	8.00	5.00	5.00	6.450
1.00	7.00	1.00	8.00	1.00	9.00	2.821
1.00	0.13	1.00	8.00	4.00	7.00	1.743
0.20	0.13	0.13	0.13	0.50	9.00	0.347
0.20	0.13	0.20	0.17	0.50	1.00	0.273
1.00	0.13	2.00	8.00	4.00	5.00	1.849

<i>Datos a Matriz de Superdesicions</i>	
<i>GEOMEAN</i>	<i>Reciproco GEOMEAN</i>
Columna izquierda	Columna derecha
	2.637
	1.388
	1.322
1.098	
	6.721
	1.023
	3.699
	1.771
	1.167
1.782	
1.828	
	1.513
1.414	
	1.094
	1.012
	1.049
1.560	
	2.000
1.187	
	1.822
	2.093
1.869	
	3.990
1.517	
	2.421
	1.334
	5.116
1.007	
	3.699
	3.141
6.450	
2.821	
1.743	
	2.879
	3.659
1.849	

Promedio geométrico de los encuestados						
Comparación de alternativas en base a cada criterio. ¿Cuál sistema (AC, AE o SBR) en su juicio, es su preferido?						
1	2	3	4	5	6	GEOMEAN
Adaptación a BOD y caudal variable						
0.20	0.11	0.11	7.00	0.3	0.25	0.320
1.00	7.00	0.11	7.00	4.0	0.17	1.240
5.00	9.00	3.00	5.00	2.0	0.25	2.639
Confiabilidad						
0.14	0.11	0.11	8.00	0.14	4.00	0.448
0.50	0.25	0.20	8.00	0.25	0.20	0.464
2.00	9.00	9.00	1.00	5.00	0.50	2.720
Consumo AEE						
3.00	0.25	3.00	0.33	5.00	5.00	1.630
0.33	0.13	0.11	0.25	0.17	4.00	0.303
0.20	0.13	0.11	0.25	0.14	3.00	0.258
Potencial de reuso						
0.50	0.20	3.00	0.13	0.50	0.20	0.394
2.00	0.25	0.11	0.13	0.25	0.14	0.251
3.00	0.25	0.11	0.13	0.50	0.14	0.301
Producción y manejo de lodos						
0.20	0.17	0.11	0.13	0.14	0.13	0.142
3.00	0.17	1.00	0.14	0.33	5.00	0.701
7.00	0.17	9.00	8.00	4.00	6.00	3.554
Remoción de BOD						
1.00	0.13	1.00	8.00	0.50	0.14	0.644
0.33	0.14	1.00	8.00	0.50	0.13	0.536
0.33	0.14	1.00	8.00	2.00	0.17	0.709
Remoción de nutrientes						
1.00	3.00	5.00	0.17	6.00	0.13	1.110
0.20	0.13	0.11	0.17	0.17	0.13	0.146
0.20	0.13	0.11	6.00	0.13	0.13	0.253
Remoción de TSS						
0.20	4.00	1.00	8.00	6.00	0.25	1.458
1.00	0.17	1.00	8.00	4.00	0.14	0.956
5.00	0.17	1.00	8.00	0.20	0.14	0.759
Requerimiento de espacio						
5.00	8.00	1.00	0.14	5.0	0.13	1.236
0.33	0.11	0.11	0.13	0.3	0.13	0.167
0.14	0.11	0.11	0.13	0.2	0.13	0.133
Costo de inversión						
9.00	0.14	0.11	0.14	1.00	0.25	0.415
0.25	8.00	0.11	0.13	1.00	0.50	0.490
0.50	8.00	0.11	0.13	1.00	0.14	0.447
Costo de operación y mantenimiento						
0.14	0.14	0.11	0.14	4.00	0.11	0.229
0.33	4.00	1.00	0.14	0.33	0.33	0.526
5.00	7.00	9.00	0.14	0.20	8.00	2.040
Aceptación publica						
1.00	0.13	1.00	2.0	5.0	0.13	0.734
2.00	0.13	1.00	2.0	0.3	0.13	0.525
2.00	0.13	1.00	2.0	0.2	0.13	0.482
Complejidad de operación						
5.00	0.11	0.11	0.1	0.2	0.13	0.246
0.33	8.00	1.00	6.0	0.3	2.00	1.414
3.00	9.00	9.00	7.0	6.0	7.00	6.442
Impacto visual						
1.00	0.13	0.11	2.0	5.0	6.00	0.970
0.33	0.13	0.50	2.0	3.0	0.17	0.525
0.33	0.13	9.00	2.0	0.3	0.13	0.535
Olores						
0.50	0.11	1.00	8.0	0.2	5.00	0.847
3.00	5.00	9.00	8.0	7.0	6.00	5.972
5.00	9.00	9.00	8.0	7.0	8.00	7.524
Ruido						
3.00	0.11	5.00	6.0	5.0	0.17	1.424
0.33	5.00	0.11	6.0	0.2	0.25	0.599
0.20	9.00	0.11	6.0	0.1	0.17	0.553

Datos a Matriz de Superdesicions	
GEOMEAN	Reciproco GEOMEAN
Columna izquierda	Columna derecha
	3.122
1.240 2.639	
	2.233 2.154
2.720	
1.630	
	3.302 3.870
	2.537 3.990 3.322
	7.032 1.426
3.554	
	1.552 1.864 1.411
1.110	
	6.854 3.957
1.458	
	1.046 1.318
1.236	
	6.000 7.524
	2.410 2.040 2.239
	4.368 1.901
2.040	
	1.363 1.906 2.076
	4.069
1.414 6.442	
	1.031 1.906 1.869
	1.180
5.972 7.524	
1.424	
	1.669 1.809

Promedio geométrico de los encuestados						
Comparación de criterios basados en otros criterios. ¿Cuál criterio influencia más al criterio en cuestión?						
1	2	3	4	5	6	GEOMEAN
Adaptación a BOD y caudal variable						
3.00	0.13	0.11	1.00	4.00	5.000	0.970
Confiabilidad						
3.00	0.13	1.00	0.33	0.33	5.000	0.770
Consumo AEE						
0.20	0.17	0.11	0.33	0.25	0.250	0.206
1.00	0.17	0.11	3.00	0.50	0.143	0.398
1.00	0.17	0.11	0.33	0.25	4.000	0.428
5.00	6.00	9.00	6.00	4.00	5.000	5.646
5.00	6.00	9.00	1.00	1.00	5.000	3.324
1.00	7.00	9.00	0.17	0.25	5.000	1.536
0.20	0.14	0.11	1.00	5.00	0.200	0.383
Producción y manejo de lodos						
3.00	8.00	9.00	5.00	5.00	7.000	5.793
1.00	0.17	0.11	1.00	1.00	7.000	0.711
0.25	0.17	0.11	0.20	0.20	5.000	0.312
5.00	0.13	0.11	1.00	0.33	0.200	0.408
Remoción de BOD						
2.00	8.00	7.00	2.00	4.00	0.200	2.374
8.00	7.00	7.00	3.00	5.00	0.167	3.152
1.00	8.00	9.00	1.00	5.00	5.000	3.488
2.00	7.00	0.11	1.00	0.33	6.000	1.208
Remoción de nutrientes						
0.50	0.25	9.00	0.25	1.00	5.000	1.058
0.20	0.13	9.00	0.25	0.33	0.200	0.394
0.33	0.13	1.00	0.33	0.33	0.200	0.312
3.00	8.00	1.00	1.00	4.00	5.000	2.798
Remoción de TSS						
0.50	5.00	9.00	2.00	4.00	4.000	2.994
8.00	0.17	0.11	3.00	5.00	0.250	0.907
1.00	0.17	1.00	1.00	5.00	0.200	0.742
0.33	0.14	9.00	1.00	0.33	4.000	0.911
Requerimiento de espacio						
1.00	6.00	9	0.25	0.33	7.000	1.777
Aceptación publica						
5.00	8.00	9.00	1.00	5.00	7.000	4.824
3.00	0.14	1.00	1.00	0.25	5.000	0.901
3.00	0.14	1.00	1.00	0.17	3.000	0.774
1.00	7.00	1.00	1.00	1.00	2.000	1.552
Complejidad de operación						
0.33	8.00	9.00	4.00	2.00	0.200	1.837
Olores						
0.33	0.17	1.00	1.00	0.25	3.000	0.589

Datos a Matriz de Superdesicions	
GEOMEAN	Reciproco GEOMEAN
Columna izquierda	Columna derecha
	1.031
	1.299
	4.847
	2.513
	2.335
5.646	
3.324	
1.536	
	2.608
5.793	
	1.406
	3.203
	2.449
2.374	
3.152	
3.488	
1.208	
1.058	
	2.537
	3.203
2.798	
2.994	
	1.103
	1.348
	1.098
1.777	
4.824	
	1.110
	1.293
1.552	
1.837	
	1.698

<i>Promedio geométrico de los encuestados</i>						
<i>¿Cuál es más importante en su juicio?</i>						
Criterios generales						
1	2	3	4	5	6	GEOMEAN
2.00	4.00	3.00	1.00	1.00	5.00	2.221
2.00	1.00	3.00	4.00	1.00	4.00	2.140
2.00	0.33	1.00	4.00	1.00	3.00	1.414

<i>Datos a Matriz de Superdesicions</i>	
<i>GEOMEAN</i>	<i>Reciproco GEOMEAN</i>
Columna izquierda	Columna derecha
2.221	
2.140	
1.414	

APÉNDICE C: RESULTADOS DE MATRICES

Matriz de los grupos de criterios

	Alternatives	Ambiental	Economico	Social
Alternatives	0.0000	0.3333	0.5000	0.2500
Ambiental	0.5201	0.3333	0.5000	0.2500
Economico	0.2661	0.3333	0.0000	0.2500
Social	0.2139	0.0000	0.0000	0.2500

Unweighted Matrix

Resultado de las comparaciones en pares realizadas en nodos

comparaciones en pares realizadas en nodos		Alternativas			Ambiental								Economico		Social					
		AC	AE	SBR	Adaptacion a BOD & TSS variable	Confiabilidad	Consumo AEE	Potencial de reuso de agua	Producción de lodos	Remoción BOD	Remoción de nutrientes	Remoción TSS	Requerimiento de espacio	\$ Inversión	\$ Operación Mant.	Aceptacion pública	Complejidad operación	Impacto visual	Olores	Ruido
Alternatives	AC	0.000	0.000	0.000	0.214	0.177	0.224	0.124	0.112	0.225	0.131	0.368	0.128	0.322	0.139	0.229	0.169	0.254	0.422	0.304
	AE	0.000	0.000	0.000	0.589	0.546	0.149	0.244	0.709	0.331	0.147	0.265	0.103	0.173	0.585	0.273	0.715	0.261	0.509	0.234
	SBR	0.000	0.000	0.000	0.196	0.277	0.626	0.632	0.179	0.443	0.722	0.367	0.770	0.505	0.276	0.498	0.115	0.485	0.069	0.463
Ambiental	Adaptacion a BOD & TSS variable	0.052	0.042	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.552	0.000	0.441	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Confiabilidad	0.117	0.158	0.088	0.000	0.000	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.648	0.000	0.000	0.000
	Consumo AEE	0.086	0.052	0.050	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.321	0.218	0.198	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Potencial de reuso de agua	0.076	0.073	0.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.640	0.000	0.000	0.828	0.352	0.000	0.000	0.000
	Producción de lodos	0.048	0.089	0.035	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.127	0.194	0.361	0.000	0.000	0.000	0.172	0.000	0.000	0.000	0.000
	Remoción BOD	0.275	0.262	0.232	0.000	0.000	0.594	0.000	0.441	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Remoción de nutrientes	0.053	0.033	0.160	0.000	0.000	0.172	0.000	0.104	0.000	0.000	0.000	0.360	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Remoción TSS	0.161	0.234	0.148	0.000	0.000	0.152	0.000	0.455	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Requerimiento de espacio	0.131	0.059	0.193	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.587	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Economico	\$ Inversión	0.486	0.418	0.783	0.492	0.435	0.277	1.000	0.290	0.547	0.737	0.453	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.371	0.000
	\$ Operación & Mant.	0.514	0.582	0.217	0.508	0.565	0.723	0.000	0.710	0.453	0.263	0.547	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.629	0.000
Social	Aceptacion Publica	0.114	0.096	0.149	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000
	Complejidad de operación	0.115	0.259	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Impacto visual	0.135	0.107	0.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.293	0.000	0.000	0.000	0.000
	Olores	0.509	0.456	0.223	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.396	0.000	0.000	0.000	0.000
	Ruido	0.126	0.082	0.371	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.311	0.000	0.000	0.000	0.000

Weighted matrix

Prioridades en el Cluster Matrix
multiplicados por sus componentes
en la unweighted matrix.

		Alternativas			Ambiental								Economico		Social					
		AC	AE	SBR	Adaptacion a BOD & TSS variable	Confiabilidad	Consumo AEE	Potencial de reuso de agua	Producción de lodos	Remoción BOD	Remoción de nutrientes	Remoción TSS	Requerimiento de espacio	\$ Inversión	\$ Operación Mant.	Aceptacion pública	Complejidad operación	Impacto visual	Olores	Ruido
Alternatives	AC	0.000	0.000	0.000	0.107	0.059	0.075	0.041	0.037	0.075	0.044	0.123	0.043	0.161	0.070	0.076	0.056	0.085	0.141	0.152
	AE	0.000	0.000	0.000	0.295	0.182	0.050	0.081	0.236	0.110	0.049	0.088	0.034	0.087	0.293	0.091	0.238	0.087	0.170	0.117
	SBR	0.000	0.000	0.000	0.098	0.092	0.209	0.211	0.060	0.148	0.241	0.122	0.257	0.252	0.138	0.166	0.038	0.162	0.023	0.231
Ambiental	Adaptacion a BOD & TSS variable	0.027	0.022	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.184	0.000	0.147	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Confiabilidad	0.061	0.082	0.046	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.216	0.000	0.000	0.000
	Consumo AEE	0.045	0.027	0.026	0.000	0.333	0.000	0.000	0.000	0.107	0.073	0.066	0.000	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Potencial de reuso de agua	0.040	0.038	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.213	0.000	0.000	0.276	0.117	0.000	0.000	0.000
	Producción de lodos	0.025	0.046	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	0.065	0.120	0.000	0.000	0.000	0.057	0.000	0.000	0.000	0.000
	Remoción BOD	0.143	0.136	0.121	0.000	0.000	0.198	0.000	0.147	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Remoción de nutrientes	0.028	0.017	0.083	0.000	0.000	0.057	0.000	0.035	0.000	0.000	0.000	0.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Remoción TSS	0.084	0.122	0.077	0.000	0.000	0.051	0.000	0.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Economico	Requerimiento de espacio	0.068	0.031	0.100	0.000	0.000	0.000	0.333	0.000	0.000	0.196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	\$ Inversión	0.129	0.111	0.208	0.246	0.145	0.092	0.333	0.097	0.182	0.246	0.151	0.333	0.000	0.000	0.000	0.333	0.333	0.124	0.000
	\$ Operación & Mant.	0.137	0.155	0.058	0.254	0.188	0.241	0.000	0.237	0.151	0.088	0.182	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.210	0.000
	Aceptacion Publica	0.024	0.021	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.333	0.333	0.500
Social	Complejidad de operación	0.025	0.055	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Impacto visual	0.029	0.023	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.098	0.000	0.000	0.000	0.000
	Olores	0.109	0.097	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.132	0.000	0.000	0.000	0.000
	Ruido	0.027	0.017	0.079	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	0.000	0.000	0.000	0.000

APÉNDICE D: DISEÑO TRATAMIENTO

I. Computo de Caudal por edificio (maximo diario)

A. Desgloce de ocupacion per cápita

Actividad	# personas
140 residentes por edificio	280
1 empleado de mantenimiento por edificio permanente	2
1 administrador por edificio - semi permanente	2
1 secretaria por edificio permanente	2
1 visita de doctor por edificio	2
1 visita de especialista por edificio	2
1 operador de PTAU	1
1 guardia de seguridad por edificio	2
2 personas en beauty por edificio	4
1 especialista de gimnasio por edificio	2
Visitantes (familiares) 2 por envejeciente	560.00

B. Desgloce de enseres sanitarios

Primer Piso	Enseres sanitarios						
	Lavamanos	Urinales	Inodoros	piletas	Duchas	Lavadoras	Fregadero
Gimnasio de Damas	1	0	1	0	1	0	0
Gimnasio Varones	1	0	1	0	1	0	0
Barberia & Beauty	0	0	0	2	0	0	0
Baño oficina administracion	1	1	1	0	0	0	0
Baño publico damas	3	0	3	0	0	0	0
Baño publico varones	3	1	2	0	0	0	0
Lavanderia	0	0	0	0	0	5	0
Gazebo # 1	1	0	1	0	0	0	0
Gazebo # 2	1	0	1	0	0	0	0
Baño PTAU	1	0	1	0	0	0	0

C. Computo de caudal

Edificio # 1	GPD por unidad	GPD Total
1. (140) apartamentos con ocupacion sencilla	119	16660
2. (9) Empleados por edificio	16	144
3. (280) Visitantes familiares por edificio - baños publicos	5	1400
4. Lavanderia auto -servicio por maquina. Total de 5 maquinas.	800	4000
5. Beauty y barberia (2 piletas de lavado de cabello) 3 gpm por usada y 10 lavadas por dia de cinco minutos cada una	75	150
		22354
Edificio # 2		
6. (140) apartamentos con ocupacion sencilla	119	16660
7. (9) Empleados por edificio	16	144
8. (280) Visitantes familiares por edificio - baños publicos	5	1400
9. Lavanderia auto -servicio por maquina. Total de 5 maquinas.	800	4000
10. Beauty y barberia (2 piletas de lavado de cabello) 3 gpm por usada y 10 lavadas por dia de cinco minutos cada una	75	150
		22354
Miscelaneos		
11. Operador PTAU - permanente solo baño y lavamanos	30.8	30.8
12. Infiltraciones (10,000 gpd por milla de tuberia)	0.27	2700
13. Factor de seguridad	15%	7115.82
Total de caudal afluente maximo diario		54555
Caudal de diseño (gpd)		55000

Referencia

JCA tabla 4-1 pag 75 Normas de diseno de tratamiento de agua
JCA tabla 4-1 pag 75 Normas de diseno de tratamiento de agua
EPA Onsite Wastewater Treatment System Manual tabla 3-4 pag 3-7
JCA tabla 4-1 pag 75 Normas de diseno de tratamiento de agua

Metcalf and Eddy 2003, table 3-5 pag. 160 washbasin

JCA tabla 4-1 pag 75 Normas de diseno de tratamiento de agua
JCA tabla 4-1 pag 75 Normas de diseno de tratamiento de agua
EPA Onsite Wastewater Treatment System Manual tabla 3-4 pag 3-7
JCA tabla 4-1 pag 75 Normas de diseno de tratamiento de agua

Metcalf and Eddy 2003, table 3-5 pag. 160 washbasin

EPA Onsite Wastewater Treatment System Manual tabla 3-3 pag 3-5

JCA tabla 4-1 pag 75 Normas de diseno de tratamiento de agua

Flujo continuo (SBR) - Carga masica fuerte

II. Datos	Siglas en ingles	Valor	Unidades	Referencia
Caracteristicas del afluente domestico				
Cadual	Qi	55000	Galojes por dia (gpd) millones de galones por dia (mgd)	JCA Normas PTAU & EPA
Cadual	Qi	0.055		JCA Normas PTAU & EPA
Demanda biologica de oxigeno en afluente	BODi	300	mg/L	JCA Normas PTAU Secc. 1.3 -10
Demanda biologica de oxigeno soluble en afluente (0.49 BOD)	sBODi	147	mg/L	Metcalf and Eddy Example 8-1
Tasa COD/BOD		1.6	No aplica	Metcalf and Eddy Table 2-18
Demanda quimica de oxigeno: COD = bCOD + nbCOD	CODi	480	mg/L	No aplica
Demanda quimica de oxigeno soluble (0.37 BOD)	sCODi	177.6	mg/L	Metcalf and Eddy, Example 8-1
Demanda quimica de oxigeno biodegradable disponible (0.172 COD)	rbCODi	82.56	mg/L	Metcalf and Eddy, Example 8-1
Nitrogeno Total (Kjeldahl)	TKN	70	mg/L	Metcalf and Eddy, Table 3-15
Amonia influente	NH4	45	mg/L	Metcalf and Eddy, Table 8-1
Concentracion de N a oxidarse (0.8 NH4)	NOx	36	mg/L	Asumido (Davis, 23-67)
Solidos Suspendidos Totales	TSS	325	mg/L	JCA Normas PTAU Secc. 1.3 -10
Solidos Suspendidos volatiles (0.79 TSS)	VSS	256.75	mg/L	Metcalf and Eddy Table 3-15
Water temperature	T	83	°F	Data from WWTP Operator in Cabo Rojo
Potencial de hidrogeno	pH	7.4	SU	Data from WWTP Operator in Cabo Rojo
Alcalinidad	A	120	mg/L as CaCO3	Metcalf and Eddy, Table 3-16
Demanda biologica de oxigeno en efluente	BODe	30	mg/L	JCA Calidad de Agua
Demanda quimica de oxigeno efluente	CODE	48	mg/L	JCA Calidad de Agua
Amonia efluente	NH3e	1	mg/L	JCA Calidad de Agua
Solidos Suspendidos Totales efluente	TSSe	30	mg/L	JCA Calidad de Agua
Nitratos & Nitritos efluente	NO3e	10	mg/L	JCA Calidad de Agua
Solidos Suspendidos en el licor mixto	MLSS	3500	mg/L	Davis 2010, Tabla 23-7
Solidos Suspendidos volatiles en el licor mixto (0.8 MLSS)	MLVSS	2800	mg/L	Metcalf and Eddy & Davis 2010
Caracteristicas de ciclos y tanques				
Tanque de equalizacion		0		EPA OWWTS - TFS 3 & Davis 2010
Numero de tanques SBR		2		EPA OWWTS - TFS 3 & Davis 2010
Profundidad de tanques		12	pies	EPA WWTM

Sequencing Batch Reactor (SBR) Design Calculations - U.S. units

I. User Inputs for use in the Other Worksheets

Instructions: Enter values in blue boxes. Spreadsheet calculates values in yellow boxes

NOTE: User input is needed in all of the blue cells throughout the worksheet. Otherwise the current values in the cells will be used.

1. Input of Wastewater Characteristics

Influent Flow Rate, Q_o =	0.06	MGD	Influent TSS, TSS =	325	mg/L
Influent BOD, BOD =	300	mg/L	Influent VSS, VSS =	256.75	mg/L
Influent sBOD, sBOD =	147	mg/L	Influent TKN, TKN =	70	mg/L
Influent COD, COD =	480	mg/L	Influent NH ₄ -N, NH₄-N =	45	mg/L
Influent sCOD, sCOD =	177.6	mg/L	Influent Total Phos., TP =	6	mg/L
Influent rbCOD, rbCOD =	82.56	mg/L	Influent Alkalinity, ALK =	120	mg/L as CaCO ₃

2. Input Values for Kinetic Coefficients (see typical values at right)

Synth. Yield coeff., Y =	0.4	lb VSS/lb bCOD	Half veloc const, K_n =	0.74	mg/L NH ₄ -N
			(for nitrification)		
Endog. decay coeff., k_d =	0.12	lb VSS/d/lb VSS	Temp coeff, θ , for K_n =	1.053	
Temp coeff, θ , for k_d =	1.04		Synthesis yield coeff, Y_n =	0.12	lb VSS/lb NH ₄ -N
			(for nitrification)		
Resid. biomass fract., f_d =	0.15		Endog. decay coeff., k_{dn} =	0.08	lb VSS/d/lb VSS
Max spec. grwth rate, μ_{mn} =	0.75	lb VSS/d/lb VSS	Temp coeff, θ , for k_{dn} =	1.04	
(for nitrification)			(for nitrification)		
Temp coeff, θ , for μ_{mn} =	1.07		Half sat'n const, K_o =	0.5	mg/L
			(for D.O.)		

3. Input Design Conditions and Assumptions

No. of tanks, N =	2		SVI =	150	ml/g
Liquid depth when full, d =	12.00	ft	TKN fract. oxidized, NO_x/TKN :	0.80	
Fraction of depth decanted =	0.25		Temperature of WW =	83	°F
Reactor MLSS, MLSS =	3500	mg/L	bCOD/BOD ratio =	1.60	
(at full reactor volume)			min reactor DO conc, DO =	2	mg/L

4. Effluent Requirements

NH ₄ -N:	0.50	mg/L	BOD:	30	mg/L
TSS:	30	mg/L	Estimated effluent COD:	48	mg/L

Rejillas de remocion de solidos

A. Datos:

Parametro	Valor	Unidades	Referencia
Q (caudal)	0.06	MGD	
Velocidad del agua en entrada canal (v):	3.00	pies por segundo	Reglamento de Normas de diseño de la AAA, Cap VI secc. 6.14.01 - 6.14.08
Profundidad promedio del canal (d):	2.00	pies	Reglamento de Normas de diseño de la AAA, Cap VI secc. 6.14.01 - 6.14.08
Factor de perdida de barras (β)	1.79	no aplica	Ecuacion de perdida de Kirschmer, Shundar Lin W&WWCM Cap. 6, 14.1
Espaciamiento entre barras (b)	0.50	pulgadas	Reglamento de Normas de diseño de la AAA, Cap VI secc. 6.14.01 - 6.14.08
Ancho de barras (w)	0.50	pulgadas	Reglamento de Normas de diseño de la AAA, Cap VI secc. 6.14.01 - 6.14.08
Pendiente de la parrilla (Θ)	45.00	º	Reglamento de Normas de diseño de la AAA, Cap VI secc. 6.14.01 - 6.14.08
Constante de gravedad (g)	32.20	pies por s²	Ecuacion de perdida de Kirschmer, Shundar Lin W&WWCM Cap. 6, 14.1
Resguardo (freeboard)	1.00	pies	Reglamento de Normas de diseño de la AAA, Cap VI secc. 6.14.01 - 6.14.08

Tipo de barra	Valor (β)
Rectangular (agudo)	2.42
Rectangular semicirculo (aguas arriba)	1.83
Circular	1.79
Rectangular semicirculo(aguas arriba y abajo)	1.67

B. Area seccional de canal de entrada (A)	0.03	pies cuadrados	A = Q/v
Minimo	4.00	pies cuadrados	
C. Ancho de canal de entrada	2.00	pies	Ancho = (A/d)
D. Numero de barras de le rejilla (#)	24.00	barras	# = (Ancho de canal*12 pulg./pies)/(b + w)
E. Longitud minima de barras (Lb)	2.35	pies	Lb = (d / sin (Θ))
F. Largo de canal (Lc)	5.23	pies	Lc = 2' + (Lb * cos Θ) + 2'
G. Calculo de perdida (h _L)	0.21	pulgadas	Ecuacion de perdida de Kirschmer, Shundar Lin W&WWCM Cap. 6, 14.1 h _L = β * (w/b) ^{4/3} * (v²/2*g) * sin Θ
Cumplimiento con perdida minima de 24"	TRUE		

Sequencing Batch Reactor (SBR) Design Calculations - U.S. units

II. Design for BOD Removal and Nitrification

Instructions: Enter values in blue boxes. Spreadsheet calculates values in yellow boxes

NOTE: User input is needed in all of the blue cells throughout this worksheet and worksheet 3. Otherwise the current values in the cells will be used. Also, the iterative process described in rows 49 - 52 must be carried out to calculate the value of the Solids Retention Time (SRT). You must also check the alert in cell E30 to make sure the Decant/Fill fraction is ok and you must check the alert in cell B70 to make sure that there is adequate aeration time for the desired nitrification.

1. Preliminary WW Characteristics Calculations

Biodegr. COD, bCOD =	480	mg/L	Nonbiodegr VSS, nbVSS =	49	mg/L
Inert TSS, iTSS =	68	mg/L			

2. Choose Initial Time Estimates for SBR Operating Cycle

Anoxic fill time (tanox) (0.25 Tc)=	2.00	hr	Decant Time (draw), t_D (15 %)=	0.50	hr
Aeration Time, t_A (0.35 tc)=	3.00	hr	Idle Time, t_i (0.05 %)=	0.50	hr
Settling Time, t_S (0.20 tc)=	1.50	hr	Aerated Fraction of Fill Time =	0.30	
Fill Time, t_F =	6.50	hr			
$t_F = (t_A + t_S + t_D + t_i)/(N - 1)$, except $t_F = t_A + t_S + t_D + t_i$ if $N = 1$					
Total Cycle Time, t_C =	7.50	hr	No. of cycles/tank/day =	3.2	
Fill volume/cycle =	1149	ft ³ /cycle	No. of cycles/day =	6.4	cycles/day

3. Calculate Maximum Allowable Fill Fraction per Cycle

MLSS in settled sludge, X_s =	6667	mg/L	Max fill fract, V_F/V_T =	0.37	Comparar
Settled vol. fract, V_d/V_T = (allowing 20% liquid above sludge blanket)	0.63		Design Value of Decant Fract. (from Wksht 2)=	0.25	
Design value of Decant/Fill fraction is ok					

4. Calculate Tank Volume and Dimensions

Click on the green cell at the right and the arrow at the right of it. Then select the tank shape that you want to work with.					
			Rectangular		
Tank Liquid Volume, V_T =	4,596	ft ³	Length/Width ratio, L/W =	1	
Tank freeboard =	1.0	ft	Tank length, L =	19.6	ft
Tank depth, D_{tank} =	13.0	ft	Tank width, W =	19.6	ft

5. Calculate the Solids Retention Time (SRT) (This is an Iterative Solution.)

Solids Ret. Time, SRT = (enter an initial estimate)	22.6	days	Solids Inventory/tank =	1003	lb
k_d at WW temperature =	0.166	lb VSS/d/lb VSS	k_{dn} at WW temperature =	0.111	lb VSS/d/lb VSS
Solids Inventory/tank = (Alternate Calculation)	1003	lb	Diff. between H84 & C88:	-0.0008	lb

NOTE: You must use Excel's "Goal Seek" to find the SRT as follows: Place the cursor on Cell H46 and click on "goal seek" (in the "tools" menu of older versions and under "Data - What If Analysis" in newer versions of Excel. Enter values to "Set cell:" H46, "To value:" 0, "By changing cell:" C43, and click on "OK". The calculated value of SRT will appear in cell C43.

6. Calculate the MLVSS Concentration

VSS wasted/day/tank =	590	lb/day	MLVSS concentration =	2059	mg/L
MLVSS fraction =	0.59				

Equations used for these Calculations:

$$bCOD = (bCOD/BOD \text{ ratio}) \cdot (BOD)$$
$$iTSS = TSS - VSS$$
$$nbVSS = [1 - (bpCOD/pCOD)] \cdot VSS$$
$$bpCOD/pCOD = (bCOD/BOD) \cdot (BOD - sBOD)/(COD - sCOD)$$

$$t_F = t_A + t_S + t_D + t_i$$

$$T_C = t_F + t_A + t_S + t_D + t_i$$

$$\text{Fill Volume/cycle} = (\text{FlowRate in MGD} \cdot (10^3/7.48)) / \text{Number of cycles/day}$$

$$\text{MLSS in settled sludge} = 10^3 / SVI$$

$$\text{Settled vol. fract, } V_d/V_T = 1.2 \cdot \text{fraction of depth decanted} / \text{MLSS in settled sludge}$$

(allowing for 20% liquid above the sludge blanket)

$$\text{Maximum Fill fraction} = V_d/V_T = 1 - V_d/V_T$$

$$\text{Solids Inventory/tank (in lb)} = ((V \text{ in ft}^3) \cdot 7.48/10^3) \cdot \text{MLSS} \cdot 8.34$$

$$\text{Solids Inventory/tank (in lb)} = (Q \cdot Y \cdot bCOD \cdot SRT) / ((1 + k_d \cdot SRT)^{0.85}) + Q \cdot nbVSS \cdot SRT$$
$$+ (Q \cdot Y_{n,NO_x} \cdot NO_x \cdot SRT) / ((1 + k_{dn} \cdot SRT)^{0.85}) + \{f_d \cdot k_d \cdot Q \cdot Y \cdot bCOD \cdot SRT^2\} / ((1 + k_d \cdot SRT)^{0.85})$$
$$+ Q \cdot (TSS_o - VSS_o) \cdot SRT$$

$$\text{VSS wasted/day/tank (in lb/day)} = (Q \cdot Y \cdot bCOD \cdot SRT) / (1 + k_d \cdot SRT) + Q \cdot nbVSS \cdot SRT$$

$$+ (Q \cdot Y_{n,NO_x} \cdot NO_x \cdot SRT) / (1 + k_{dn} \cdot SRT) + \{f_d \cdot k_d \cdot Q \cdot Y \cdot bCOD \cdot SRT^2\} / (1 + k_d \cdot SRT)$$

$$\text{MLVSS conc in mg/L} = [(\text{VSS wasted/day/tank in lb/day}) / (\text{tank volume in ft}^3 \cdot 7.48/10^3)] \cdot 8.34$$

7. Calculate the NH₄-N Oxidized to NO_x and Initial Concentration of Oxidizable N

Biol. solids prod. rate =

Oxidizable NH₄-N added/fill =

Init. oxidizable N conc, N₀ =

15

4.42

15.80

lb/day/tank

lb/fill

mg/L

NO_x generated =

NH₄-N before fill =

61.7

0.108

mg/L

lb/tank

8. Calculate Required Aeration Time for Nitrification

Nitrifier concentration, X_n =

K_a at WW temperature =

38.2

1.138

mg/L

mg/L

μ_{min} at WW temperature =

Req. aeration time, t_N =

1.318

1.38

g VSS/g VSS

hr

The specified aeration time is adequate for nitrification

If necessary, the aeration time and/or fill time can be increased from the initially selected values.

Current total aeration time/cycle:

5.0

hr

9. Calculate the Decant Pumping Rate (effluente)

Decant Pumping Rate =

(= Fill Volume/Decant Time)

38.3

ft³/min

=

286.5

gal/min

10. Calculate the Sludge Production Rate and Observed Yields

Sludge (TSS) prod. rate =

bCOD removal rate =

VSS Observed Yield =

Sludge Wasting Rate =

(wasting from full tank at MLSS conc.)

89

220

0.38

3043

lb/day

lb/day

lb VSS/lb BOD

gal/day

BOD removal rate =

TSS Observed Yield =

TSS/bCOD Obs. Yield =

Sludge Wasting Rate =

(wasting from settled sludge)

138

0.65

0.40

1597

lb/day

lb TSS/lb BOD

lb TSS/lb bCOD

gal/day

11. Calculate F/M and BOD volumetric loading

F/M =

Overall Hydraulic Retention Time, θ =

BOD volumetric loading =

0.117

30.0

15.0

lb BOD/d/lb MLVSS

hr

(lb BOD/day/1000 ft³)

12. Verification of compliance with desing standards

Parameter	Units	Limiting Value(s)		Source	Design result	Compliance
MLSS	mg/L	2000	5000	EPA OWWTS - TFS 3	3500	TRUE
F/M	Lb BOD/ Lb MLVSS	0.04	0.2	EPA OWWTS - TFS 3	0.117	TRUE
HRT	hours	9	30	EPA OWWTS - TFS 3	30.00	TRUE
Total cycle times	hours	4	12	EPA OWWTS - TFS 3	7.50	TRUE
SRT	days	20	40	EPA OWWTS - TFS 3	22.59	TRUE
Volumetric BOD Loading	lb BOD/ 1000 ft³	5	15	Metcalf and Eddy, Table 8-16	14.97	TRUE

13. Required BOD and Nitrification Oxygen

O2 needed per lb BOD =

O2 needed per lb NH4-N =

Total O2 required

275.2

94.3

369.6

lb/day

lb/day

lb/day

Biological Solids production rate (in lb/day) = (Q*Y*bCOD)/(1 + k_d*SRT) + (Q*Y_n*NO_x)/(1 + k_{dn}*SRT) + (f_d*k_d*Q*Y*bCOD*SRT)/(1 + k_d*SRT)

NO_x = TKN₀ - (NH₄-N)₀ - Y*(Biol. Solids prod. Rate)/Q

NH₄-N remaining before fill = (NH₄-N)₀*8.34*(tank volume - fill volume)*7.48/10³

Nitrifier concentration, X_n = Q*Y_n*NO_x*SRT/(1 + k_{dn}*SRT)*V

m_{min} at WW temperature = (m_{min} at 20°C)q^{T in °C - 20}

K_a at WW temperature = (K_a at 20°C)q^{T in °C - 20}

Req. aeration time, t_N = [K_a*ln[(N₀/N_d) + (N₀ - N_d)]/[X_n*(m_{min}/Y_n)*[DO/(K_o - DO)]]

Decant Pumping Rate = (Decant Volume)/(Decant Time)

Sludge (TSS) production rate = (TankVolume*TankNumber*7.48/1000000)*ReactorMLSS*8.34/(SRT)

bCOD removed = FlowRate*bCOD*8.34

BOD removed = (bCOD removed)/(bCOD/BOD ratio)

TSS Observed Yield = (TSS sludge production rate)/(BOD removal rate)

VSS Observed Yield = (TSS Observed Yield)*(MLVSS/MLSS)

TSS/bCOD Obs. Yield = (TSS sludge production rate)/(bCOD removal rate)

Sludge wasting rate = Sludge (TSS) prod. rate in lb/day/[(sludge conc. in mg/L)(8.34)/1000000]

F/M = (FlowRate/TankNumber)*BOD*8.34/(ReactorMLVSS*8.34*TankVolume*7.48/10⁶)

BOD volumetric loading = FlowRate*BOD*8.34/(TankVolume*7.48/1000)

Overall Hydraulic Retention Time, t = (V*7.48/10⁶)*24/Q

1.10 * 8.34 * BOD (mg/L) * Q (mgd) -

4.57* 8.34 * NH4-N (mg/L) * Q (mgd)

Digestion aerobica

A. Datos:

Parametro	Valor	Unidades	Referencia
Caudal entrando a digestor (Qi)	1597.47	gpd	De Worksheet E - parte 6
Solidos suspendidos totales afluente (Xi)	11000	mg/L	% TSS alfuente x 10,000
Solidos suspendidos en digestor (X) (70% Xi)	7700	mg/L	Asumido de Metcalf and Eddy 2003
Kd	0.166	d^-1	De Worksheet E - parte 5
Fraccion VSS en digestor (Pv)	0.80		Metcalf and Eddy 2003, table 7-4
% TSS en el alfuente con asentamiento por gravedad	1.10	%	Metaclf and Eddy Table 14-19 & EPA Biosolids TFS
Temperatura del agua	28.05	°C	De Worksheet C - parte 3
Meta de recuccion de VSS	45.00	%	EPA Biosolids TFS
SRT	17.83	dias	Davis, Example 27-4 and Figure 27-11

B. Volumen de tanque

V= Q(Xi) / X(KdPv + 1/SRT)	1611.37	galones	Davis, Equation 27-14
Volumen requerido	215.42	pies cubicos	
Profundida	5.00	Pies	
Largo : ancho	> 5:1		Davis, Table 27-12
Area	43.08	pies cuadrados	
Largo	12.00	Pies	
Ancho	5.00	Pies	
Volumen propuesto	300.00	pies cubicos	
Verificacion que propuesto > requerido	TRUE		

Tanque de almacenaje efluente

A. Datos:

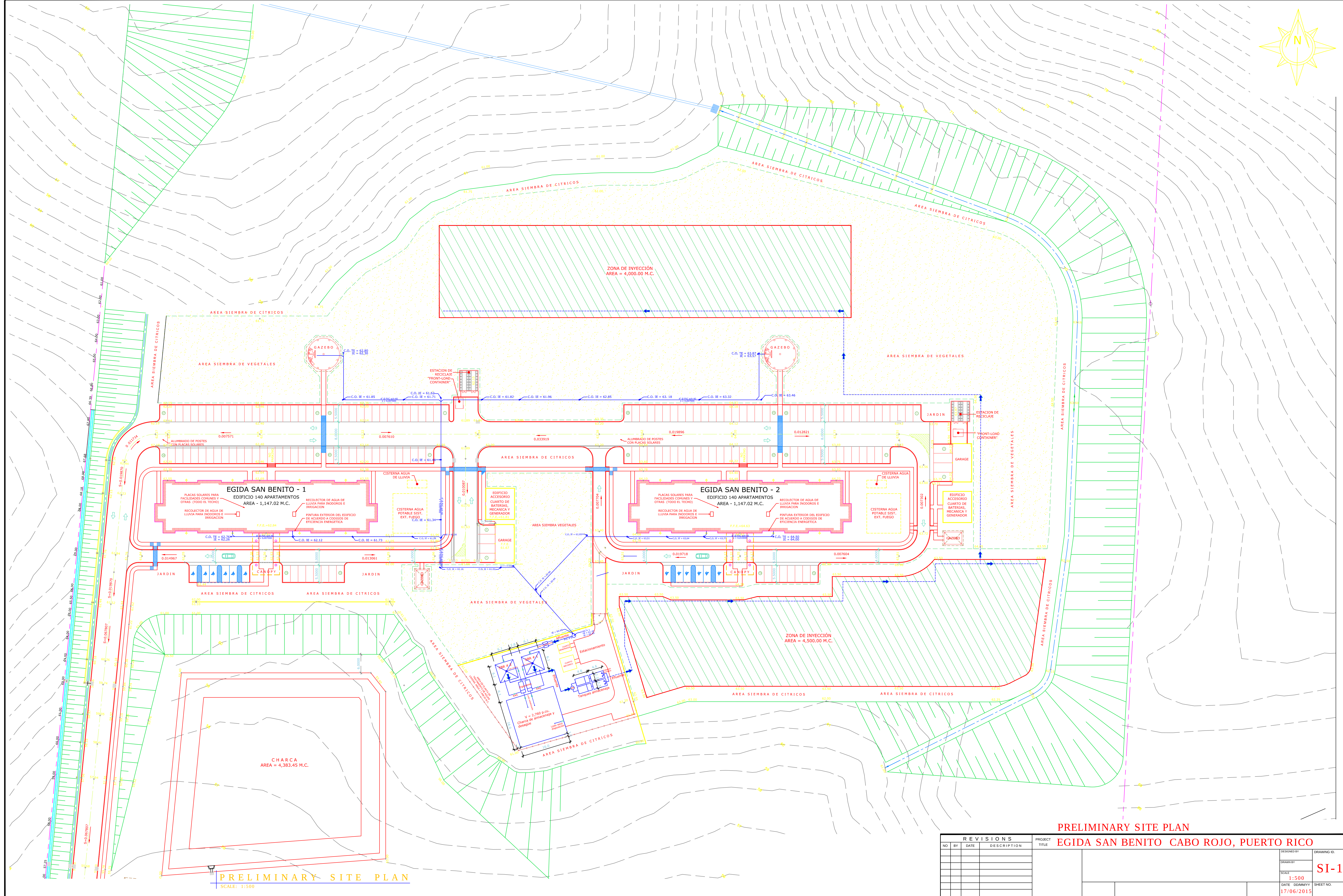
Parametro	Valor	Unidades	Referencia
FS requerido por volumen de decantacion	2	n/a	2 volúmenes de decantacion- EPA OWWTS - TFS 3 & section 2.3.1 NEIWIPCC, 2005 de modelo E
Volumen de decantacion por ciclo	17188	galones	
Volumen total a almacenar	34375	galones	
Volumen del tanque	4596	pies cubicos	
Numero de tanques	4		
Profundida	10.5	pies	
Largo : ancho	> 3:1.5		
Area	437.68	pies cuadrados	
Largo	15.00	Pies	
Ancho	7.50	Pies	
Volumen propuesto	4725.00	pies cubicos	
Verificacion que propuesto > requerido	TRUE		

Sistema de disposición por inyección por goteo
Dosificación por tiempo

A. Datos:

Parámetro	Valor	Unidades	Referencia
Capacidad del suelo para carga hidráulica	0.60	gal - ft ² / día	NRCS webpage San German Soil Clasification Map & Tabla 4-3 ONWWSM, EPA 2002
Caudal a disponer diario	55000	gpd	
Área requerida	91667	ft ²	
Área requerida	8503	m ²	

APÉNDICE E: PLANO PLANTA TRATAMIENTO AGUAS USADAS (PTAU)

[illegible][illegible]

DESIGNED BY	DRAWING ID. SI-1
DRAWN BY	
SCALE 1:500	
DATE DD/MM/YY 17/06/2015	SHEET NO.

*APÉNDICE F: ASSESMENT OF WASTEWATER TREATMENT
ALTERNATIVES FROM SMALL COMMUNITIES JOURNAL*



Assessment of wastewater treatment alternatives for small communities: An analytic network process approach

María Molinos-Senante^{a,b,c,*}, Trinidad Gómez^d, Rafael Caballero^d,
Francesc Hernández-Sancho^e, Ramón Sala-Garrido^f

^a Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile

^b Escuela de Arquitectura e Instituto de Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile, El Comendador 1916, Santiago, Chile

^c Centro de Desarrollo Urbano Sustentable CONICYT/FONDAP/15110020, Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile

^d Departamento de Economía Aplicada (Matemáticas), Universidad de Málaga, Campus El Ejido, 29071, Málaga, Spain

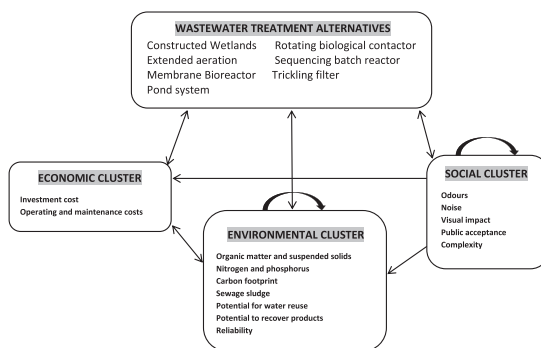
^e Department of Applied Economics, University of Valencia, Campus dels Tarongers, 46022 Valencia, Spain

^f Department of Mathematics for Economics, University of Valencia, Campus dels Tarongers, 46022 Valencia, Spain

HIGHLIGHTS

- ANP is used to compare wastewater treatment alternatives for small communities.
- Experts prefer extensive technologies.
- A sensitivity analysis verified that the ranking of alternatives is very stable.
- ANP is suitable to select the most appropriate wastewater treatment alternative.

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Article history:

Received 4 March 2015

Received in revised form 15 June 2015

Accepted 15 June 2015

Available online 25 June 2015

Editor: D. Barcelo

Keywords:

Analytic network process (ANP)
Wastewater treatment technologies
Multi-criteria decision-making
Municipal wastewater
Sustainability

ABSTRACT

The selection of the most appropriate wastewater treatment (WWT) technology is a complex problem since many alternatives are available and many criteria are involved in the decision-making process. To deal with this challenge, the analytic network process (ANP) is applied for the first time to rank a set of seven WWT technology set-ups for secondary treatment in small communities. A major advantage of ANP is that it incorporates interdependent relationships between elements. Results illustrated that extensive technologies, constructed wetlands and pond systems are the most preferred alternatives by WWT experts. The sensitivity analysis performed verified that the ranking of WWT alternatives is very stable since constructed wetlands are almost always placed in the first position. This paper showed that ANP analysis is suitable to deal with complex decision-making problems, such as the selection of the most appropriate WWT system contributing to better understand the multiple interdependences among elements involved in the assessment.

© 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

* Corresponding author at: Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile.

E-mail addresses: mmolinos@uc.cl (M. Molinos-Senante), trinidad@uma.es (T. Gómez), rafael.caballero@uma.es (R. Caballero), francesc.hernandez@uv.es (F. Hernández-Sancho), ramon.sala@uv.es (R. Sala-Garrido).

1. Introduction

In recent decades, both developing and developed countries have made significant efforts to improve sanitation and wastewater treatment (WWT). In spite of this, it is still a challenge worldwide regarding the implementation of appropriate WWT systems. For example, the European Directive 91/271/EEC describes the obligation of collecting and treating the wastewater generated in agglomerations larger than 2000 people equivalent (p.e.). However, it does not involve any duty to municipalities lower than said population. On the other hand, to achieve the good ecological status of bodies of water required by the European Directive 2000/60/EU (Water Framework Directive) an appropriate treatment of the wastewater is needed — including the one generated by small agglomerations (Molinos-Senante et al., 2011). Moreover, in the near future, many facilities should be updated to fulfil more stringent environmental requirements. The need of implementing WWT systems is even more evident in developing countries as it has been evidenced by UNICEF and WHO (2012), who reported that in 2010 only half of the population (56%) living in developing regions used improved sanitation facilities.

The selection of the most appropriate WWT technology is usually uncertain and complex since many alternatives are available and many criteria (such as investment costs, energy consumption, odours, etc.) are involved in the decision-making process (Molinos-Senante et al., 2014). Hence, selecting the most suitable or appropriate WWT technology is the biggest challenge faced by experts in wastewater management (Kalbar et al., 2012a). To deal with this challenge, multi-criteria decision-making (MCDM) techniques are very useful, since they use a structured and logical approach to model complex decision-making problems (Caballero et al., 2009). Therefore, several attempts have been made to address WWT technology selection problems using various MCDM methods and involving stakeholders' and/or experts' opinions (Ellis and Tang, 1991; Zeng et al., 2007; Bottero et al., 2011; Kalbar et al., 2012a, 2013; Domènech et al., 2013; Molinos-Senante et al., 2014; Ouyang et al., 2015).

Previous studies addressing the problem of wastewater treatment alternative selection following a MCDM approach have basically applied two methodologies: technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) and analytical hierarchy process (AHP). TOPSIS was developed by Hwang and Yoon (1981), and uses a distance based approach to quantify and compare the preferences of the alternatives over the set of attributes. Kalbar et al. (2012a) used the TOPSIS method to evaluate three WWT technologies: activated sludge process (ASP); sequencing batch reactors (SBR) and membrane bioreactor (MBR) implemented in India based on seven criteria. Subsequently, using the same methodology and criteria, Kalbar et al. (2012b) extended their study (Kalbar et al., 2012a) by introducing, in the assessment, an additional WWT alternative: constructed wetlands (CW). Nevertheless, one of the well-known shortcomings of TOPSIS is that it does not provide weight elicitation or consistency checking for experts' opinions, which are essential in group decision-making (Kalbar et al., 2013).

AHP was proposed by Saaty (1977); it is a quantitative comparison method to select a preferred alternative using pairwise comparison of the alternatives based on their relative performance against each criterion. In the context of WWT alternative selection, AHP was used by Ellis and Tang (1991) and Tang and Ellis (1994) to rank eight alternatives to treat wastewater based on twenty criteria. Zeng et al. (2007) and Pophali et al. (2011) combined AHP with gray relational analysis (GRA) to select the most suitable WWT alternative. Bottero et al. (2011) applied AHP methodology to prioritize three WWT alternatives to treat the effluent from small cheese factories. Kalbar et al. (2013) evaluated three WWT technologies using AHP rather than TOPSIS methodology. Recently, Molinos-Senante et al. (2014) used AHP to assign weights to a set of indicators to incorporate the preferences of experts in the assessment of sustainability of WWT alternatives. An extension

of fuzzy AHP introducing multidimensional scaling was applied by Ouyang et al. (2015) to evaluate five natural WWT systems.

AHP has been widely applied to cope with problems in which a criteria hierarchical structure can be stated and independence among criteria can be assumed and supported. However, in many real world problems, this independence cannot be verified. Rather, it may be assumed that the criteria are not all independent (Saaty, 2001). In order to overcome this shortcoming, Saaty (2001) proposed the analytic network process (ANP), which is a generalisation of the AHP. While the AHP represents a framework with unidirectional hierarchical relationships, the ANP allows for complex interrelationships among decision levels and attributes (Lee and Kim, 2000). In other words, ANP represents a decision problem as a network of elements grouped into clusters (De Felice and Petrillo, 2013). The elements of a cluster may influence some or all the elements of any other cluster, which means that a network may include interdependence of cluster and/or feedback within them (García-Melón et al., 2008; Aznar et al., 2010; Aragonés-Beltrán et al., 2010). In short, ANP allows for working with interdependent criteria and provides a more accurate approach for modelling complex environments (Liang et al., 2013; Aragonés-Beltrán et al., 2014).

Despite the fact that the criteria involved to judge a WWT technology as the most suitable are linked and have multiple interactions between them (Flores-Alsina et al., 2010), to the best of our knowledge, only Bottero et al. (2011) applied ANP method to evaluate experts' preferences towards appropriate WWT alternatives instead of AHP. Nevertheless, because their study was specifically focused on the selection of the most suitable WWT technology for cheese factories, the WWT alternatives evaluated were anaerobic digestion, phytoremediation and composting, which are uncommon technologies to treat municipal wastewater. Hence, their results and conclusions cannot be extended to urban context.

Against this background, the aim of this work was to prioritize seven WWT technology set-ups for the secondary or main treatment step by means of the application of ANP methodology. In doing so, the opinions of 29 international experts about 14 criteria were collected. Because the WWT selection problem is always situational (weight elicitation is not possible without any decision situation or scenario in mind) (Kalbar et al., 2013), our study focuses on assessing WWT alternatives capable — from a technical and land requirement point of view — to treat municipal wastewater originated in small communities (lower than 2000 p.e.). To test the stability of the ranking of WWT alternatives and to narrow the uncertainty associated with changes in expert's preferences, a sensitivity analysis was performed.

Our paper contributes to the current strand of literature by evaluating, for the first time, seven technologies to treat municipal wastewater by using ANP methodology. It should be highlighted that in spite of the significant development of empirical studies which applied ANP to support decision-making, none of them focuses on WWT alternatives. Hence, our study is a pioneering and novel approach in the framework of the selection of the most appropriate WWT since previous studies have not considered the multiple interdependences among decision levels and criteria. Moreover, our study provides insight into the preferences of WWT in the criteria considered in the decision-making process.

This study provides valuable information to support the decision-making processes that are used to select the most suitable technology to treat municipal wastewater. This aims to facilitate the selection of the most feasible technology of a wide set of possibilities.

2. Methodology

In the context of WWT technology selection, the ANP methodology is a useful tool since it allows modelling the problem as a network of criteria and alternatives (which are called elements), grouped in clusters (Saaty, 2005). All the elements in the network can be related in any possible way, considering feedback and interrelationships within

and between clusters. According to Saaty (2001, 2005), the ANP is comprised of the following main steps:

Step 1 Structuring the problem as a network

The problem should be stated clearly and be broken into clusters – including the alternative cluster – which are made up of various elements or nodes. Then, the relationships between nodes and clusters must be identified. Thus, it models a network which has cycles connecting its nodes and loops that connect components to themselves. The network structure can be obtained by decision-makers through brainstorming or other appropriate methods (Liang et al., 2013). The whole complex of interrelationships should be represented through a matrix of interfactorial domination (Reig et al., 2010). The absence or presence of the influence between the corresponding elements is displayed by zero–one entries, respectively.

Step 2 Conducting a pairwise comparison on the elements

To establish the relative importance of the different elements, with respect to a certain component of the network, experts and stakeholders are individually asked to respond to a series of pairwise comparisons. The comparisons are made using Saaty's Fundamental Scale which is a 9-point scale where a score of one represents equal importance between the two elements and a score of 9 indicates the extreme importance of one element compared to the other one (Saaty, 2001). Because the comparisons are carried out through personal judgement, it is essential to verify their consistency in order to guarantee that the judgments are reliable. Saaty (1980) defined the consistency index (CI) and the consistency ratio (CR) as follows:

$$CI = \frac{\theta_{\max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

where CI is the consistency index; $\theta_{\max}$ is the maximum eigenvalue; n is the number of elements in the judgement matrix; CR is the consistency ratio and; RI is the consistency index of a randomly generated reciprocal matrix from the 9-point scale, with forced reciprocals.

The CR is a measure of how a given matrix compares to a purely random matrix in terms of the CI. For matrixes larger than 3×3 , a value of the $CR \leq 0.1$ is considered acceptable while larger values of the CR require the decision-maker to revise their judgements (Bottero et al., 2011).

Pairwise comparisons between the applicable elements are used as the input to calculate the weighted priority vector which corresponds to the main eigenvector of the comparison matrix.

Step 3 Supermatrix formation

To obtain global priorities in a system with interdependent influences, the local priority vectors are entered in the appropriate columns of a matrix, known as a supermatrix. It is a partitioned matrix where each sub-matrix is composed of a set of relationships between and within the levels. In the first step, an unweighted supermatrix is obtained which contains all the eigenvectors that are derived from the pairwise comparison matrices of the model. Subsequently, to obtain the weighted supermatrix, the eigenvector obtained from a cluster level comparison with respect to the control criterion (i.e. selection of the most appropriate WWT technology) is applied to the unweighted supermatrix as a cluster weight. If there is interdependence among clusters in a network, as usually happens, the columns of the supermatrix sum to

more than one. Hence, the supermatrix must be transformed to make it stochastic.

Step 4 Final priorities

Finally, the weighted supermatrix is converged to obtain a long-term stable set of weights. In doing so, the weighted supermatrix is raised to the power of $2k$, where k is an arbitrarily large number. The outcome of such process is called the limit supermatrix (Saaty, 2001). By normalizing each block of the limited supermatrix, the final priorities of all the elements in the matrix can be obtained. Because the weighted supermatrix usually covers the whole network, the priority weights of alternatives can be found in the column of alternatives in the normalized supermatrix. The alternative with the largest overall priority should be selected as it is the best alternative as determined by the calculations made using matrix operations (Liang et al., 2013).

A non-compulsory, but highly desirable step is to perform a sensitivity analysis based on the simulation of scenarios. Therefore, the stability of the results and the alternative ranking provided by the ANP methodology are checked. To perform the sensitivity analysis in the ANP model, it should be taken into account that the alternatives are influenced by the elements of the decision problem and, at the same time, the elements are influenced by the alternatives and other elements according to the weighted matrix. Thus, to carry out the sensitivity analysis, the element with the highest weight should be identified first. Subsequently, the change in the weights should be focused on elements that have the most influence, and those elements on which this element exerts some influence.

3. Problem description

3.1. Description of the scenario evaluated

The selection of the most appropriate WWT technology is always situational due to the size of the facility and the characteristics of the influent and effluent. There are three quality requirements for essential parameters to take into account in the selection of the set of WWT technologies to be evaluated. This premise is essential to rank the alternatives since the importance of the alternatives also causes the importance of the criteria (Sarkis et al., 2012). From an empirical perspective, it should be noted that the idea of having a scenario in mind for performing the pairwise comparisons was emphasized by most of the experts consulted in this study.

In this assessment, the selection of the most suitable technology to treat the wastewater generated by a small community was considered a hypothetical but common scenario. Following to Molinos-Senante et al. (2012, 2014) it was considered a wastewater treatment plant (WWTP) with a capacity of 1500 p.e. capable to treat an average flow rate¹ of 400 m³/day. The source of wastewater is essentially municipal; therefore, the water pollutants and their concentrations are standard. On the other hand, it was considered that the water treated is discharged to non-sensitive areas without reuse according the quality requirements stated by the Directive 91/271/ECC.

3.2. Identification of the wastewater treatment technologies evaluated

In 1914, Andern and Lockett invented the activated sludge WWT process. Since then, many technological alternatives have been developed which could potentially be evaluated. Thus, there are a number

¹ According to Molinos-Senante et al. (2012, 2014), this assumption is based on the consideration of mixed sewerage systems (including wastewater and rainwater).

of different technical solutions to chosen from. However, a major limitation of ANP method is that the maximum number of alternatives should be kept to less than seven to achieve consistency in the preferences (Kalbar et al., 2012a). Taking into account that our assessment was focused on small agglomerations and based on the WWT technologies assessed by Molinos-Senante et al. (2012, 2014), the following seven WWT secondary technologies have been taken in consideration²:

- A1) Constructed wetland (CW): a system designed to utilise the natural functions of wetland vegetation, soils and their microbiological populations to treat wastewater.
- A2) Extended aeration (EA): a modification of the conventional activated sludge process preferred for small loads where lower operating efficacy is offset by mechanical simplicity.
- A3) Membrane bioreactor (MBR): the combination of a membrane process with a conventional suspended growth bioreactor.
- A4) Pond system (PS): an artificial, man-made lagoon in which wastewater is treated by naturally occurring processes. Usually, the depth is shallow to permit light penetration to support the photosynthetic activity of contained algae.
- A5) Rotating biological contactor (RBC): consists of a series of closely spaced parallel discs mounted on a rotating shaft which is supported above the surface of the wastewater.
- A6) Sequencing batch reactor (SBR): based on the activated sludge process. All the operations (fill, react, settle and draw) are achieved in the same reactor (single batch reactor).
- A7) Trickling filter (TF): a fixed film biological treatment method in which wastewater flows downward developing a biofilm covering the bed of media.

Although the basis and the complexity of the technologies selected is quite different, all of them are commonly implemented in small communities to treat municipal wastewater. As it has been reported in the *Methodology* section, these seven WWT alternatives constitute the cluster of alternatives.

3.3. Identification of the criteria assessment

The definition of the criteria clusters and nodes or elements (sub-criteria) is essential when ANP is applied to support decision-making processes since the rank of the alternatives is based on such elements.

The WWT selection is a multidimensional problem. The decision criteria should truly evaluate the appropriateness of the technology for the considered scenario of decision-making. Within the wastewater sector, a range of economic and environmental quality indicators have been used for decades to evaluate the systems (Lundin et al., 1999). Nevertheless, during the last two decades there has been an increasingly intensive desire of integrating the concept of sustainability in the assessment of WWT technologies (Molinos-Senante et al., 2014). The incorporation of sustainability aspects in the decision-making process is challenging because the definition of sustainable development sketches a concept rather than giving rigid rules that can be applied right away (Balkema et al., 2002).

Although sustainability can and will be interpreted differently by different people, what is clear is that it involves three dimensions: economic, environmental and social (Muga and Mihelcic, 2008). Thus, based on previous studies (EcoSanRes, 2009; Murray et al., 2009; Bottero et al., 2011; Kalbar et al., 2012a; Molinos-Senante et al., 2014), and taking into account the scenario defined for this study, a balanced set of criteria that provides a holistic assessment was chosen for evaluating the experts' preferences towards sustainable WWT technologies.

Following the ANP nomenclature, the problem has been broken down into three clusters and fourteen nodes as follows (see Fig. 1):

- C1) Economic cluster: Represents the costs associated with the implementation and the management of the WWT system. It involves two nodes:
 - C11) Investment cost: refers to the monetary expense needed for the construction of the WWTP. It involves several costly items such as land, construction, machinery and equipment, facilities and piping works.
 - C12) Operating and maintenance costs: related to the management of the WWTPs, and they include the following cost items: energy, staff, reagents, waste management and maintenance.
- C2) Environmental cluster: Refers to the “environmental efficiency” of the WWT technology in terms of resources used, emissions and quality of the effluent. The specific nodes that have been considered are represented as follows:
 - C21) Organic matter and suspended solids efficiency removal: concerns the percentage of these pollutants that are removed from the influent.
 - C22) Nitrogen and phosphorus efficiency removal: concerns the percentage of these nutrients that are removed from the influent.
 - C23) Carbon footprint: defined historically as “the total sets of greenhouse gas (GHG) emissions caused by an organization, event, product or person” (Lehtoranta et al., 2014). Hence, the carbon footprint of a WWT technology involves the direct and indirect emissions of GHG. Direct emissions involve mainly CO₂, CH₄ and N₂O emissions associated with the biological processes performed in the WWTP. On the other hand, indirect emissions refer to the use of electricity to operate the facility (Renou et al., 2008).
 - C24) Sewage sludge production: sewage sludge is a by-product inevitably produced in WWTPs. Although it can be used as an organic amendment, the processing, reuse, and disposal present one of the most complex problems facing WWT sectors (Metcalf and Eddy, 2004).
 - C25) Potential for water reuse: while, according to the scenario defined, the effluent is discharged to non-sensitive areas without reuse, it is interesting to consider the potential of the WWT technologies to achieve an effluent with enough quality to be reused.
 - C26) Potential to recover products contained in wastewater: concerns the potential of the WWT technologies to recover energy and/or phosphorus from wastewater. On one hand, organic matter in wastewater can be considered not as an energy sink,

² For a further description of the technologies, see Metcalf and Eddy (2004).

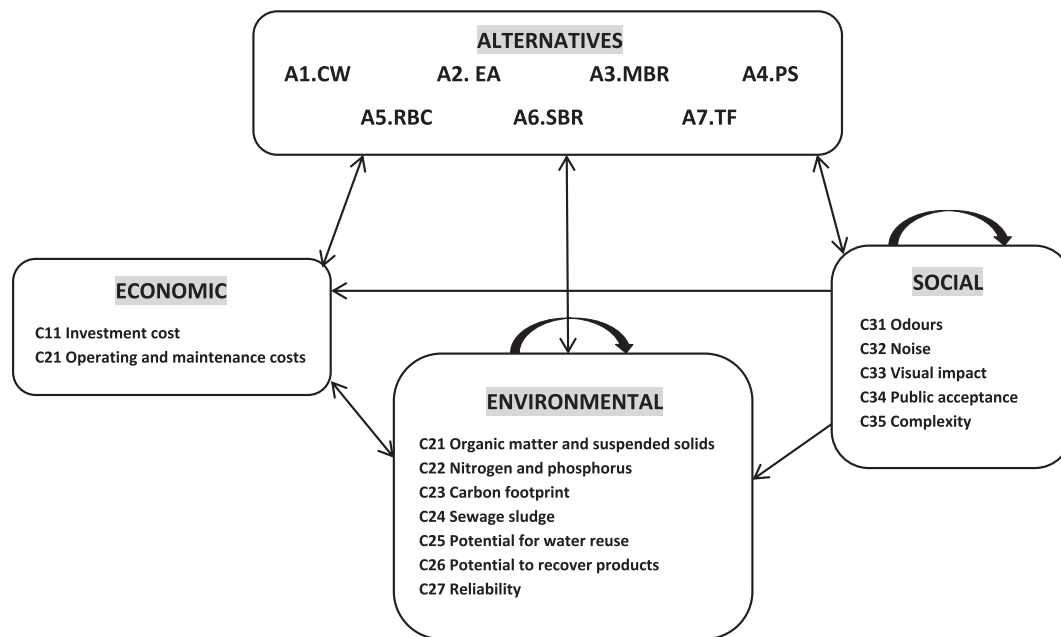


Fig. 1. Network structure for the analysis of the WWT alternatives in the ANP model.

but as an energy source (Garrido et al., 2013). Although energy recovery is a difficult task in WWTPs, in recent years significant progress has been done in this topic. On the other hand, some WWT processes are able to remove and recover phosphorus from wastewater.

C27) Reliability: refers to the probability of mechanical failures and the impact of failures upon effluent quality (Eisenberg et al., 2001).

C3) Social cluster: Represents the impact of the WWTP on society. In particular, the following nodes have been considered:

C31) Odours: WWTPs can be a source of objectionable odours. Several studies have concluded that complaints from people living near WWTPs and/or waste sites exhibit a great number of odour-associated symptoms (Stellacci et al., 2010).

C32) Noise: refers to the production of undesirable sound in the surrounding area of the WWTP.

C33) Visual impact: the disturbance caused by the presence of the WWTP in the surrounding landscape.

C34) Public acceptance: takes into account the opinion of the local perception affected by the WWTP. It describes the phenomenon of social opposition to the construction of such facilities known as “not in my back yard”.

C35) Complexity of construction and operation: simplicity might be a key factor in the selection of WWT systems, particularly in developing countries. A lack of skilled workers represents a major constraint when decision makers choose to implement a sophisticated treatment (Singhirunnusorn and Stenstrom, 2009).

The decision problem was structured as a network integrated by the clusters and nodes previously defined as it is shown in Fig. 1. It illustrates that the criteria clusters are interconnected with outer dependencies and the environmental and social clusters also have inner dependencies. All the nodes of the criteria clusters are connected to the alternative cluster. The cluster and nodes dependencies were defined based on experts' opinion.

4. Results and discussion

A team of 29 international experts from the academic, research and industrial fields were asked to fill out a thoughtfully designed questionnaire to collect experts' preferences. Experts were selected among the members of two international networks³ dealing with WWT issues such as the EU Cost Action “Conceiving wastewater treatment in 2020. Energetic, environmental and economic challenges (ES1202)” and the Specialist Group on Statistics and Economics of the International Water Association. The objective of involving members from both networks was to have a balanced and representative panel of experts.

Experts played an essential role in the development of the study since they were involved in several phases of the research which can be summarised as follows. First, they were consulted about the criteria and therefore, the clusters that should be considered in the decision making process to select the most appropriate WWT alternative. Second, in order to structure the problem as a network, experts identified the inner and outer dependencies among the nodes and clusters. Third, experts were consulted for comparing the importance among the clusters and nodes in the assessment of WWT technologies. Subsequently, they were asked about their preferences for the alternatives when evaluating each of the fourteen nodes involved in the decision problem. This information was corroborated with several handbooks of WWT (Cheremisinoff, 2002; Metcalf and Eddy, 2004; Spellman, 2009).

Regarding the aggregation of the group decisions, the most commonly used approaches are as follows (Aznar and Guijarro, 2012): i) aggregating the Individual Judgments (AIJ) for each set of pairwise comparisons into an aggregated value; ii) aggregating Individual's Priorities (AIP) synthesising each of the individual preferences and aggregates the resulting priorities; and iii) aggregating priorities using a goal programming approach (Linares and Romero, 2002). In the present study, the AIJ approach was adopted because experts are from different organizations.

According to Molinos-Senante et al. (2014), the aggregation of the individual judgments was made by using the geometric mean, since it is consistent with the meaning of both judgements and priorities

³ More information about these networks can be consulted at <http://www.water2020.eu/> and <http://www.iwa-network.org/specialist/statistics-and-economics>.

Table 1
Unweighted supermatrix of the ANP model.
Grey boxes indicate dependencies among nodes.

		Alternatives							Economic		Environmental							Social				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	C11	C12	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C31	C32	C33	C34	C35
Alternatives	A1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1848	0.3185	0.1479	0.1583	0.3656	0.1375	0.0857	0.0857	0.1282	0.0940	0.2381	0.2727	0.1892	0.2370
	A2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1698	0.0620	0.1462	0.1055	0.0326	0.1142	0.1429	0.1429	0.1795	0.1315	0.0794	0.0909	0.1351	0.1016
	A3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1142	0.0620	0.1569	0.2568	0.0286	0.1160	0.2000	0.2000	0.1282	0.2192	0.0794	0.0909	0.1351	0.0790
	A4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1167	0.1387	0.1462	0.0968	0.0762	0.1530	0.1429	0.1429	0.0769	0.1315	0.1429	0.0303	0.0811	0.1016
	A5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2041	0.1392	0.1170	0.1847	0.3656	0.1638	0.0857	0.0857	0.1282	0.0731	0.2381	0.2727	0.1892	0.2370
	A6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1142	0.1445	0.1462	0.0880	0.0762	0.1517	0.1429	0.1429	0.1795	0.1315	0.1429	0.0909	0.1351	0.1016
	A7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0963	0.1351	0.1395	0.1099	0.0554	0.1638	0.2000	0.2000	0.1795	0.2192	0.0794	0.1515	0.1351	0.1422
Eco.	C11	0.5000	0.7000	0.4000	0.5000	0.7000	0.4000	0.4000	0.0000	0.0000	0.2500	0.3333	0.2500	0.6667	1.0000	1.0000	0.7500	0.2500	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000
	C12	0.5000	0.3000	0.6000	0.5000	0.3000	0.6000	0.6000	0.0000	0.0000	0.7500	0.6667	0.7500	0.3333	0.0000	0.0000	0.2500	0.7500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Environmental	C21	0.1258	0.1751	0.2167	0.1425	0.1321	0.1420	0.1298	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4611	0.7500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	C22	0.1336	0.1313	0.1104	0.1199	0.1552	0.1411	0.0742	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2620	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	C23	0.3952	0.0693	0.0575	0.1514	0.3933	0.1332	0.0672	1.0000	1.0000	0.7500	0.7500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	C24	0.0869	0.1067	0.0917	0.2405	0.0807	0.1160	0.1064	0.0000	0.0000	0.2500	0.2500	0.1529	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3874	0.0000
	C25	0.0878	0.1009	0.3461	0.1226	0.0843	0.0745	0.2296	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4434	0.1634
	C26	0.0798	0.0928	0.0881	0.1134	0.0777	0.0821	0.0712	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1692	0.5396
	C27	0.0909	0.3238	0.0896	0.1098	0.0768	0.3112	0.3215	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1241	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2970
Social	C31	0.0753	0.3967	0.2949	0.1395	0.0753	0.2494	0.4124	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4934	0.0000
	C32	0.1756	0.1731	0.1842	0.1632	0.1756	0.2120	0.1668	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1958	0.0000
	C33	0.3598	0.0950	0.1633	0.4933	0.3598	0.1336	0.0966	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3108	0.0000
	C34	0.1603	0.2228	0.2825	0.1212	0.1603	0.2694	0.1489	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000
	C35	0.2289	0.1125	0.0751	0.0828	0.2289	0.1357	0.1754	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Table 2
Cluster weight matrix.

	Alternatives	Economic	Environmental	Social
Alternatives	0.000	0.166	0.109	0.099
Economic	0.308	0.000	0.309	0.284
Environmental	0.470	0.833	0.582	0.518
Social	0.222	0.000	0.000	0.099

(Aull-Hyde et al., 2006; Saaty, 1980). The CR of all pairwise comparison matrices was found to be less than 0.1. Hence, there was consistency between all experts' opinions. In order to facilitate computations and enhance the accuracy in scoring, ANP application was developed through the use of the specific Superdecision software.⁴

Table 1 shows the unweighted supermatrix of the decision problem. It contains the totality of the priorities of the nodes of the ANP model which have been calculated from the pairwise comparison matrices. In order to ease interpretation, nodes with dependencies are shaded as grey boxes. These dependencies are also highlighted in Table 3 as grey boxes.

The unweighted supermatrix was non-stochastic by columns because different nodes from different clusters have influences on one element. Hence, using the cluster pairwise comparison matrices and considering the cluster weights matrix (Table 2), the weighted supermatrix was generated (Table 3). Subsequently, the weighted supermatrix was raised to sufficiently large power until convergence occurred. The outcome is the limit supermatrix which is column stochastic and represents the final eigenvector (Table 4).

The final priorities of the nodes (Table 5), including the WWT alternatives, were obtained from the limit supermatrix. Normalizing each node by cluster and the ranking of the WWT alternatives is obtained as is shown in Fig. 2. Thus, the most suitable WWT alternative was constructed wetlands (24.0%) followed by pond systems (23.0%). Conversely, extended aeration and membrane bioreactor were the alternatives with the lowest scores; therefore, they were the least preferred technologies for treating municipal wastewater in small communities.

Because the scores of constructed wetlands and pond systems are very close, it is fundamental to perform a sensitivity analysis to verify if changes in the weights of nodes affect the ranking of alternatives. Following the procedure described in the Methodology section, the element with the highest weight has been identified, i.e., carbon footprint (C23). Subsequently, it was assessed if the ranking of alternatives changed when the influence that other elements had on it was modified (non-null elements of the column C23 in the weighted matrix). Table 3 shows that six elements were influencing the element C23: C11, C12, C21, C22, C24 and C27. Focusing the sensitivity analysis in the three elements that have the highest impact, i.e., C12 (0.1269), C21 (0.1786) and C22 (0.1015). Fig. 3a, b and c shows that the ranking of the alternatives is highly stable. For example, the influence of C21 should decrease considerably (Fig. 3b) to RBC and SBR alternatives change their ranking. On the other hand, Fig. 3c illustrates that the influence of C22 should increase considerably (higher than 0.63) to modify the position of the MBR alternative from the fifth to the third place.

The sensitivity analysis performed also considers the influence that the element analysed (C23) exerts in other elements (non-null elements of the row C23 in the weighted matrix, i.e., elements C11, C12, C21, C22 and C27). The performance of a similar analysis than previously done to each node illustrates that the ranking of alternatives is very stable, since CW and PS are still the most preferred alternatives. As shown in Fig. 4, it is necessary to considerably reduce the influence that C23 exerts on C11 to modify the position of the alternatives placed in the bottom on the ranking.

One of the characteristics of an ANP is that alternatives influence elements and vice versa. Thus, to conclude the sensitivity analysis, the change in the ranking of alternatives was assessed to discover if the influence that one alternative exerts on C23 was modified. In particular, we focused on alternative A3 (MBR) since it was the one with the worst value regarding C23 element. As it is shown in Fig. 5, for MBR to move to the first position, it is necessary that the influence that the own alternative (MBR) exerts on C23 increases considerably (higher than 0.284).

In summation, the ANP model showed that CW were the most preferred alternative to treat wastewater in small communities. Moreover, the sensitivity analysis confirmed that the ranking of the alternatives was very stable. Our findings verify a trend which is in favour of the implementation of extensive technologies rather than the traditional intensive ones for being more environmental friendly (Yildirim and Topkaya, 2012). As it is shown in the unweighted matrix and weighted matrix (Tables 1 and 3) the carbon footprint element (C23) is related to many elements of the decision problem. In this sense, it is well known that extensive technologies are characterized by its low energy consumption. Hence, when the assessment introduces the relationships between elements as ANP does, the extensive technologies are identified as the most preferred.

Regarding the identification of the CW as the most suitable alternative to treat municipal wastewater in small communities, our results are consistent with two recent studies. Kalbar et al. (2013) applied a modified AHP model and concluded that CW were the most preferred option (out of four alternatives evaluated) in India if land availability was not a constraint. Molinos-Senante et al. (2013) showed that, from an economic perspective, the most suitable option for small communities was constructed wetlands technology. This was based on a cost–benefit analysis (CBA) including the positive and negative environmental impacts (externalities) of treating wastewater. Recently, Molinos-Senante et al. (2014) found CW comprise the most sustainable technology for five of the seven scenarios evaluated. Nevertheless, it should be noted that the methodological approach followed by Molinos-Senante et al. (2014) is significantly different from our approach since they developed a composite indicator for each WWT technology evaluated ignoring interdependencies among clusters and nodes.

From WWTPs managers and water agencies perspective, this study involves several implications. While the final solution of our assessment would be very useful for them, it should be noted that the methodological approach followed to support the decision making process might be also of great usefulness. It has been illustrated that ANP method provides significant practical benefit in its ability to structure the overall decision making process and to identify the importance of the different assessment criteria based on their dependencies. Moreover, as et al. (2012) pointed out, ANP allows the decision makers to evaluate projects ex-ante but also ex-post. In this situation, it is assessed whether the intuition of the decision makers was correct. The flexibility of the methodological approach followed in this study is also an important benefit for managers and policy makers. Thus, different cluster, criteria and alternatives can be introduced in the assessment. It means that the decision making process can be accommodated to different size and scale dimensions of the project to be evaluated and also that the perceptions and knowledge of the stakeholders can be introduced in the assessment.

Regarding the limitations of our study, it should be noted that it focused on the assessment of seven WWT alternatives since, as it had been reported previously, the number of alternatives to be evaluated was a major limitation in ANP method. Moreover, it should be noted that the seven alternatives evaluated in this study can be considered as “classical” technologies to treat wastewater. Hence, future research on this issue should be focus on integrating in the assessment novel WWT technologies such as for example anaerobic MBR, anammox or granular process. As is the case when using other tools (such as CBA), the method is capable of identifying the “best” option within the set of alternatives evaluated. Nevertheless, the weights attributed by the

⁴ Superdecision software is available from <http://www.superdecisions.com/>.

Table 3
Weighted supermatrix of the ANP model.

		Alternatives							Economic		Environmental							Social				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	C11	C12	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C31	C32	C33	C34	C35
Alternatives	A1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0308	0.0531	0.0656	0.0702	0.1621	0.0610	0.0380	0.0620	0.0569	0.0193	0.1191	0.0560	0.0261	0.0260
	A2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0283	0.0103	0.0648	0.0468	0.0145	0.0507	0.0634	0.1034	0.0796	0.0270	0.0397	0.0187	0.0187	0.0112
	A3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0190	0.0103	0.0696	0.1139	0.0127	0.0514	0.0887	0.1448	0.0569	0.0450	0.0397	0.0187	0.0187	0.0087
	A4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0195	0.0231	0.0648	0.0429	0.0338	0.0678	0.0634	0.1034	0.0341	0.0270	0.0714	0.0062	0.0112	0.0112
	A5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0340	0.0232	0.0519	0.0819	0.1621	0.0726	0.0380	0.0620	0.0569	0.0150	0.1191	0.0560	0.0261	0.0260
	A6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0190	0.0241	0.0648	0.0390	0.0338	0.0673	0.0634	0.1034	0.0796	0.0270	0.0714	0.0187	0.0187	0.0112
	A7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0161	0.0225	0.0619	0.0488	0.0246	0.0726	0.0887	0.1448	0.0796	0.0450	0.0397	0.0311	0.0187	0.0156
Eco.	C11	0.1539	0.2154	0.1231	0.1539	0.2154	0.1231	0.1231	0.0000	0.0000	0.0423	0.0564	0.0423	0.1128	0.1692	0.2762	0.1269	0.1473	0.0000	0.5893	0.0000	0.3150
	C12	0.1539	0.0923	0.1847	0.1539	0.0923	0.1847	0.1847	0.0000	0.0000	0.1269	0.1128	0.1269	0.0564	0.0000	0.0000	0.0423	0.4419	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Environmental	C21	0.0592	0.0823	0.1019	0.0670	0.0621	0.0667	0.0610	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1786	0.2905	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	C22	0.0628	0.0618	0.0519	0.0564	0.0730	0.0663	0.0349	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1015	0.0968	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	C23	0.1858	0.0326	0.0270	0.0712	0.1849	0.0626	0.0316	0.8333	0.8333	0.2905	0.2905	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3874	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	C24	0.0409	0.0502	0.0431	0.1131	0.0379	0.0545	0.0500	0.0000	0.0000	0.0968	0.0968	0.0592	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2804	0.0000
	C25	0.0413	0.0475	0.1627	0.0576	0.0396	0.0350	0.1080	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3874	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3209	0.0940
	C26	0.0375	0.0436	0.0414	0.0533	0.0365	0.0386	0.0335	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1225	0.3104
	C27	0.0427	0.1523	0.0421	0.0516	0.0361	0.1463	0.1512	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0481	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1708
Social	C31	0.0167	0.0881	0.0655	0.0310	0.0167	0.0554	0.0916	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0682	0.0000
	C32	0.0390	0.0384	0.0409	0.0363	0.0390	0.0471	0.0370	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0271	0.0000
	C33	0.0799	0.0211	0.0363	0.1096	0.0799	0.0297	0.0215	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0429	0.0000
	C34	0.0356	0.0495	0.0627	0.0269	0.0356	0.0598	0.0331	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2054	0.5000	0.2054	0.0000	0.0000
	C35	0.0508	0.0250	0.0167	0.0184	0.0508	0.0301	0.0389	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Table 4
Limit supermatrix of the ANP model.

		Alternatives							Economic		Environmental							Social				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	C11	C12	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C31	C32	C33	C34	C35
Alternatives	A1	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631	0.0631
	A2	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244	0.0244
	A3	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275	0.0275
	A4	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282	0.0282
	A5	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607	0.0607
	A6	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299	0.0299
	A7	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297	0.0297
Eco.	C11	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938	0.0938
	C12	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907	0.0907
Environmental	C21	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719	0.0719
	C22	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435	0.0435
	C23	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293	0.2293
	C24	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447	0.0447
	C25	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403	0.0403
	C26	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163
	C27	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328
Social	C31	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128	0.0128
	C32	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110
	C33	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170	0.0170
	C34	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
	C35	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099

Table 5
Final priority of the nodes of the ANP model.

Node	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	C11	C12	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C31	C32	C33	C34	C35
Priority vector	0.0631	0.0244	0.0275	0.0282	0.0607	0.0299	0.0297	0.0938	0.0907	0.0719	0.0435	0.2293	0.0447	0.0403	0.0163	0.0328	0.0128	0.0110	0.0170	0.0225	0.0099
Normalized by cluster (%)	24.0	9.2	10.4	10.7	23.0	11.4	11.3	50.9	49.1	15.0	9.1	47.9	9.3	8.4	3.4	6.8	17.5	15.1	23.2	30.7	13.6

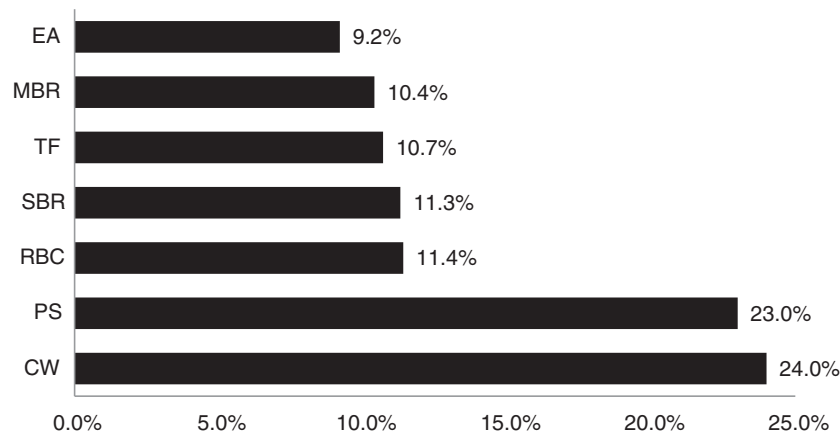


Fig. 2. Percentage of priority of the WWT alternatives evaluated applying ANP model.

experts to the different elements could be applied to the analysis of other WWT alternatives, having only to prioritize the new technologies for each element. Another limitation which is linked to future research is that the stakeholders involved in this study were experts from the academic, research and industrial fields. However, our assessment also integrates social issues and therefore, the preferences of other interest groups such as civil organizations and residents in the area should be considered in the decision making process. Because the point of view

for each group involved might be different, it should be very interesting to integrate different perspectives in the assessment and compare results from each interest group.

5. Conclusions

This paper addresses the challenge of selecting the most suitable WWT alternative for small communities. In doing so, and for the first

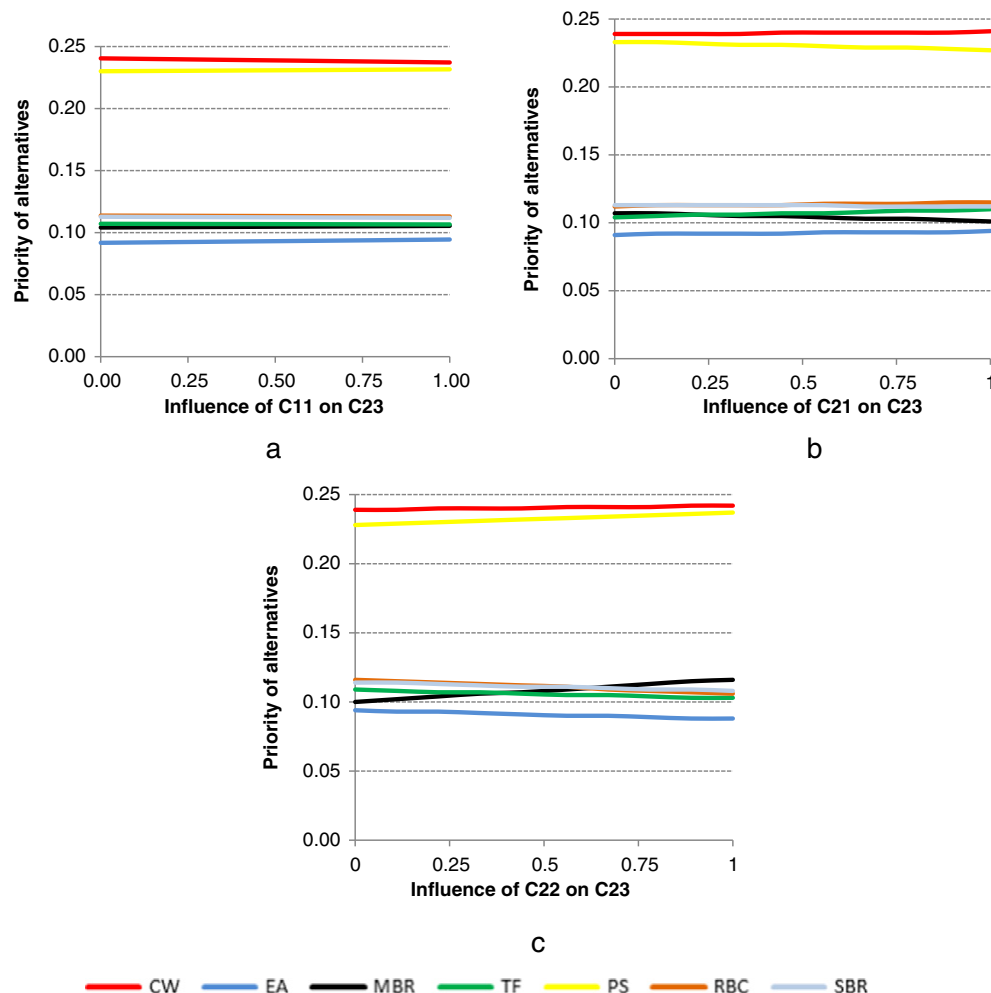


Fig. 3. Sensitivity analysis of the nodes: investment costs (C11), organic matter efficiency removal (C21) and suspended solids efficiency removal (C22) on carbon footprint (C23).

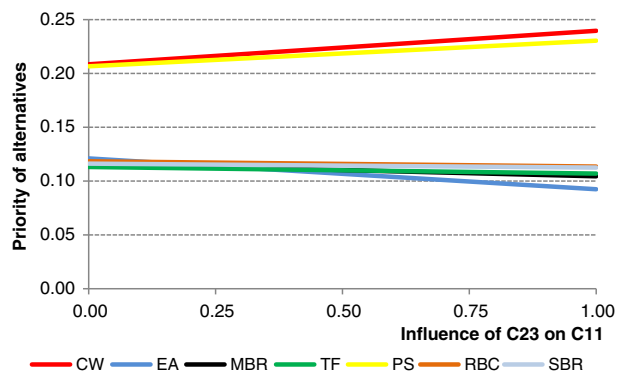


Fig. 4. Sensitivity analysis of carbon footprint (C23) on investment cost (C11).

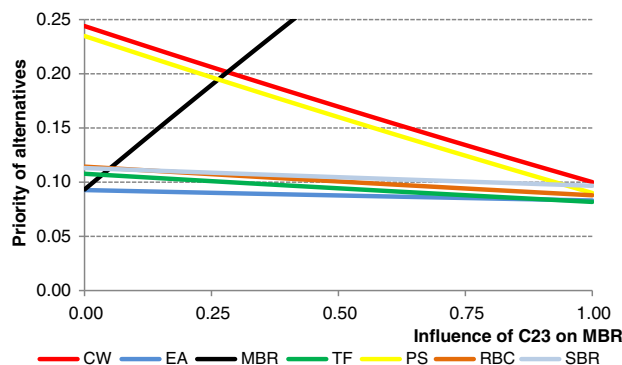


Fig. 5. Sensitivity analysis of carbon footprint (C23) on MBR alternative.

time, seven WWT technology set-ups for the secondary treatment of municipal wastewater were evaluated using ANP. It is a method based on experts' opinions and its main advantages were its flexibility, intuitive appeal to decision makers, its ability to check inconsistencies and to integrate intangible criteria in the assessment. Thus, ANP analysis is suitable for dealing with complex decision-making problems such as the selection of the most appropriate WWT technology.

The assessment carried out in this study was focused on three criteria (economic, environmental and social), and fourteen sub-criteria. To collect experts' preferences, a team of 29 international experts were asked to fill out a questionnaire.

Results illustrated that extensive technologies, constructed wetlands and pond systems were the most preferred WWT alternatives for small communities, while extended aeration was the least preferred option. The percentage of priority of the two extensive technologies was considerably higher than the one associated with intensive technologies. This may be due to the carbon footprint element was related to many elements of the decision problem.

Because the assessment was based on subjective judgments, and in order to test the stability of the ranking of alternatives, a sensitivity analysis was performed. It was focused on the carbon footprint element since it was the one with the highest weight. The results illustrated that the ranking of alternatives was very stable; constructed wetlands were almost always placed in the first position. Only when the weight of certain elements was significantly modified did other WWT alternatives overtake constructed wetlands. The stability in the results was due to the modelization of the decision problem as a network with interdependences.

This paper illustrates that, in the framework of the selection on the most appropriate WWT technology, ANP method improve the decision making process, providing more rigour and scientific robustness. It was verified that the ANP assessment contributed to better understand of the complex process of decision-making with multiple interdependences helping decision makers to reflect and introduce their preferences in the assessment. The use of this technique may be also useful to resolve conflicts in the WWT management planning process if several interest groups were involved in the decision making process.

Acknowledgements

The authors wish to acknowledge the financial aid received from the European Commission through the project LIFE10 ENV/ES/000520 and from the Consejería Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Junta de Andalucía through the project P10-TIC-6618. We would like to thank also the wastewater treatment experts for fulfilling the questionnaire and to Pablo Aragonés-Beltrán and Jerónimo Aznar.

References

- Aragonés-Beltrán, P., Pastor-Ferrando, J.P., García-García, F., Pascual-Agulló, A., 2010. An analytic network process approach for siting a municipal solid waste plant in the metropolitan area of Valencia (Spain). *J. Environ. Manag.* 91 (5), 1071–1086.
- Aragonés-Beltrán, P., Chaparro-González, F., Pastor-Ferrando, J.-P., Pla-Rubio, A., 2014. An AHP (analytic hierarchy process)/ANP (analytic network process)-based multi-criteria decision approach for the selection of solar-thermal power plant investment projects. *Energy* 66, 222–238.
- Aull-Hyde, R., Erdogan, S., Duke, J.M., 2006. An experiment on the consistency of aggregated comparison matrices in AHP. *Eur. J. Oper. Res.* 171 (1), 290–295.
- Aznar, J., Guijarro, F., 2012. Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio. Universitat Politècnica de Valencia (In Spanish).
- Aznar, J., Ferris-Oñate, J., Guijarro, F., 2010. An ANP framework for property pricing combining quantitative and qualitative attributes. *J. Oper. Res. Soc.* 61 (5), 740–755.
- Balkema, A.J., Preisig, H.A., Otterpohl, R., Lambert, F.J.D., 2002. Indicators for the sustainability assessment of wastewater treatment systems. *Urban Water* 4 (2), 153–161.
- Bottero, M., Comino, E., Riggio, V., 2011. Application of the analytic hierarchy process and the analytic network process for the assessment of different wastewater treatment systems. *Environ. Model. Softw.* 26 (10), 1211–1224.
- Caballero, R., Gomez, T., Molina, J., Fosado, O., León, M.A., Garofal, M., Saavedra, B., 2009. Saving planning using a multicriteria approach. *J. Ind. Manag. Optim.* 5 (2), 303–317.
- Cheremisinoff, N., 2002. Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies. Butterworth-Heinemann, Woburn.
- De Felice, F., Petrillo, A., 2013. Multicriteria approach for process modelling in strategic environmental management planning. *Int. J. Simul. Process. Model.* 8 (1), 6–16.
- Domènech, L., March, H., Saurí, D., 2013. Degrowth initiatives in the urban water sector? A social multi-criteria evaluation of non-conventional water alternatives in Metropolitan Barcelona. *J. Clean. Prod.* 38, 44–55.
- EcoSanRes, 2009. Comparing sanitation systems using sustainability criteria. Stockholm Environment Institute Available from: http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR2009-1-ComparingSanitationSystems.pdf.
- Eisenberg, D., Soller, J., Sakaji, R., Olivieri, A., 2001. A methodology to evaluate water and wastewater treatment plant reliability. *Water Sci. Technol.* 43 (10), 91–99.
- Ellis, K.V., Tang, S.L., 1991. Wastewater treatment optimization model for developing world. I: model development. *J. Environ. Eng. ASCE* 117, 501–518.
- Flores-Alsina, X., Gallego, A., Feijoo, G., Rodríguez-Roda, I., 2010. Multiple-objective evaluation of wastewater treatment plant control alternatives. *J. Environ. Manag.* 91 (5), 1193–1201.
- García-Melón, M., Ferris-Oñate, J., Aznar-Bellver, J., Aragonés-Beltrán, P., Poveda-Bautista, R., 2008. Farmland appraisal based on the analytic network process. *J. Glob. Optim.* 42 (2), 143–155.
- Garrido, J.M., Fdz-Polanco, M., Fdz-Polanco, F., 2013. Working with energy and mass balances: a conceptual framework to understand the limits of municipal wastewater treatment. *Water Sci. Technol.* 67 (10), 2294–2301.
- Hwang, C.L., Yoon, K., 1981. Multiple Attribute Decision Making. Springer-Verlag, Berlin.
- Kalbar, P.P., Karmakar, S., Asolekar, S.R., 2012a. Technology assessment for wastewater treatment using multiple-attribute decision-making. *Technol. Soc.* 34 (4), 295–302.
- Kalbar, P.P., Karmakar, S., Asolekar, S.R., 2012b. Selection of an appropriate wastewater treatment technology: a scenario-based multiple-attribute decision-making approach. *J. Environ. Manag.* 113, 158–169.
- Kalbar, P.P., Karmakar, S., Asolekar, S.R., 2013. The influence of expert opinions on the selection of wastewater treatment alternatives: a group decision-making approach. *J. Environ. Manag.* 128, 844–851.
- Lee, J.W., Kim, S.H., 2000. Using analytic network process and goal programming for interdependent information system project selection. *Comput. Oper. Res.* 27 (4), 367–382.
- Lehtoranta, S., Vilpas, R., Mattila, T.J., 2014. Comparison of carbon footprints and eutrophication impacts of rural on-site wastewater treatment plants in Finland. *J. Clean. Prod.* 65, 439–446.
- Liang, X., Sun, X., Shu, G., Sun, K., Wang, X., Wang, X., 2013. Using the analytic network process (ANP) to determine method of waste energy recovery from engine. *Energy Convers. Manag.* 66, 304–311.

- Linares, P., Romero, C., 2002. Aggregation of preferences in an environmental economics context: a goal-programming approach. *Omega* 30 (2), 89–95.
- Lundin, M., Molander, S., Morrison, G.M., 1999. A set of indicators for the assessment of temporal variations in the sustainability of sanitary systems. *Water Sci. Technol.* 39 (5), 235–242.
- Metcalf, Eddy, 2004. *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. Fourth ed. McGraw-Hill, New York.
- Molinos-Senante, M., Hernández-Sancho, F., Sala-Garrido, R., 2011. Assessing disproportionate costs to achieve good ecological status of water bodies in a Mediterranean river basin. *J. Environ. Monit.* 13 (8), 2090–2101.
- Molinos-Senante, M., Garrido-Baserba, M., Reif, R., Hernández-Sancho, F., Poch, M., 2012. Assessment of wastewater treatment plant design for small communities: environmental and economic aspects. *Sci. Total Environ.* 427–428, 11–18.
- Molinos-Senante, M., Hernández-Sancho, F., Sala-Garrido, R., Cirelli, G., 2013. Economic feasibility study for intensive and extensive wastewater treatment considering greenhouse gases emissions. *J. Environ. Manag.* 123, 98–104.
- Molinos-Senante, M., Gómez, T., Garrido-Baserba, M., Caballero, R., Sala-Garrido, R., 2014. Assessing the sustainability of small wastewater treatment systems: a composite indicator approach. *Sci. Total Environ.* 497, 607–617.
- Muga, H.E., Mihelcic, J.R., 2008. Sustainability of wastewater treatment technologies. *J. Environ. Manag.* 88 (3), 437–447.
- Murray, A., Ray, I., Nelson, K.L., 2009. An innovative sustainability assessment for urban wastewater infrastructure and its application in Chengdu, China. *J. Environ. Manag.* 90 (11), 3553–3560.
- Ouyang, X., Guo, F., Shan, D., Yu, H., Wang, J., 2015. Development of the integrated fuzzy analytical hierarchy process with multidimensional scaling in selection of natural wastewater treatment alternatives. *Ecol. Eng.* 74, 438–447.
- Pophali, G.R., Chelani, A.B., Dhodapkar, R.S., 2011. Optimal selection of full scale tannery effluent treatment alternative using integrated AHP and GRA approach. *Expert Syst. Appl.* 38 (9), 10889–10895.
- Reig, E., Aznar, J., Estruch, V., 2010. A comparative analysis of the sustainability of rice cultivation technologies using the analytic network process. *Span. J. Agric. Res.* 8 (2), 273–284.
- Renou, S., Thomas, J.S., Aoustin, E., Pons, M.N., 2008. Influence of impact assessment methods in wastewater treatment LCA. *J. Clean. Prod.* 16 (10), 1098–1105.
- Saaty, T.L., 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *J. Math. Psychol.* 15 (3), 234–281.
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytical Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T.L., 2001. *Decision Making With Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. RWS Publications, Pittsburgh.
- Saaty, T.L., 2005. *Theory and Applications of the Analytic Network Process*. RWS Publications, Pittsburgh.
- Sarkis, J., Meade, L.M., Presley, A.R., 2012. Incorporating sustainability into contractor evaluation and team formation in the built environment. *J. Clean. Prod.* 31, 40–53.
- Singhirunnusorn, W., Stenstrom, M.K., 2009. Appropriate wastewater treatment systems for developing countries: criteria and indicator assessment in Thailand. *Water Sci. Technol.* 59 (9), 1873–1884.
- Spellman, F.R., 2009. *Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations*. Lewis Publishers, Florida.
- Stellacci, P., Liberti, L., Notarnicola, M., Haas, C.N., 2010. Hygienic sustainability of site location of wastewater treatment plants. A case study. I. Estimating odour emission impact. *Desalination* 253 (1–3), 51–56.
- Tang, S.L., Ellis, K.V., 1994. Wastewater treatment optimization model for developing world. II: model testing. *J. Environ. Eng. ASCE* 120, 610–624.
- UNICEF, WHO, 2012. Progress on drinking water and sanitation: 2012 update Available from: <http://www.unicef.org/media/files/JMPReport2012.pdf>.
- Yildirim, M., Topkaya, B., 2012. Assessing environmental impacts of wastewater treatment alternatives for small-scale communities. *Clean: Soil, Air, Water* 40 (2), 171–178.
- Zeng, G., Jiang, R., Huang, G., Xu, M., Li, J., 2007. Optimization of wastewater treatment alternative selection by hierarchy grey relational analysis. *J. Environ. Manag.* 82 (2), 250–259.