UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE DOS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES UBICADAS EN EL SECTOR TERERÉ Y EN LA PARROQUIA MUYUNA DEL CANTÓN TENA

AUTOR(ES):

Montenegro Guerrero Marco Alexander

Zambrano Pazmiño Belén Mercedes

DOCENTE - TUTOR:

MSc. Mejía López Andrea Daniela

Tena - Napo - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)
265

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Si cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4/5	No se determina la condición real de la planta construida
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Si cumple
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Si cumple
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	13/15	No hace referencia a la eficiencia de los tratamientos empleados

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Si cumple
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	9/10	No hacen referencia a eficiencia de métodos empleados en cada planta
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Si cumple
VALORACIÓN TOTAL	96	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	96

Atentamente,

ANGELICA MARIA TASAMBAY SALAZAR

Firmado digitalmente por ANGELICA MARIA TASAMBAY SALAZAR
Fecha: 2022.02.23 13:38:15 -05'00'

MSc. Angélica María Tasambay Salazar
Nombre y apellido completo del docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 23 días del mes de febrero de 2022….

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El titulo muestra una idea general del trabajo desarrollado
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	2/5	El resumen debe ser redactado de forma mas acorde, mostrando los principales resultados
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	15/20	Es adecuada, presenta los antecedentes de la temática a tratar, así como la importancia del mismo, no se muestra el objetivo
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Es adecuado
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Es clara y se encuentra referenciada

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Son adecuados
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Son adecuadas y muestran relación con resultados u ojetivos
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Es adecuada
VALORACIÓN TOTAL	92/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	92/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
RICARDO VINICIO ABRIL SALTOS

Ricardo Vinicio Abril Saltos
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 23 días del mes de Febrero de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 2 de febrero de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a los estudiantes: **MONTENEGRO GUERRERO MARCO ALEXANDER,** con C.I. 1500841497 con el Tema: **"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE DOS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES UBICADAS EN EL SECTOR TERERÉ Y EN LA PARROQUIA MUYUNA DEL CANTÓN TENA"**, de la Carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, **MEJÍA LÓPEZ ANDREA DANIELA**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 2 de febrero de 2022, por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ANDREA DANIELA MEJIA LOPEZ

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Curiginal

Document Information

Analyzed document	ARTICULO CIENTIFICO- AVANCErev.docx (D126880306)
Submitted	2022-02-02T18:53:00.0000000
Submitted by	MEJIA LOPEZ ANDREA DANIELA
Submitter email	anmejia@uea.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	anmejia.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / TRABAJO PARCIAL 1.docx** Document TRABAJO PARCIAL 1.docx (D124754213) Submitted by: amb2017192@uea.edu.ec Receiver: vdelcorral.uea@analysis.urkund.com	4
SA	**rezagado 2.doc** Document rezagado 2.doc (D13072420)	1
SA	**INFORME FINAL TESIS EFICIENCIA PTAR-SOROCHUCO2 (1).docx** Document INFORME FINAL TESIS EFICIENCIA PTAR-SOROCHUCO2 (1).docx (D86400739)	4
SA	**1560911735_792__Homogenización_de_caudales.pdf** Document 1560911735_792__Homogenización_de_caudales.pdf (D53969299)	1
W	URL: https://www.hidrotec.com/blog/tipos-de-aguas-residuales/#ANEXOS Fetched: 2022-02-02T18:55:00.0000000	3

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 2 de febrero de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **ZAMBRANO PAZMIÑO BELÉN MERCEDES**, con C.I. 1350590681, con el Tema: **"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE DOS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES UBICADAS EN EL SECTOR TERERÉ Y EN LA PARROQUIA MUYUNA DEL CANTÓN TENA"**, de la Carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, **MEJÍA LÓPEZ ANDREA DANIELA**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 2 de febrero de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ANDREA DANIELA MEJIA LOPEZ

_____

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Curiginal

Document Information

Analyzed document	ARTICULO CIENTIFICO- AVANCErev.docx (D126880306)
Submitted	2022-02-02T18:53:00.0000000
Submitted by	MEJIA LOPEZ ANDREA DANIELA
Submitter email	anmejia@uea.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	anmejia.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / TRABAJO PARCIAL 1.docx** Document TRABAJO PARCIAL 1.docx (D124754213) Submitted by: amb2017192@uea.edu.ec Receiver: vdelcorral.uea@analysis.urkund.com	4
SA	**rezagado 2.doc** Document rezagado 2.doc (D13072420)	1
SA	**INFORME FINAL TESIS EFICIENCIA PTAR-SOROCHUCO2 (1).docx** Document INFORME FINAL TESIS EFICIENCIA PTAR-SOROCHUCO2 (1).docx (D86400739)	4
SA	**1560911735_792__Homogenización_de_caudales.pdf** Document 1560911735_792__Homogenización_de_caudales.pdf (D53969299)	1
W	URL: https://www.hidrotec.com/blog/tipos-de-aguas-residuales/#ANEXOS Fetched: 2022-02-02T18:55:00.0000000	3

Análisis comparativo del diseño de dos plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en el sector Tereré y en la parroquia Muyuna del cantón Tena.

Montenegro Guerrero Marco Alexander
amb2017088@uea.edu.ec

Zambrano Pazmiño Belén Mercedes
amb2017192@uea.edu.ec

Mejía López Andrea Daniela, M. Sc
anmejia@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de ciencias de la vida, Carrera de ingeniería Ambiental

Resumen

En Ecuador las entidades superiores encargadas en la realización de proyectos sanitarios, son los GADs Municipales y Consultorías. A la hora de gestionar un proyecto es necesario cumplir con los términos de referencia propuestos por la entidad contratante, para que no exista una ineficiencia profesional y a causa de esto se genere algún pasivo ambiental. El principal objetivo de esta investigación es realizar un análisis comparativo del estudio del diseño de dos plantas de tratamiento de aguas residuales del Sector Tereré (planta construida) y la Parroquia Muyuna (Estudio Parcialmente aprobado, pero no construida) del Cantón Tena. Para realizar un criterio técnico de cómo se realiza correctamente los términos de referencia e identificar cuáles de los dos estudios cumple con todos los requisitos y parámetros, en caso de Muyuna si es o no apto para que se realice su construcción. La metodología aplicada se basó en cuadros comparativos donde se detalló las diferencias y semejanzas del estudio definitivo, como la concepción técnica, los estudios ambientales y finalizando con la memoria descriptiva, dando como resultado en la concepción técnica que el estudio de la PTAR de Muyuna operaría con un tratamiento preliminar, secundario y terciario este funcionaría acorde a su memoria descriptiva y estudio ambiental, mientras que la PTAR de Tereré opera con un tratamiento preliminar, primario y secundario, su memoria descriptiva y estudio ambiental son incompletos por ende el estudio definitivo de la PTAR de Muyuna cumple con la mayoría de parámetros establecidos en sus términos de referencia lo que significa que si es factible su futura construcción, mientras que la PTAR de Tereré no llega a convencer el estudio por su incumplimiento de varios requisitos, algo bastante intrigante ya que esta planta se encuentra construida.

Palabras Clave: Términos de referencia, Estudio definitivo, Criterio Técnico

Abstract
In Ecuador, the superior entities in charge of sanitation projects are the municipal governments and consultancies. At the time of managing a project it is necessary to comply with the terms of reference proposed by the contracting entity, so that there is no professional inefficiency and because of this some environmental liability is generated. The main objective of this research is to carry out a comparative analysis of the design study of two wastewater treatment plants in the Tereré Sector (constructed plant) and Muyuna Parish (Partially approved study, but not constructed) of Tena Canton. In order to make a technical criterion of how the terms of reference are correctly carried out and identify which of the two studies meet all the requirements and parameters, in the case of Muyuna, whether or not it is suitable for its construction. The methodology applied was based on comparative tables where the differences and similarities of the definitive study were detailed, such as the technical conception, the environmental studies and ending with the descriptive memory, resulting in the technical conception that the study of the Muyuna WWTP would operate with a preliminary, secondary and tertiary treatment, this would work according to its descriptive memory and environmental study, while the Tereré WWTP operates with a preliminary, primary and secondary treatment, its descriptive memory and environmental study, while the Tereré WWTP operates with a primary and secondary treatment, Its descriptive report and environmental study are incomplete, therefore the definitive study of the Muyuna WWTP complies with most of the parameters established in its terms of reference, which means that its future construction is feasible, while the Tereré WWTP fails to convince the study due to its non-compliance with several requirements, which is quite intriguing since this plant is already built.

Keywords*:* Terms of Reference, Definitive Study, Technical criteria.

1. **INTRODUCCIÓN**

En Latinoamérica, la ineficiencia y la falta de plantas de tratamientos han causado que las aguas residuales que se generan en viviendas o industrias tenga complicaciones graves por la mala gestión , provocando que el 70% de estas aguas desemboquen en ríos sin ser tratadas correctamente, generando varios contaminantes a la salud Pública y al ambiente, esto impacta negativamente a la preservación de los recursos naturales y el sector productivo, siendo las poblaciones vulnerables con peor calidad de servicios, las que se llevan la peor parte (Real, 2020).

En Ecuador las entidades superiores encargadas en la realización de proyectos en base a las construcciones de plantas de tratamiento de aguas residuales que en gran parte son los GADs Municipales y Consultores, cabe mencionar que pueda que exista una ineficiencia profesional a la hora de gestionar el proyecto y por el bajo capital económico puede causar que las plantas de tratamiento colapsen, “un ejemplo de ello es Cotacachi que a los tres meses dejó de funcionar, entre otros”. (La Hora, 2009)

Como primer punto se conoció el proceso que se llevó a cabo por parte de las autoridades competentes, y la necesidad de solucionar una problemática como son las aguas residuales, hizo que el Gobierno Autónomo Descentralizado Del Cantón, ponga en marcha la búsqueda de un ingeniero especializado (consultor) en diseño y estudio de planta de tratamiento de aguas residuales, para que a través del portal Sistema Oficial De Contratación Pública (SOCE), sea invitado y contratado para realizar dicho estudio, en el cual debe cumplir con los productos establecidos por parte de la entidad contratante conocidos como términos de referencia (TDR).

En la Provincia de Napo, Cantón Tena, existen dos estudios de plantas de tratamientos de aguas residuales de la Parroquia Muyuna (estudio parcialmente aprobado) y del sector Terere (planta construida),

¿Bajo qué términos de referencia se realizó el diseño de dos plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en la Parroquia Muyuna y el sector Terere del cantón Tena?

Estas dudas suscitaron que se plantee un análisis comparativo y algunas sugerencias en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales para su posible construcción futura, ubicada en la Parroquia Muyuna del cantón Tena.

El título de la investigación presentada desempeñó un rol importante para examinar y aplicar mejores procesos, mediante la comparación de los lineamientos y diseño de las plantas de tratamiento de aguas residuales de la parroquia Muyuna (estudio parcialmente aprobado) y del sector Terere (planta construida).

Por consiguiente este trabajo de investigación, se analizaron: La comparación del diseño de las plantas de tratamiento de aguas residuales de la Parroquia Muyuna y el sector Tereré ejecutadas por parte del Gad Municipal del Cantón Tena, la recolección de información de los estudios y diseños de las plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas, para establecer un criterio técnico de cómo se realiza los términos de referencia, la estructuración de las diferencias y semejanzas desde un punto de vista técnico de las metodologías adoptadas por los consultores para conocer si las dos plantas de tratamiento cumple con los términos de referencia e identificar a través de los resultados del análisis comparativo, si el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Parroquia Muyuna, requiere una revisión y/o mejoramiento para su futura construcción, con el fin de que al realizar la construcción tenga todos los procesos óptimos y se evite errores.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

En Ecuador, provincia de Napo, cantón Tena se realizó un análisis comparativo con base en dos plantas de tratamiento de aguas residuales de los sectores Muyuna y Terere. Los límites de la parroquia Muyuna son al norte con la Parroquia Urbana Archidona y Parroquia Cotundo al sur con la Parroquia Pano al este con la Parroquia Urbana Tena y Archidona y al oeste con la Parroquia Pano y Parroquia Cotundo. (GAD Parroquial Rural "San Juan de Muyuna", 2015)

Los límites del sector Tereré son los siguientes al norte con el estero Tamiayacu desde el límite del barrio El Dorado hasta la desembocadura en el río Misahuallí al sur con la calle río Tena al este con los ríos Tena y Misahuallí desde la desembocadura del estero Tamiayacu hasta el puente sobre el río Tena en la Av. Antisana y al oeste con la calle Jorge Palamaqui desde el río Tena hasta la calle Oscar Montaño y continua en línea recta hasta la intersección con el estero Tamiayacu. (GAD Municipal de Tena, 2015)

"La planta de tratamiento de aguas residuales del sector Tereré se encuentra ubicado en el Barrio Tereré, cantón Tena, provincia Napo, adyacente al río Misahuallí, las coordenadas de ubicación son 87534.69 mE y coordenadas 9890732.89 mS" (Escobar, 2014).

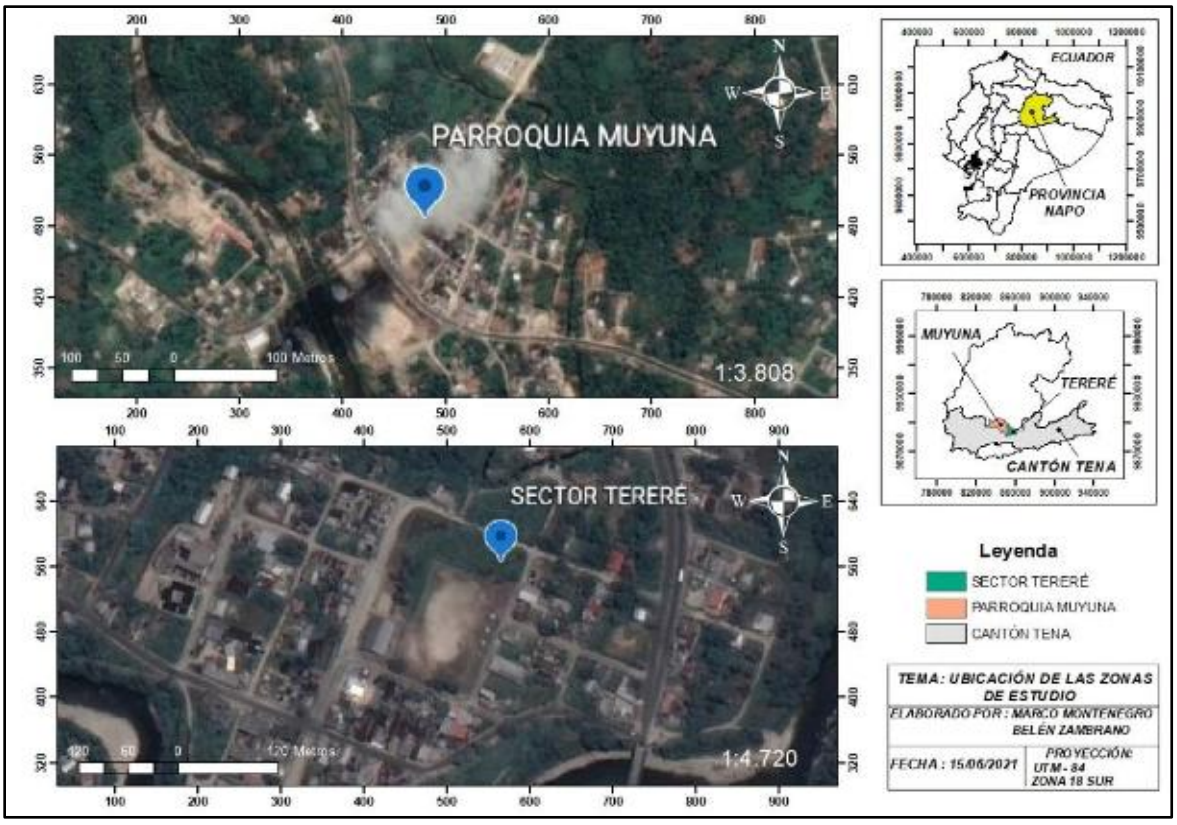


Figura 1. Mapa de ubicación de las zonas de estudio

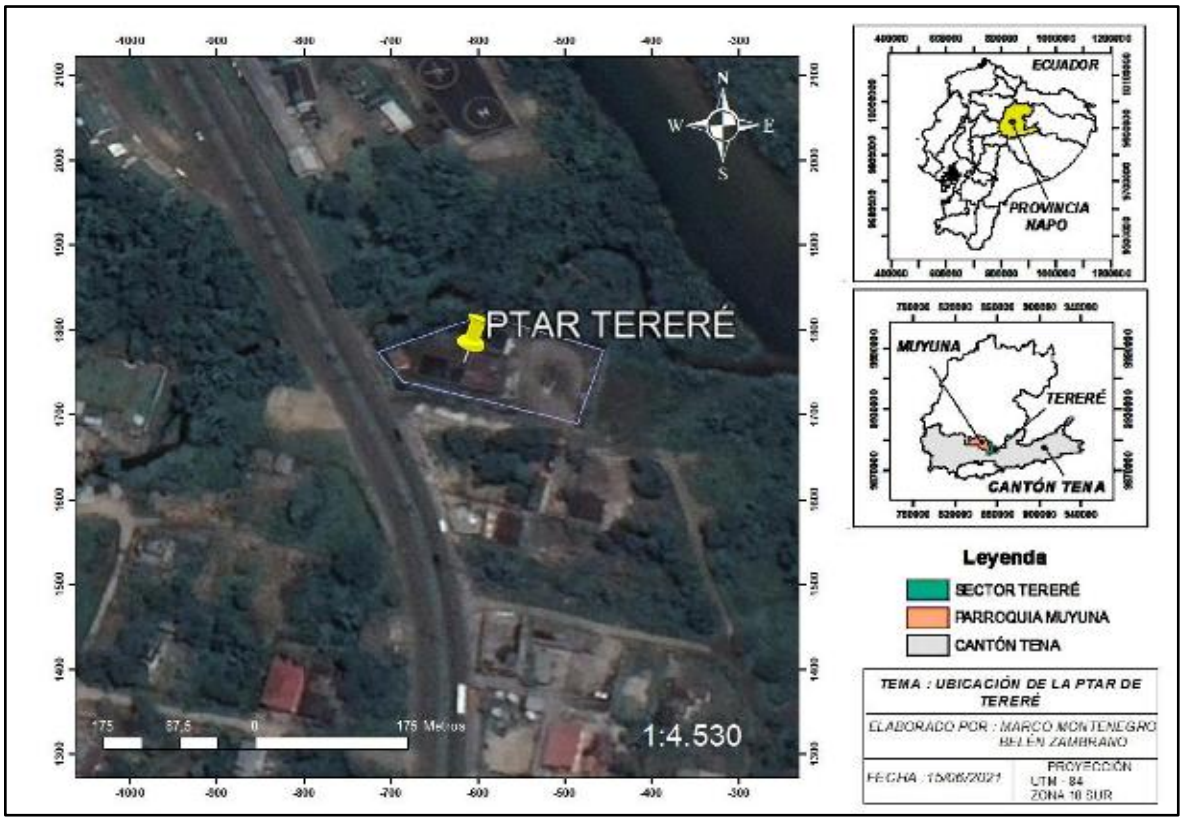


Figura 2. Mapa de ubicación de la PTAR de Tereré

2.1 TIPO O DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Descriptivo – Cualitativo

Examina un problema de investigación poco estudiado, del cual se tuvieron muchas dudas o no se ha abordado con anterioridad. Existe poca bibliografía sobre el tema y usa instrumentos cualitativos como la observación no estructura, las entrevistas, la revisión documental y finaliza con un análisis cualitativo, codificación, tabulación, análisis de contenido.

Enfoque investigativo

Con la información recopilada de los estudios tanto de la Planta de tratamiento de aguas residuales de la Parroquia Muyuna, y la Planta de tratamiento de aguas residuales del Sector Tereré, se encontró cuáles fueron los términos de referencia que emitió la entidad contratante en este caso el Gobierno Autónomo Municipal Descentralizado Del Cantón Tena, para que los estudios entregados por los consultores abarquen: los caudales de diseño, cargas contaminantes, etc. Enfocándose en cumplir con la normativa ambiental ecuatoriana, con referencia a las descargas contaminantes generadas en cada tratamiento.

Se llevó a cabo un enfoque de investigación cualitativo debido a que se recopiló la información directa del GAD Tena, realizando una indagación crítica de los estudios y se propuso sugerencias sobre la Planta de tratamiento de aguas residuales de la Parroquia Muyuna que no se encuentra construida,

Diseño explicativo

Se empleó este método, ya que además de contar con la información brindada por el GAD Tena, también se utilizó fuentes bibliográficas que se encontraron en libros, revistas, artículos y documentos habilitantes por la institución.

El diseño explicativo busca el por qué suceden los hechos esto se hace mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación postfacto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (Peña, 2011)

Descriptivos simples

Para realizar la investigación y elaboración del Trabajo De Integración Curricular, se hizo una revisión exhaustiva sobre los productos entregados por el consultor que sirvió como instrumentos de estudio y comparación.

Utilizando la información y el conocimiento adquirido en clases para conocer si el parámetro fundamental sobre el crecimiento de la población y caudal del diseño son acordes con el estudio de la Planta de tratamiento de aguas residuales de la Parroquia Muyuna que fue realizado y aprobado en el año 2014.

Descriptivos comparativos

Se utilizó parámetros comparativos sobre los términos de referencia (TDR) que permitieron resolver si los estudios cumplieron a cabalidad con los objetivos planteados por la entidad contratante (GAD Tena).

Con estos datos obtenidos se realizó cuadros comparativos de los Diseños Definitivos, Concepción técnica del sistema de cada una de las plantas de tratamiento de aguas residuales, Estudio Ambientales, Presentación y aprobación de la alternativa y nivel de servicio definitivos, Memoria descriptiva: presupuesto, planos, manuales de Operación y Mantenimiento, y Especificaciones Técnicas de Construcción.

2.1 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Con el fin de cumplir los parámetros propuestos en los objetivos y para la comparación de los diseños de las plantas de tratamiento de aguas residuales de la Parroquia Muyuna y el sector Tereré ejecutadas por parte del Gad Municipal del Cantón Tena se llevó a cabo lo siguiente:

- **Recolectar información del estudio de la Planta de tratamiento de aguas residuales.**

Para cumplir con este punto se entregó un oficio dirigido al Sr. Roberto Erazo - Técnico de Proyectos, para que designe a quien corresponda de la manera más formal entregar los estudios de la planta de tratamiento de aguas residuales del sector Tereré (planta construida) y Muyuna (estudio parcialmente aprobado).

Para establecer un criterio técnico de cómo se realiza términos de referencia se plantea los siguiente:

- **Revisión bibliográfica de investigaciones realizadas acorde al tema.**

Investigaciones mediante informes, artículos, páginas web (SOCE), con temas similares al proyecto.

El proceso que se realizó para poder procesar la información correctamente es lo siguiente:

- **Plan de procesamiento de la información**

La información entregada fue utilizada para ser una indagación con el fin de realizar cuadros comparativos que permita ver la situación de cada estudio.

- **Presentación de datos**

Para cada parámetro que se determinó según los términos de referencia obtenidos, se realizaron cuadros comparativos con la información tomada de manera tentativa siendo los siguientes:

1. **Diseños Definitivos:** Son la base para poder elaborar un diseño final y completo**,** comprenden actividades interdisciplinarias, entre las cuales deben considerarse, de acuerdo con el tamaño de la planta y los requerimientos definidos por la Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico ejemplos a tener en cuenta como: Diseño hidráulico-sanitarios, diseños arquitectónicos y paisajísticos, diseños estructurales, diseños eléctricos, diseños mecánicos, diseños de instrumentación, diseños de implantación y obras civiles. (INEN, 2009)

Tabla 1.

Diseños definitivos para la realización de la PTAR Muyuna y PTAR Tereré

DESCRIPCIÓN		PTAR TERERE	PTAR MUYUNA
Población	(2014)	17912 habitantes	1064 habitantes
	(2021)	N.E.	1305 habitantes
Caudal de diseño		58,40 l/s (2007) 150,74 l/s (2027)	10,739 l/s (2014) 12,673 l/s (2021)
Caudal máximo		N.E.	N.E.
Presencia de alcantarillado		-Si posee alcantarillado de aguas lluvias y otras para aguas grises y negras. (mixto) -Existencia de 57 redes pluviales con una longitud de 47 km por tubería y un área de cobertura de 491,20 hectáreas.	No posee alcantarillado.
Cronograma de actividades		-Funcionamiento de la PTAR 15 de noviembre del 2015.	Informes detallados (marzo 2014)

	-Informes detallados (estudio de impacto ambiental) mediante el consultor contratado en los años 2012 – 2013. -Obtención del permiso ambiental emitida mediante Resolución Nro.005-2013-CGZ2 el 19 junio 2013. -Inicio de la obra fue el 02 agosto del 2013. -Fin de la obra fue el 26 de julio del 2014. -Funcionamiento de la PTAR 15 de noviembre del 2015.	-Informes fase 1 y 2 (Estudios y Diseños definitivos del sistema de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento de aguas servidas, para las comunidades de: Cuyayacu, San Pedro y Chambira de la Parroquia Muyuna, Cantón Tena, Provincia Napo)
Planimetría	No definida	Área de incidencia directa del proyecto con una longitud de 9.317 km, aproximadamente 70 ha.
Población beneficiada	17912 habitantes, siendo el 43% de la población del Cantón Tena.	200 familias beneficiadas
Diseños Hidráulicos	N.E.	Abarcan temas: Población inicial y futura, tipos de vivienda (de que están hechos), periodo de diseño del alcantarillado (25 años), densidad de la población (31,6), factor de mayoración para las descargas a la red de alcantarillado, descripción general del sistema (evacuaciones de aguas servidas por medio de red de tuberías, conectan al sistema principal de descarga)

Fuente: Adaptado de (Escobar, 2014; Salazar, 2020)

2. **Concepción técnica del sistema de cada uno de procesos que se aplican en las dos plantas de tratamiento de aguas residuales como son los:**

- **Tratamiento preliminar:** Tratamiento por el cual los sólidos de gran tamaño y arenas presentes en el agua son removidos.

Tabla 2.
Tratamiento preliminar de la PTAR Muyuna y PTAR Tereré

PTAR	DISEÑO	DESCRIPCIÓN
PTAR Tereré	Desbaste	Separación de sólidos contenidos en el agua mediante un tamiz con luz de paso de 3mm
	Desarenado	Separación de arenas y elementos pesados.
	Desengrasado	Separación de grasas, aceites y flotantes. Se facilita la flotación con la aportación de aire de un pequeño compresor
PTAR Muyuna	Aliviadero	Este tanque de ingreso distribuye el caudal afluente hacia la rejilla - medidor Parshall – desarenador y al bypass de la planta en caso de mantenimiento o cuando existe un excedente de caudal.
	Rejillas y Desarenador	Es un tratamiento preliminar constituido por una rejilla y un desarenador en donde se remueve exclusivamente sólidos

Fuente: Adaptado de (Escobar, 2014; Protecmed, 2012)

- **Tratamiento primario:** Las primeras facilidades de tratamiento del agua residual en una planta, usualmente sedimentación, pero no oxidación biológica. La remoción de una considerable cantidad de materia en suspensión, pero poco o nada de la materia en estado coloidal y disuelta.

Tabla 3.

Tratamiento primario de la PTAR Muyuna y PTAR Tereré

PTAR	DISEÑO	DESCRIPCIÓN
PTAR Tereré	Tanque de homogeneización	Homogeneizar las diferentes corrientes, amortiguando puntas de caudal y de carga contaminante, reducir en parte la carga contaminante (DBO5) del agua residual
PTAR Muyuna	Reactor anaeróbico de flujo ascendente, en manto de lodos.	Tanque simple, donde el agua residual entra en dicho reactor en el fondo de este y fluyendo hacia arriba
	Taques de Sedimentación primaria	Está constituido por dos tanques de sedimentación ubicados en paralelo para un tratamiento primario en donde existe remoción de demanda bioquímica de oxígeno DBO, demanda química de oxígeno DQO y sólidos suspendidos totales SST.

Fuente: Adaptado de (Escobar, 2014; Protecmed, 2012)

- **Tratamiento secundario:** Nivel de tratamiento por encima de tratamiento primario en donde se alcanzan eficiencias de remoción de DBO y sólidos del orden del 85%. Tratamiento biológico, generalmente lodos activados o filtros biológicos, con facilidades para manejo de lodos. Se aplica también a lagunas de estabilización con un alto grado de remoción.

Tabla 4.

Tratamiento secundario de la PTAR Muyuna y PTAR Tereré

PTAR	DISEÑO	DESCRIPCIÓN
PTAR Terere	Reactor Biológico	Permite la estabilización y degradación de la materia orgánica, eliminación de los sólidos coloidales no sedimentables, nitrificación y desnitrificación del nitrógeno.

PTAR Muyuna	Filtro percolador biológico anaeróbico de flujo ascendente	Es un tratamiento secundario constituido por dos filtros biológicos de bacterias anaeróbicas adheridas al material inerte siendo el flujo de agua ascendente.

Fuente: Adaptado de (Escobar, 2014; Protecmed, 2012)

- **Tratamiento terciario:** Término que implica tratamiento adicional al secundario y que está siendo reemplazado por tratamiento avanzado de aguas residuales (INEN, 2009).

Tabla 5.

Tratamiento terciario de la PTAR Muyuna y PTAR Tereré

PTAR	DISEÑO	DESCRIPCIÓN
PTAR Terere	N.E.	No cuenta con un tratamiento terciario.
PTAR Muyuna	Lecho de secado de lodos	Son tanques de profundidad reducida con arena y grava sobre drenes, sobre los cuales se descarga lodo digerido para secado, el proceso de secado ocurre principalmente por evaporación.
	Lecho filtrante descendente	Es un tanque que contiene grava y piedra que funciona como filtro, el caudal afluente ingresa por tuberías perforadas en la parte superior del lecho y desciende a través del filtro para salir por una tubería recolectora también perforada y ubicada en la parte inferior del lecho

Fuente: Adaptado de (Escobar, 2014; Protecmed, 2012)

3. **Estudio Ambientales:** Corresponde al enfoque del contenido-profundidad a las características y entorno al proyecto realizado, lo cual consta de los siguiente:

- La descripción del proyecto, obra o actividad, la cual incluirá: Etapas, dimensiones, identificación y estimación básica de los insumos, residuos, emisiones, vertimientos y riesgos inherentes a la tecnología a utilizar, sus fuentes y sistemas de control entre otros. (Estudio de Impacto Ambiental, s.f.)

Tabla 6.

Estudios Ambientales de la PTAR Muyuna y PTAR Tereré

PTAR	DESCRIPCIÓN
PTAR Tereré	**Fuentes de control (ruido):** No se evidenció la realización del monitoreo de ruido (decibelios) en la PTAR.
	Vertimientos de las aguas tratadas: Las aguas de la PTAR se envían hacia los cauces del río Pano y Misahuallí mientras que a los lodos generados son enviados al relleno sanitario.
	Residuos: No definido
	Emisiones: No cuentan con fuentes fijas de combustión (no existen emisiones). Inexistencia de malos olores ya que cuenta con pozos de homogeneización donde se oxigena el agua
PTAR Muyuna	**Fases: 1.-** Factibilidad: 1.1.- Información socioeconómica 1.2.- Aspectos técnicos preliminares **2.-** Diseños: 2.1.- Consideración de aspectos técnicos Riesgos: **1.-** Ambiental: Siendo moderado
	Etapas: **1.-** Estudios: Estudios hidrológicos, Red Hidráulica, Geológicos, Topográficos, Estructurales, ambientales, presupuesto. **2.-** Construcción: Complementar, Excavación para la colocación del Sistema de alcantarillado sanitario, la mayoría se lo hará en las calles abiertas o existentes, construcción de pozos de Revisión, acometidas domiciliarias, relleno y compactación de material. **3.-** Operación y mantenimiento: Cuando el Sistema esté en funcionamiento revisión de Trampas de ingreso de fluidos, tanques de almacenamiento de digestión anaeróbica, manejo de lodos. **4.-** Retiro: Limpieza de calles del material sobrante, resultado de la excavación, rellenos y compactación de material.

	Identificación y estimación de residuos: En el plan de manejo ambiental alusivo al presente estudio se establecen directrices para la manipulación y tratamiento de lodos inertes, resultantes del proceso de descontaminación de aguas residuales domésticas.
	Emisiones: Baja contaminación en el aire por emisiones de fuentes móviles a la atmósfera.

Fuentes: Adaptado de (Escobar, 2014; Salazar, 2020)

4. **Memoria descriptiva:** Documento por el cual detalla ideas sobre el funcionamiento, materiales y recursos a emplear como:

- Presupuesto: Detallar el valor de construcción de las estructuras y equipos.
- Planos: Revisar diseños y dimensiones de las estructuras y equipos.
- Manuales de Operación y Mantenimiento: Guías que reúne toda la información sobre la operación, el mantenimiento que se debe realizar a las estructuras y equipos.
- Especificaciones Técnicas de Construcción: Descripciones y parámetros del proceso de construcción.

Tabla 7.

Memoria Descriptiva de la PTAR Muyuna y PTAR Tereré

	PTAR MUYUNA	PTAR TERERE
PRESUPUESTO	Alcantarillado: 1543205,17 USD Mano de obra: 299597,34 USD	N.E.
PLANOS	Planos de planimetría, topografía, implantación de la planta, perfiles de la planta de tratamiento	Plano de la red de bajo voltaje de la depuradora y línea piezométrica, diagrama de proceso e instrumentación.
MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Posee un manual de mantenimiento de alcantarillado y planta de tratamiento.	Posee un manual de mantenimiento tipo BRM (Bio-reactores de membranas)
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Posee replanteo y nivelación, desbroce y limpieza, excavaciones, relleno compactado, encofrado y desencofrado, hormigones, pasamuros, suministro e instalación de tubería y accesorios de PVC	Especificaciones técnicas en cuanto al tipo de grasa utilizar en cada punto de inserción del equipo.

	y válvulas, pozos de revisión, conexiones domiciliarias de alcantarillado, material pétreo, piso encementado entre otros.	

Fuente: Adaptado de (Escobar, 2014; Salazar, 2020)

- **Resultados esperados y análisis comparativos.**

Con los cuadros comparativos y los datos obtenidos se procedió a realizar un análisis mediante descripciones cualitativas y tablas de resultados, con el fin de realizar sugerencias y recomendaciones.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de realizar un análisis comparativo de las PTAR Muyuna y Tereré de los diferentes términos de referencia y estudios definitivos, así como la concepción técnica del sistema de cada uno de los procesos que se aplican en las dos plantas de tratamiento de aguas residuales, la memoria descriptiva y sus estudios ambientales, permitieron tener una perspectiva positiva y negativa, ya que los términos de referencia y diseños definitivos estuvieron más completos y más específicos de la PTAR de Muyuna (estudio parcialmente aprobado) mientras que el estudio realizado de la ejecución de la planta del Tereré (planta construida) hubo escases de información, cada uno de los parámetros fueron obtenidos por el Gad Municipal del Cantón Tena.

A continuación, se enmarca criterios acerca de las semejanzas y diferencias de los cuadros comparativos realizados

Tabla 8.

Resultados de los cuadros comparativos de las PTAR Muyuna y Tereré

CUADROS COMPARATIVOS	PTAR MUYUNA	PTAR TERERE
Diseño Definitivo	Se verificó que dentro de la parroquia Muyuna su población beneficiada es minoritaria comparada al sector Tereré esto se debe a la ubicación que esta se encuentra (rural), lo que conduce a que exista una estimación de caudal	Los habitantes beneficiados de la Ciudad de Tena superan a los habitantes de la parroquia Muyuna, esto se debe a que la PTAR abarca el 45% de la ciudad lo que conduce a que exista una estimación de caudal grande y tiene detalladamente su

	pequeña, cuenta con las áreas de incidencia directas e indirectas planificadas. Algo negativo es que no existe alcantarillado y por ende la PTAR aún no se puede realizar.	cronograma de ejecución. A diferencia de este es que si posee alcantarillado mixto que conecta hacia la respectiva planta.
Concepción Técnica de los procesos de las PTAR	Dentro de los tratamientos se encontraron todos los procesos óptimos que debe tener una planta para que sea eficiente en su funcionamiento, esta consta con el tratamiento preliminar, primario, secundario y terciario.	Dentro de los tratamientos no se encontraron todos los procesos que debe tener una planta de tratamiento, esta consto de un tratamiento preliminar, primario y secundario. Cabe recalcar que en el tratamiento terciario existen tratamientos biológicos, por ende, existe la posibilidad de que este proceso abarquen los tratamiento secundario y terciario.
Estudios Ambientales	La PTAR aún no cuenta con la identificación y estimación de residuos ya que la planta aún no es construida, pero cuenta con dos fases siendo la de factibilidad y diseño para que se pueda llevar a cabo la construcción de la misma.	La PTAR cuenta con la identificación y estimación de residuos por ende esta proporciona detalles positivos de las actividades que se realizan a diario.
Memoria Descriptiva	Para la realización de la PTAR se llevó a cabo diferentes cotizaciones de presupuestos, esto beneficia a que tengan una línea base del presupuesto al que deben llegar, también es beneficioso para el proyecto que posean los planos, manuales de operación y especificaciones técnicas para la futura construcción.	El sector Tereré cuenta con la PTAR, pero sin embargo el presupuesto de su construcción no se encuentra definido siendo un punto negativo, algo positivo es que cuenta con los planos proyectados, su manual de operación y su especificación técnica.

Fuente: Elaboración propia

Los parámetros importantes que se debe constar en el Estudio Ambiental de las PTAR son los estudios de Impactos Ambientales las cuales presentan acciones e intervenciones a realizarse son las siguientes:

CUENTA	✓
NO CUENTA	**x**

Tabla 9.

Parámetros fundamentales de los impactos ambientales

ACCIONES E INTERVENCIONES	**PTAR MUYUNA**	**PTAR TERERÉ**
Incluye una descripción detallada de la alternativa seleccionada, áreas de influencia, diagnóstico ambiental, identificación y evaluación de impactos ambientales, sensibilidad y pasivos ambientales.	✓	**x**
Marco legal e institucional ambiental existente y vigente de las leyes, reglamentos, decretos, ordenanzas, que directamente estén relacionados con las intervenciones, acciones, actividades que desarrollará el proyecto. Describirá los aspectos del funcionamiento institucional que afecten al proyecto y que no están cumplidos, sugiriendo las acciones que deben realizarse para mejorarlos	✓	**x**
El consultor tendrá en consideración los estudios de impacto cultural, es decir, la prospección, rescate, excavación y monitoreo arqueológico, para así evitar la destrucción de materia cultural arqueológicos.	✓	**x**
Formulación del Plan de Manejo Ambiental, Contingencia, Monitoreo y los demás requeridos por la Autoridad Ambiental, estableciendo sistemas de control e indicadores de verificación y cumplimiento. Se incluirá el sistema de gestión responsable: El personal, equipos, insumos y servicios, administración, reglamentación y desarrollo institucional requeridos. El Plan de Manejo Ambiental incluirá:		
-Gestión integrada de las aguas residuales	✓	✓
-Programa para la gestión de biosólidos a ser generados por la PTAR, su mejor uso o disposición.	**x**	**x**
-Gestión integral de los desechos sólidos.	✓	✓

-Ubicación y análisis de los lugares hacia donde deberán transportarse los escombros y otros materiales de residuos (escombreras, rellenos sanitarios, entre otros; debidamente autorizados)	✓	✓
-Plan de emergencia que incluya la ubicación y el diseño de la infraestructura mínima necesaria que garantice la evacuación de personas en casos de inundaciones, hundimientos, incendios, deslizamientos y aluviones que pudieran producirse durante la construcción de las intervenciones	✓	✓
En términos sociales, el estudio deberá propiciar el establecimiento de consensos y la construcción progresiva de la viabilidad del proyecto; por lo que el consultor deberá proponer una metodología de trabajo que está orientada al logro de los siguientes requerimientos que se establecen como necesarios para este estudio:		
-Lograr un consenso en el enfoque técnico del estudio lo cual significa establecer espacios de diálogo, discusión y análisis para considerar los diferentes puntos de vista y disciplinas del estudio.	**x**	✓
-Planificar una metodología participativa para el involucramiento de las comunidades de manera de que estas conozcan, aporten y apoyen la futura ejecución del proyecto. Para ello debe proponer la manera de establecer el grupo objeto, la manera de caracterizarlo y los mecanismos metodológicos para su involucramiento.	✓	**x**
-El consultor preparará informes sobre las reuniones, sesiones, talleres u otras acciones de información a la comunidad asentada a la zona del proyecto y su área de influencia para dar cumplimiento a lo establecido en la Ley de Gestión Ambiental y/o Leyes vigentes al respecto (sobre la Participación Ciudadana y Consulta Pública).	**x**	**x**
-Preparación de los correspondientes precios unitarios de rubros ambientales, presupuesto y costos del Plan de Manejo.	✓	**x**
-Se establecerán las Especificaciones Técnicas Ambientales y de Seguridad Industrial, además de los cronogramas de ejecución y los periodos de monitoreo y seguimientos. Este trabajo se realizará en estrecha colaboración con la Fiscalización.	✓	✓

TOTAL	✓	X	✓	X
	10	**3**	**6**	**7**

Fuente: Elaboración propia con base a (Palacios, 2015)

Una vez realizado el análisis comparativo, se observó en la **Tabla 8**, que los estudios definitivos, así como los términos de referencia son más completos y óptimos en la PTAR de Muyuna, mientras que la PTAR de Tereré se escasea de información, algo bastante intrigante ya que esta se encuentra construida. Como sugerencia para la PTAR de Muyuna se debe tener muy en cuenta el sistema de alcantarillado pluvial, aguas grises y negras, ya que, si no existe este, por ende, la planta no se podrá construir. Otro punto es que se verifiquen los caudales de diseño ya que en temporadas de lluvia este puede aumentar significativamente y a la hora de la construcción de la planta no quede limitada. En la **Tabla 9**, los estudios ambientales que se encuentran dentro de los diseños definitivos se verificaron que las acciones e intervenciones que promete el consultor a realizar, es de mayor factibilidad el estudio ambiental de Muyuna cumpliendo con la mayoría de los parámetros, al contrario de la planta del Tereré que apenas cumple con una baja cantidad de los parámetros establecidos, esto de acuerdo a la información obtenida por parte del GAD municipal del Cantón Tena y la recolectada por fuentes bibliográfica de temas similares.

Como discusión tenemos que los resultados del trabajo investigativo son de mayor factibilidad y de mayor calidad los estudios definitivos de la PTAR de Muyuna ya que cumple con el alcance y la profundidad establecida en sus términos de referencia de la consultoría, donde este trabajo investigativo coincide con el cumplimiento de los TDR y estudios ambientales de (Palacios, 2015). Por otra parte, la concepción técnica de ambas Plantas de Tratamiento siendo de Muyuna y Tereré constan de diferentes tratamientos en la depuración de las aguas contaminadas, pero sin embargo llega a concluir el proceso depurativo, en cambio en el estudio de (Ascanio & Willian, 2017) al realizar la comparación se obtuvieron que ambas PTAR poseen los mismos tratamientos (primario, secundario y terciario).

4. CONCLUSIÓN

Tal y como hemos podido comprobar en los cuadros comparativos, el estudio definitivo de la PTAR Muyuna cumplió con todos los requisitos de los términos de referencia establecidos en la consultoría, dentro de este se encuentra el alcance y la profundidad como las bases del diseño de la vida útil de la planta, el planteamiento de alternativas para el sistema de alcantarillado sanitario y la planta considerando la viabilidad técnica, económica y ambiental, la disposición del documento técnico de la memoria técnica, planos, especificaciones técnicas, operación y mantenimiento, los presupuestos y el plan de manejo ambiental y algo bien importante que es la participación social y finalizando con los productos esperados que son los estudios de Factibilidad y los diseños definitivos, por ende la planta de tratamiento de aguas residuales de la Parroquia Muyuna no requiere una revisión ni mejoramiento ya que están bastante completas y sería muy beneficio para las comunidades que se empiece la obra de construcción de la planta ,recalca que la información que se pidió de los estudios definitivos de la PTAR de Tereré a la entidad contratante del Gad Municipal

de Tena fue escaza e de igual manera en el Sistema Oficial de Contratación Pública no se encuentra exportado la información de la contratación de la consultoría del diseño, si no solamente de la construcción de la Obra. Por esta razón el Estudio de la PTAR de Tereré su factibilidad y Cumplimiento es baja.

REFERENCIAS

Ascanio , N., & Willian, R. (2017). *Comparación del manejo de aguas residuales domésticas de la cuidad de Ibagué, con las tecnologías empleadas en la ciudad de Sao Carlos Brasil* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia]. Archivo digital. https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14495/1/TESIS_GRADO_COMPARATIVO_PTARS_COLOMBIA_BRASIL.pdf

Balladares, D., & Quinteros, M. (2021). *Propuesta de Diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el Barrio Nuevo Milenium del Cantón Mera, Provincia de Pastaza, Puyo* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Amazónica]. Archivo digital.

Córdova, D., Castila, A., Ibáñez, Á., & Buelvas, C. (27 de Mayo de 2017). *Tratamiento de aguas residuales*. Slideshare.

https://es.slideshare.net/Alexcastang/tratamiento-de-aguas-residuales-ensayo

Escobar, H. (2014). *Estudios y Diseños definitivos del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, para las comunidades de: Chambira, Cuyayacu y San Juan de la Parroquia Muyuna, Cantón Tena, Provincia de Napo.* Sistema Oficial de Contratación Pública (SOCE).

https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/informacionProcesoContratacion2.cpe?idSoliCompra=OheVzTMhIiqjxac9YJUUqSsmheGYjrO9sea1v55k1Gw

Estudio de Impacto Ambiental. (s.f.). Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. http://portal.anla.gov.co/estudio-impacto-ambiental

GAD Municipal de Tena. (2015). *Ordenanza Sustitutiva de Delimitación de Barrios de la Ciudad del Tena.*

https://www.tena.gob.ec/images/LEYES/ORDENANZAS/29.-ORDENANZA-DELIMITACION-BARRIOS-TENA-comprimido.pdf

GAD Parroquial Rural "San Juan de Muyuna". (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gad Parroquial de Muyuna*.

https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-PARROQUIA-MUYUNA-2014-2019.pdf

INEN. (2009). *Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.* https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_5%20Parte_9-1.pdf

La Hora. (2009). *Planta de tratamiento colapsó*.

https://lahora.com.ec/noticia/920700/planta-de-tratamiento-colapsc3b3

Palacios, I. (2015). *Pliegos del Procedimiento de Concurso Público de Consultoría.* Sistema Oficial de Contratación Pública.

https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/informacionProcesoContratacion2.cpe?idSoliCompra=gM06VIBv67yjjfBGjj4SRLtLnozYfFCJM9puMD36q9E

Peña, R. (2011). *Metodología de la Investigación.* Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

http://www.une.edu.pe/Sesion04-Metodologia_de_la_investigacion.pdf

Protecmed. (2012). *Proyecto de la Estación depuradora de Aguas Residuales, E.D.A.R Tereré y Palandacocha del Cantón de Tena (Napo) en Ecuador*. Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Tena.

Real, C. (06 de Junio de 2020). *¿Porqué es tan importante el tratamiento de aguas residuales?* Iagua.

https://www.iagua.es/blogs/carlota-real/que-es-tan-importante-tratamiento-aguas-residuales

Rojas, M. (Marzo de 2012). *Instructivo: Formulación de Especificaciones Técnicas para la Contratación de Bienes y Términos de Referencia para la Contratación de Servicios y Consultorías en General.* Organismo Superior de las Contrataciones del Estado.

http://www.osce.gob.pe/userfiles/archivos/PROYECTO%20INSTRUCTIVO%20SOBRE%20FORMULACI%D3N%20DE%20EETT%20Y%20TDR%20-JGI-%2018.04.12.pdf

Salazar, T. (2020). *Evaluación ambiental de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en la Parroquia del Tena de la Provincia de Napo a fin de propones estrategias de reducción de los impactos negativos al ambiente* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]. Archivo digital.

http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1892/1/SALAZAR%20SOTO%20TATIANA%20PILAR.pdf

Sánchez, J., & Román, S. (Julio de 2020). *"Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales Industriales para una empresa Empacadora y Exportadora de Camarón en la ciudad de Guayaquil"* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Archivo digital.

https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19149/4/UPS-GT002985.pdf

Yague, X. (2021). *Tipos de aguas residuales: por qué es importante conocerlas*. HIDROTEC.

https://www.hidrotec.com/blog/tipos-de-aguas-residuales/#

ANEXO 1

MARCO TEÓRICO

Las aguas residuales son un factor muy importante en nuestro planeta, si se emplea un buen manejo de estas, puede ayudar a proteger la salud y el bienestar de nuestra sociedad, así mismo "el retorno de las aguas residuales a nuestros ríos o lagos nos convierte en usuarios directos o indirectos de las mismas, y a medida que crece la población, aumenta la necesidad de abastecer sistemas de tratamiento o renovación que permitan eliminar los riesgos para la salud y minimizar los daños al ambiente". (Ascanio & Willian, 2017)

AGUA

"El agua es uno de los recursos naturales más necesitados por los seres vivos en especial para los seres humanos, este recurso se utiliza en varias actividades como en domésticas, agrícolas e industriales" (Córdova, Castila, Ibáñez, & Buelvas, 2017).

AGUA RESIDUAL

Se consideran aguas residuales a los cuerpos de agua producto de las diferentes actividades antropogénicas, las cuales fueron usadas para fines específicos, obteniéndose un residuo que implica una composición alterada de la calidad del agua, este residuo hídrico es proveniente del uso doméstico o industrial. (Córdova, Castila, Ibáñez, & Buelvas, 2017)

TIPO DE AGUA RESIDUAL

"Las diferentes tipologías de aguas residuales se recogen en la directiva europea 91/ 271 define los sistemas de recogida, tratamiento y vertido de las aguas residuales urbanas" (Yague, 2021).

En este reglamento se distinguen tres tipos de aguas residuales:

-Aguas residuales industriales: Dentro de este tipo de aguas residuales se encuentran todas aquellas que han sido vertidas desde un lugar con finalidad comercial o industrial.

-Aguas residuales domésticas: Esta clase de aguas residuales son aquellas que tienen su origen en viviendas y están producidas en esencia por el metabolismo humano y por las actividades que se llevan a cabo en el ámbito doméstico.

-Aguas residuales municipales: Hacen referencia a aquellas aguas que tienen aguas residuales domésticas y aguas residuales industriales. También aquellas aguas que incluyen las aguas de correntía pluvial.

(Yague, 2021)

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

"Las plantas de tratamiento de aguas residuales son un grupo de procedimientos unitarios y operaciones de origen físico-químico o biológico, o combinación de ellos que están envueltos por manejo de fluidos y fenómenos de transporte" (Sánchez & Román, 2020)

TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES

En la formulación de proyectos de sistemas de tratamiento de aguas, en el planeamiento y diseño se pueden considerar los siguientes objetivos:

- ✓ Remoción de DBO
- ✓ Remoción de sólidos suspendidos.
- ✓ Remoción de patógenos.
- ✓ Remoción de nitrógeno y fósforo.
- ✓ Remoción de sustancias orgánicas refractarias como los detergentes, fenoles y pesticidas.
- ✓ Remoción de trazas de metales pesados.
- ✓ Remoción de sustancias inorgánicas disueltas.

(Ascanio & Willian, 2017)

CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES

Tabla 10.

Características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales

CLASE	PARÁMETROS
Físicos	Sólidos Totales Sólidos Totales en suspensión Temperatura

	Color Olor
Químicos	- Orgánicos: Hidratos de carbono. Proteínas. Lípidos Orgánicos. Grasas, aceites. - Inorgánicos: Alcalinidad. Arena. Metales pesados. Nutrientes (N, P). Cloruros Orgánicos. Azufre. Sulfuro de hidrógeno. Gases.
Biológicos	Bacterias. Algas. Protozoos. Virus. Coliformes-

Fuente: (Balladares & Quinteros, 2021)

TRATAMIENTOS CONVENCIONALES DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA

Para el diseño de un sistema de tratamiento, se inicia por un pretratamiento, que tiene como objeto remover del agua residual, aquellos constituyentes que pueden provocar problemas de mantenimiento y funcionamiento de los diferentes procesos y operaciones. El cribado es una operación utilizada para la eliminación de sólidos gruesos del agua, la flotación para eliminar grasas y aceites y el desarenado para la eliminación de arena, grava, partículas u otros materiales. El tratamiento primario en un sistema convencional remueve alrededor del

60% de los sólidos suspendidos del agua residual cruda y hasta un 40% de la DBO. El tratamiento secundario convencional es biológico, se usa principalmente para remoción de DBO soluble y sólidos suspendidos volátiles, se incluyen en estos los procesos biológicos de lodos activados, filtros percoladores, sistemas de lagunas y sedimentación. El tratamiento terciario y avanzado, supone generalmente, la necesidad de remover nutrientes para prevenir la eutrofización de las fuentes receptoras ambientalmente más sensibles o para mejorar la calidad de un efluente secundario con el fin de adecuar el agua para su reúso. (Ascanio & Willian, 2017)

TÉRMINOS DE REFERENCIA

"Descripción, elaborada por la Entidad de las características técnicas y de las condiciones en que se ejecutará la prestación de servicios y de consultoría" (Rojas, 2012).

Anexo 2. Oficio enviado hacia el Técnico de Proyectos del GAD Municipal del Cantón Tena

Tena 22 de Julio de 2021

Ing. Roberto Erazo
Técnico de Proyectos del GAD Municipal del Cantón Tena

De mis consideraciones:

MARCO ALEXANDER MONTENEGRO GUERRERO con número de cédula 1500841497 y BELÉN MERCEDES ZAMBRANO PAZMIÑO con el número de cédula 1350590681, estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica; de la manera más comedida requerimos que nos facilite la información de los Estudios definitivos de las Plantas de tratamiento de aguas residuales del Sector Tereré y Parroquia Muyuna que se encuentran ubicadas en el Cantón Tena, todo esto con el objetivo de finalizar nuestro trabajo investigativo.

Por la atención que presta el presente, expresamos nuestro sincero agradecimiento.

Atentamente,

MARCO A. MONTENEGRO GERRERO
CI. 1500841497

Correo: amb2017088@uea.edu.ec
Cel.: 0962686969

BELÉN M. ZAMBRANO PAZMIÑO
CI. 1350590681

Correo: amb2017192@uea.edu.ec
Cel.: 0987792974

Anexo 3. Certificado de Aprobación del oficio enviado

GAD MUNICIPAL Tena

OFICIO N° 11- GADMT-DAPALC-UAP- RE-2021

Tena, 28 de julio del 2021

Srta.

Belén Mercedes Zambrano Pazmiño

Sr.

Marco Alexander Montenegro Guerrero

ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA.

Presentes

ASUNTO: Entrega de Documentación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Tena y Estudio de la Parroquia Muyuna.

En referencia a su oficio SN del 22 de julio de 2021, envio la información técnica de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales del Tereré y Palandacocha mediante correo electrónico y el Proyecto de Muyuna en una flash memory.

Adjunto:

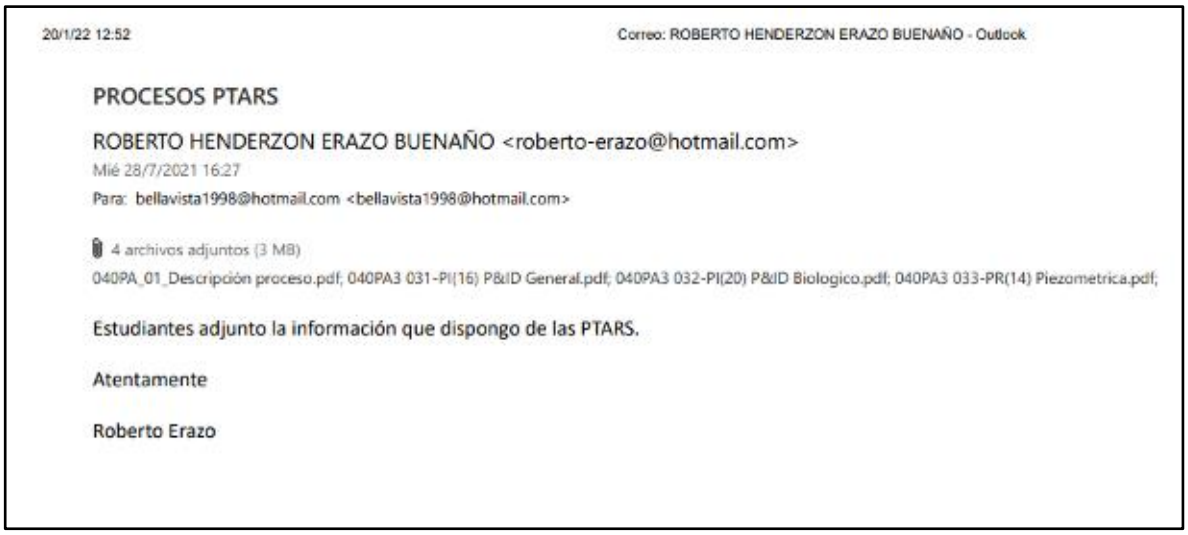
Copias del envio de la información.

Atentamente

Ing. Civil Roberto Erazo

TECNICO DE PROYECTOS

Anexo 4. Comprobante de obtención de la información requerida



20/1/22 12:52 Correo: ROBERTO HENDERZON ERAZO BUENAÑO - Outlook

PROCESOS PTARS

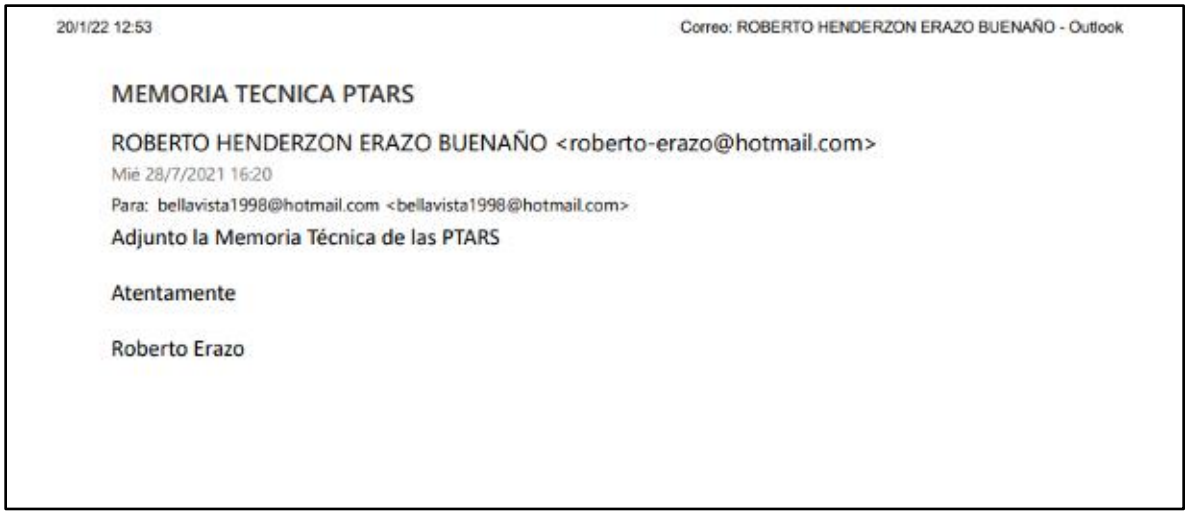
ROBERTO HENDERZON ERAZO BUENAÑO <roberto-erazo@hotmail.com>
Mié 28/7/2021 16:27
Para: bellavista1998@hotmail.com <bellavista1998@hotmail.com>

4 archivos adjuntos (3 MB)
040PA_01_Descripción proceso.pdf; 040PA3 031-PI(16) P&ID General.pdf; 040PA3 032-PI(20) P&ID Biologico.pdf; 040PA3 033-PR(14) Piezometrica.pdf;

Estudiantes adjunto la información que dispongo de las PTARS.

Atentamente

Roberto Erazo



20/1/22 12:53 Correo: ROBERTO HENDERZON ERAZO BUENAÑO - Outlook

MEMORIA TECNICA PTARS

ROBERTO HENDERZON ERAZO BUENAÑO <roberto-erazo@hotmail.com>
Mié 28/7/2021 16:20
Para: bellavista1998@hotmail.com <bellavista1998@hotmail.com>
Adjunto la Memoria Técnica de las PTARS

Atentamente

Roberto Erazo