



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE TITULACION**

**Previo a la obtención del título de:**

**ARQUITECTO**

**TEMA:**

**“PROPUESTA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS  
RESIDUALES PARA URBASUR Y LA CIUDAD DE MANTA”**

**AUTOR:**

**ZAMBRANO BRAVO HENRY DAVID**

**DIRECTOR:**

**ARQ.ARMANDO ZAMBRANO**

**MANTA –MANABI-ECUADOR**

**JULIO DEL 2022**

**“PROPUESTA DE PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA  
URBASUR Y LA CIUDAD DE MANTA”**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de docente tutora de la facultad de arquitectura de la universidad laica “Eloy Alfaro” de Manabí, certifico:

haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de proyecto integrador, cuyo tema del proyecto es **“PROPUESTA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA URBASUR Y LA CIUDAD DE MANTA”**, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el reglamento de régimen académico, por tal motivo certifico, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado, corresponde a HENRY DAVID ZAMBRANO BRAVO, estudiante de la carrera de arquitectura, período académico 2022, quien se encuentra apta para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de ley en contrario.

Manta, 25 de Julio de 2022.

Lo certifico,

---

Arq. Mg. Armando Zambrano

C.c.

**Tutor(a)**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, ZAMBRANO BRAVO HENRY DAVID con cc:1315907053, doy constancia de ser el autor del trabajo de titulación con modalidad proyecto integrador con el tema **“PROPUESTA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA URBASUR Y LA CIUDAD DE MANTA”**, el cual fue dirigido por el tutor, Arq. Mg. ARMANDO ZAMBRANO.

Dejo constancia de la originalidad del trabajo realizado tomando de referencia a autores que aportaron a la investigación, y a la recopilación de datos e información en fuentes bibliográficas, visitas de campos, entre otros.

En la ciudad de Manta, a los 25 días del mes de Julio de dos mil veintidós

---

Henry Zambrano

C.c. 1315907053

Autor(a)

## **CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

En calidad de tribunales de la facultad de arquitectura y artes de la universidad laica “Eloy Alfaro” de Manabí, certifico:

Haber revisado el trabajo de titulación, bajo la modalidad de proyecto integrador, cuyo tema es “**PROPUESTA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA URBASUR Y LA CIUDAD DE MANTA**” internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el reglamento de régimen académico, por tal motivo apruebo, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para proceder a la defensa correspondiente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de ley en contrario.

En la ciudad de Manta, a los 08 días del mes de Agosto de dos mil veintidós.

Arq. Pablo gracia

Arq. Alejandro Mendoza

C.c.

C.c.

Tribunal 1

Tribunal 2

## I. DEDICATORIA.

Dedico este trabajo de titulación principalmente a Dios por permitirme realizar uno de mis mayores sueños aunque en el camino se suscitaran tantos inconvenientes en mi vida y salud, que gracias a la fortaleza y sabiduría que él me concede pueda continuar hoy de pie y con vida.

Dedico mi trabajo a mis padres María y José (+) aunque mi padre no esté en cuerpo presente sé que estará orgulloso de este logro, y a mi madre por ser ese pilar fundamental en mi vida , gracias a su ejemplo y constancia ha hecho de mí una persona de bien y con ganas de salir siempre adelante, a mis abuelos Francisco (+) y Aminta (+) que gracias a ellos aprendí a ser mejor ser humano y a tener unos valores que caracterizan a la persona que soy hoy en día, a mis hermanos Xavier, José, Jorge, Julio(+) M.Jose, Yamileth, Deyalith, Nohelia que de una u otra manera me ayudaron a formar mi carácter y a dar ese aliento de tu puedes siempre, a mis tíos, Víctor y Teresa, que son unos de mis ejemplos de superación y perseverancia y también a mis demás familiares que estuvieron en este proceso muy largo y lleno de sacrificios, pero que hoy está dando frutos.

Y también le dedico este trabajo a las personas que con su negatividad por mis limitaciones físicas decían que no iba a poder continuar, y gracias a la negatividad de esas personas tuve el coraje de estudiar esta carrera tan hermosa que es la arquitectura gracia a mi discapacidad aprendí a decirle a los problemas más grandes que tengo un dios mucho más grande, que siempre me guiara por un buen camino.

Henry David Zambrano Bravo

## II. AGRADECIMIENTO

Agradezco en primera instancia a Dios por brindarme salud, ya que por razones de salud deje de lado mucho tiempo en pausa el proceso de mi tesis, y gracias al apoyo incondicional de mi familia estoy culminándolo después de tantas adversidades que se me han presentado en la vida.

Agradezco a los profesores que gracias a sus conocimientos nos ayudaron a comprender que la arquitectura es una carrera de interés público, y que somos los llamados a solucionar los problemas futuros de las ciudades que como sabemos son un fenómeno muy difícil de entender, en el cual las decisiones son de manera unánime en mejora de la calidad de vida de los seres humanos.

Le agradezco a la ULEAM por brindarme un segundo hogar en donde conocí grandes profesores, amigos y compañeros, en donde generamos el conocimiento para afrontar los problemas que enfrentaremos como profesionales competentes y éticos.

Le agradezco a mi tutor de tesis el Arq. Armando Zambrano, por la paciencia en este proceso que ha sido demasiado largo y aun así siguió siendo mi tutor.

Henry David Zambrano Bravo

## **RESUMEN**

El análisis de este tema de investigación nace de una problemática muy latente en la actualidad, la contaminación del medio ambiente, y desde ese punto de vista se desprende el siguiente tema de investigación sobre “PROPUESTA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUAL PARA URBASUR Y MANTA”, donde se formulan interrogantes claves como, ¿La ineficiencia actual del equipamiento urbano encargado del tratamiento de las aguas residuales, genera altos índices de contaminación en la ciudad de Manta?, esto ligado a las normas y estatutos que están vigentes en la legislación del país, ya que se transgreden fundamentos de cuidado ambiental y salubridad pública.

El objetivo fundamental de la investigación es generar un diagnóstico acertado, en donde pongamos en evidencia la gran afectación que generan las aguas residuales no solo al medio físico, sino también a los habitantes de la ciudad de Manta, enmarcado en los rangos de investigación se desea generar un equipamiento urbano arquitectónico, que cumpla con los estatutos y leyes para poder dotar de un servicio con tecnología de punta y que cumpla con estándares internacionales que aporten a la comunidad.

**PALABRAS CLAVES:**

**CUIDADO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN DEL AGUA,  
SOSTENIBILIDAD, SUSTENTABILIDAD**



## ABSTRACT

The analysis of this research topic arises from a very latent problem at present, the pollution of the environment, and from that point of view the following research topic emerges on "PROPOSAL FOR A WASTEWATER TREATMENT PLANT FOR URBASUR AND MANTA ", where key questions are formulated such as, Does the current inefficiency of the urban equipment in charge of wastewater treatment generate high levels of contamination in the city of Manta? This is linked to the norms and statutes that are in force in the legislation of the country, since fundamentals of environmental care and public health are violated.

The fundamental objective of the investigation is to generate an accurate diagnosis, where we put in evidence the great affectation that wastewater generates not only to the physical environment, but also to the inhabitants of the city of Manta, framed in the research ranges desired. generate an urban architectural equipment that complies with the statutes and laws to be able to provide a service with cutting-edge technology and that complies with international standards that contribute to the community.

## KEYWORDS:

ENVIRONMENTAL CARE, WATER POLLUTION, SUSTAINABILITY.

# INDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>INDICE .....</b>	<b>10</b>
<b>1 INTRODUCCION .....</b>	<b>16</b>
<b>2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>19</b>
2.1 MARCO CONTEXTUAL.....	19
2.1.1 <i>Formulación del problema.....</i>	<i>21</i>
2.1.2 <i>Justificación. ....</i>	<i>24</i>
<i>Justificación Social. ....</i>	<i>24</i>
<i>Justificación Arquitectónica. ....</i>	<i>25</i>
<i>Justificación Ambiental. ....</i>	<i>26</i>
<i>Justificación académica. ....</i>	<i>26</i>
2.1.3 <i>Definición del objeto de estudio. ....</i>	<i>27</i>
2.1.4 <i>Campos de acción del objeto de estudio. ....</i>	<i>29</i>
2.1.5 <i>Objetivos. ....</i>	<i>30</i>
2.1.6 <i>Identificación de variables. ....</i>	<i>31</i>
2.1.7 <i>Operacionalización de las variables. ....</i>	<i>32</i>
2.1.8 <i>Formulación de la idea a defender.....</i>	<i>34</i>
2.1.9 <i>Tareas científicas desarrolladas. ....</i>	<i>34</i>
2.1.10 <i>Diseño de la investigación. ....</i>	<i>35</i>
2.1.11 <i>Métodos y técnicas de investigación.....</i>	<i>36</i>
2.1.12 <i>Fases de estudio. ....</i>	<i>37</i>
2.1.13 <i>Población y muestra .....</i>	<i>38</i>
2.1.14 <i>Resultados esperados. ....</i>	<i>41</i>
2.1.15 <i>Novedad de la investigación.....</i>	<i>41</i>
<b>3 CAPÍTULO I MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>42</b>
3.1 MARCO ANTROPOLÓGICO.....	42

3.2	MARCO TEÓRICO.....	44
3.2.1	<i>Antecedentes investigativos.....</i>	44
3.2.2	<i>Fundamentación teórica.....</i>	44
3.2.3	<i>Método de medición de la carga combinada (CC) .....</i>	49
3.2.4	<i>Aguas residuales.....</i>	50
3.2.5	<i>Datos de la actual planta de tratamiento de aguas residuales MANTA.....</i>	51
3.3	MARCO CONCEPTUAL.....	55
3.4	MARCO JURÍDICO Y/O NORMATIVO.....	58
3.4.1	<i>Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua .....</i>	58
3.4.2	<i>Marco normativo del régimen del agua.....</i>	59
3.4.3	<i>Ámbito de aplicación de la nueva Ley .....</i>	59
3.5	MARCO SOCIAL.....	61
3.6	MARCO MEDIO AMBIENTAL.....	61
3.7.-	MODELOS DE REPERTORIO.....	65
3.6.1	<i>Referente internacional N° 1.....</i>	66
3.6.2	<i>Referente internacional N° 2.....</i>	71
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO 2.-DIAGNOSTICO DEL PROYECTO INTEGRADOR .....</b>	<b>77</b>
4.1.1	<i>Información básica.....</i>	77
4.1.2	<i>Información cantonal.....</i>	77
4.1.3	<i>Diagnostico medio físico natural.....</i>	79
4.1.4	<i>Diagnóstico del medio físico Construido .....</i>	84
4.1.5	<i>Diagnóstico de infraestructura y Servicios Básicos .....</i>	86
4.1.6	<i>Sector urbanasur.....</i>	91
4.2	TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	93
4.3	PRONOSTICO.....	107
4.4	COMPROBACIÓN DE LA IDEA PLANTEADA.....	107
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO 3.-PROPUESTA.....</b>	<b>108</b>
5.1	DESCRIPCIÓN Y CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA URBANA.....	108

5.2	IMAGEN CONCEPTUAL DE LA PROPUESTA.....	109
5.3	OBJETIVO DE LA PROPUESTA.....	109
5.4	CAPACIDAD DE LA PROPUESTA URBANA ARQUITECTÓNICA.....	110
5.5	CRITERIOS DE OPERATIVIDAD DE LA PROPUESTA.....	111
5.6	PROGRAMA DE NECESIDADES.....	111
5.7	ANÁLISIS DE SITIO.....	113
5.7.1	<i>Análisis de incidencia solar.....</i>	<i>114</i>
5.7.2	<i>Análisis de vientos predominantes.....</i>	<i>115</i>
5.8	ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO.....	116
5.9	ANÁLISIS NORMATIVO.....	116
5.10	ANÁLISIS DE ORDENANZAS MUNICIPALES.....	116
5.11	VISIÓN ANTROPOLÓGICA DEL USUARIO.....	117
5.11.1	<i>Cuadros axiomáticos de diagramación y programación.....</i>	<i>118</i>
5.12	CRITERIOS DE OPERATIVIDAD DE LA PROPUESTA.....	120
5.12.1	<i>Aspectos funcionales.....</i>	<i>120</i>
5.12.2	<i>Aspectos formales.....</i>	<i>120</i>
5.12.3	<i>Aspectos técnicos.....</i>	<i>121</i>
5.12.4	<i>Aspectos ambientales.....</i>	<i>122</i>
5.13	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	122
5.14	REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS.....	123
5.15	REQUERIMIENTO DE EQUIPAMIENTO.....	123
5.16	CRITERIOS DE PREFACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA.....	123
	ANÁLISIS TÉCNICO.....	123
5.17	ANÁLISIS LEGAL.....	124
5.18	ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL.....	124
5.19	MATRIZ DE INTERVENCIÓN.....	124
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>125</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>126</b>

8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
9	ANEXOS.....	129

## INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 VISTA SATELITAL DE LA DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (MANTA) FUENTE:		
GOOGLE MAPS .....		29
ILUSTRACIÓN 2 POBLACIÓN MANTA FUENTE: INEC 2010ELABORADO POR TESISTA.....		39
ILUSTRACIÓN 3 ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS LAGUNAS DE OXIDACIÓN FUENTE: JEFATURA DE		
MEDIO AMBIENTE MANTA.....		52
ILUSTRACIÓN 4VISTA SATELITAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA FUENTE:		
GOOGLE.....		66
ILUSTRACIÓN 5PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA FUENTE: GOOGLE MAPS. ....		67
ILUSTRACIÓN 6PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA FUENTE: (PÁGINA OFICIAL		
SANEAMIENTO DE PANAMÁ.....		68
ILUSTRACIÓN 7: PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA FUENTE: (PÁGINA OFICIAL		
SANEAMIENTO DE PANAMÁ).....		69
ILUSTRACIÓN 8PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA FUENTE: (PÁGINA OFICIAL		
SANEAMIENTO DE PANAMÁ).....		69
ILUSTRACIÓN 9 PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA.....		70
ILUSTRACIÓN 10VISTA SATELITAL DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BELLO		
(COLOMBIA-BELLO).....		71
ILUSTRACIÓN 11 VISTA PLANTA DE TRATAMIENTO BELLO FUENTE: (PÁGINA OFICIAL EPM MEDELLIN). 72		
ILUSTRACIÓN 12 VISTA PLANTA DE TRATAMIENTO BELLO FUENTE: (PÁGINA OFICIAL EPM MEDELLIN). 72		
ILUSTRACIÓN 13 DIAGRAMA DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE SOLIDOS ACTIVADOS.....		73
ILUSTRACIÓN 14INSTALACIONES PLANTA DE TRATAMIENTO BELLO .....		74
ILUSTRACIÓN 15: SILOS DE SECADO DE LODOS PLANTA DE TRATAMIENTO BELLO .....		75
ILUSTRACIÓN 16 SILOS DE SECADO DE LODOS PLANTA DE TRATAMIENTO BELLO .....		76
ILUSTRACIÓN 17 UBICACIÓN DE MANTA. FUENTE PDOT MANTA .....		77

ILUSTRACIÓN 18 CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL CANTÓN MANTA.....	81
ILUSTRACIÓN 19 TEMPERATURA DEL CANTÓN MANTA. ....	82
ILUSTRACIÓN 20 PRECIPITACIONES EN EL CANTÓN MANTA. ....	83
ILUSTRACIÓN 21 VIENTOS EN EL CANTÓN MANTA. ....	83
ILUSTRACIÓN 22 MAPA DE USO DE LA TIERRA DEL CANTÓN MANTA. ....	84
ILUSTRACIÓN 23 NBI HOGARES 2001-2010. FUENTE: INFOPLAN .....	87
ILUSTRACIÓN 24 POBLACIÓN AÑOS 1990, 2001 Y 2010- CANTÓN MANTA. FUENTE: INEC.....	88
ILUSTRACIÓN 25 POBLACIÓN URBANA Y RURAL- CANTÓN MANTA. FUENTE: INEC .....	89
ILUSTRACIÓN 26 POBLACIÓN POR SEXO -CANTÓN MANTA. FUENTE: INEC ELABORADO POR: GADMC- MANTA, 2014 .....	89
ILUSTRACIÓN 27 EXPANSIÓN TERRITORIAL MANTA- 1922. FUENTE: PLAN DE DESARROLLO URBANO PARA EL SUR DE LA CIUDAD DE MANTA.....	91
ILUSTRACIÓN 28: EXPANSIÓN TERRITORIAL MANTA-2000 FUENTE: PLAN DE DESARROLLO URBANO PARA EL SUR DE LA CIUDAD DE MANTA.....	92
ILUSTRACIÓN 29 UBICACIÓN DE SECTOR URBASUR. FUENTE: PLAN DE DESARROLLO URBANO PARA EL SUR DE LA CIUDAD DE MANTA. ....	92
ILUSTRACIÓN 30 IMPLANTACIÓN DE PTAR .....	109
ILUSTRACIÓN 31 CAPACIDAD DE LA PROPUESTA A NIVEL DE CIUDAD FUENTE: GOOGLE EARTH .....	110
ILUSTRACIÓN 32 ZONIFICACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO FUENTE ELABORACIÓN TESISTA .....	119
ILUSTRACIÓN 33 ORGANIGRAMAS POR ZONAS ELABORACIÓN TESISTA.....	119
ILUSTRACIÓN 34 ESTADO ACTUAL DE LAS LAGUNAS DE OXIDACIÓN. ELABORACIÓN PROPIA.....	129

## **INDICE DE TABLAS**

TABLA 1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES ELABORACIÓN TESISTA .....	33
TABLA 2 POBLACION DE MANTA FUENTE: INEC ELABORADO POR TESISTA .....	38
TABLA 3 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA .....	39
TABLA 4 DIMENSIÓN DE LAS LAGUNAS DE OXIDACIÓN FUENTE: JEFATURA DE MEDIO AMBIENTE MANTA .....	53
TABLA 5 VOLUMEN DE AFLUENTE POR DÍA FUENTE: JEFATURA DE MEDIO AMBIENTE MANTA .....	55

TABLA 6 INFORMACIÓN DE PRIMER REFERENTE .....	66
TABLA 7 INFORMACIÓN 2DO REFERENTE .....	71
TABLA 8 INFORMACIÓN DE CANTÓN MANTA. FUENTE PDOT MANTA.....	78
TABLA 9 USO DE LA TIERRA CANTÓN MANTA.....	85
TABLA 10 COBERTURA DE SERVICIOS CANTÓN- MANTA. FUENTE: PDYOT GAD DE MANTA, 2014 .....	87
TABLA 11MATRIZ DE INTERVENCIÓN .....	125

## **1 INTRODUCCION**

El presente trabajo de titulación está orientado a un problema latente en el que se encuentra inmiscuida la ciudad de Manta desde hace décadas, este problema lo evidenciamos en nuestro entorno y es casi común hablar del mismo, ya que hace mucho tiempo no se ha hecho nada por mejorar la calidad del agua residual.

En anteriores administraciones este problema no se ha tomado desde la perspectiva que debería ser tratado ya que es de interés ambiental, social y de salud pública, la indagación del problema inicia con el tipo de equipamiento urbano con el cual contamos en la actualidad ya que desde el año 1972 siguen siendo el mismo que se encuentra ubicado en el sector de San Juan de Manta, dichas instalaciones se crearon para combatir el impacto ambiental consecuencia del desarrollo industrial en la ciudad.

La planta de tratamiento de la ciudad fue ampliada en el año 1990 para dotar del servicio a una población de 33.622 habitantes (INEC, 1974). Debido al crecimiento de la población a 217.553 habitantes (INEC, 2010) fue ampliado nuevamente y consta de 4 lagunas anaerobias, 8 facultativas y 4 de pulimento, que se encuentran emplazadas en área de 24 hectáreas.

El remplazo del tratamiento y a la vez de las instalaciones se deberá hacer en cualquier momento de transición ya que cada día atenta más a las personas que se encuentran habitando sectores como San Juan, Miraflores, Tarqui y los Esteros, el medio ambiente también sufre un gran impacto ya que los efluentes son vertidos directamente en el río Manta y por ende van a un cuerpo receptor en este caso la playa de Tarqui y playita mía.



Como podemos analizar desde una corta perspectiva el problema engloba muchos factores que de una u otra manera afectan distintos sectores de la urbe Manteña.

El tema a investigar se eligió porque en todos los años que he vivido en la ciudad de Manta no se han visto mejoras en este tipo de equipamientos urbanos y desde esa perspectiva viene mi interés como investigador y futuro arquitecto, ya que como he mencionado antes es un problema de salud pública que afecta a todos como ciudadanos de Manta, el motivo además de ser netamente un problema ambiental estoy motivado para poder encontrarle una nueva valorización al agua que desechamos, esto con el fin de cuidar los recursos hídricos ya que el agua es un gestor de vida y la ausencia de la misma es muerte.

Debido a las fallas detectadas en el diseño constructivo la ineficiencia en la remoción de materia orgánica, los habitantes de las cercanías son los primeros afectados por los olores desagradables y proliferación de insectos.

El estudio de este problema aportara al conocimiento de otros tratamientos de aguas residuales y además a que como arquitectos estamos inmiscuidos en el entorno de proyectos multidisciplinarios como el de un equipamiento de esta índole.

El objetivo general del estudio es generar un análisis de los componentes y sub componentes que se deben implementar en una planta de tratamiento de aguas residuales, con la finalidad de obtener un modelo específico y acorde a las necesidades espaciales y factores endógenos y exógenos de la ciudad de Manta.

En teoría se propone la siguiente idea a defender ¿el análisis físico espacial adecuado de un equipamiento urbano arquitectónico, permitirá mitigar y prevenir la contaminación medio ambiental de alcance regional?

Como objetivos específicos se propone lo siguiente:

Analizar e implementar los componentes estudiados en el modelo para obtener un equipamiento dotado de infraestructura necesaria para el desarrollo de la actividad de tratamiento de aguas residuales.

Este trabajo de investigación se justifica desde las siguientes perspectivas, arquitectónica, social, ambiental, de salud pública y académica, ya que la responsabilidad recae en manos de todos, en torno a esto debemos exigir el cuidado de nuestro entorno y ser gestores para que nuestra ciudad genere una mejor calidad de vida, ya que como se menciona antes la contaminación ambiental generada por este equipamiento ineficiente le está pasando factura a nuestras playas y a nuestra ciudad y eso afecta a todos los habitantes de la ciudad.

En el capítulo 1, encontraremos los marcos de referencia de la investigación, en el cual se analizan los marcos antropológicos, marco teórico, conceptual y que nos van a ayudar a fundamentar nuestras teorías estudiadas para poder defender nuestra idea inicial de la problemática.

En el capítulo 2, encontraremos el diagnóstico de la investigación, con este diagnóstico evidenciaremos la comprobación de nuestra idea planteada anteriormente, esto basado en modelos matemáticos y análisis de resultados tomados de estudios antes hechos por profesionales.

En el capítulo 3 de la investigación, se trata de la propuesta y posible solución del problema planteado, todo el análisis de componentes y sub componentes se encuentran inmiscuidos para obtener un producto final o proyecto urbano arquitectónico.

En el capítulo 4 se validara toda la información encontrada para terminar con una propuesta urbana arquitectónica.

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Marco contextual.**

El presente trabajo de titulación se realiza en la ciudad de Manta, en la zona de San Juan de Manta, en dicho lugar se encuentran ubicadas las lagunas de oxidación de la ciudad, es de suma importancia centrarse en el equipamiento urbano arquitectónico que allí existe, ya que estamos frente a un reactor biológico en potencia, y es un riesgo para la ciudadanía y el medio físico, el manejo ineficiente de los desechos líquidos (biológicos) tratados en la planta de tratamiento de Manta.

Dicho equipamiento está siendo el causante directo de la contaminación de los ríos burro y manta y adicionalmente de las playas.

Al encontrarse este equipamiento en una zona urbana es de suma importancia que funcione acorde a las necesidades que demanda un equipamiento de esta categoría.

La contaminación que generan las lagunas de oxidación también repercute en las cercanías de las mismas ya que existen sembríos de ciclo corto, que de una u otra manera termina siendo afectados directamente por la contaminación del aire y el suelo, y esto no solo afecta a las plantas sino también a las personas que se encuentran en sectores cercanos, e incluso a las personas que se encuentran operando la planta de tratamiento ya que no cuentan con técnicos certificados en el manejo de este tipo de equipamientos.

Dicha contaminación se traslada a lo largo del río Manta y zonas como Miraflores y Tarqui donde se encuentra mayor población asentada en las riveras del río causa que sean los afectados directos, porque es donde pasan los efluentes que son vertidos desde las lagunas de oxidación, dicho problema tiene más de 40 años y no se ha podido contrarrestar la contaminación que causa este equipamiento.

Este problema no solo radica en las autoridades de turno si no en la toma de decisiones en mejoras la calidad del agua residual ya que como sabemos el agua es un gestor de vida, y si hablamos de sostenibilidad todos estos principios no caben porque por que se han desvanecido por la contaminación que existe hasta el día de hoy, no es necesario hacer pruebas de laboratorio para saber que existe contaminación, con el simple hecho de pasar por la zona de Tarqui nos llega un olor putrefacto de las aguas que circulan por el río.

Dentro de esta problemática se hace necesario estudiar los componentes físicos y espaciales necesarios para un equipamiento urbano tan necesario en la ciudad.

Hace 40 años no se pensó en el crecimiento poblacional e industrial de la ciudad, y de apoco se fueron evidenciando los problemas del equipamiento, tanto en lo constructivo como en el dimensionamiento de las piscinas, por este motivo se ampliaron en 1990, lo cual no es malo pero sigue causando repercusiones, como la depredación del suelo ya que estas piscinas ocupan alrededor de 24ha, existen alternativas en plantas de tratamiento que ayudan a minimizar y no necesitan tanta extensión de terreno.

*Las aguas residuales son aguas contaminadas con materia orgánica, componentes tóxicos y microorganismos patógenos procedentes de los desechos humanos y actividades industriales, las cuales se originan en la industria o una*

*comunidad. El sector productor no es solo el que más gasta, también es el que más*  
(Pimentel, 2017)

*En el Ecuador el saneamiento ambiental ha mejorado sustancialmente en los últimos 13 años (INEC 2010). Según el INEC el 72,7% de la población tiene acceso al agua potable y un 63,4% al servicio de alcantarillado, a pesar de que el país ha cumplido las metas del milenio en agua y saneamiento (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, informe 2006), la cobertura de saneamiento en el área rural necesita todavía de grandes inversiones, especialmente en el caso de tratamiento de efluentes domésticos, estimándose que no es más del 8% de las aguas residuales tratadas*

En la actualidad solo la ciudad de Cuenca posee una PTAR ubicada al noroeste de Cuenca km8.5 autopista Cuenca Azogues.

### **2.1.1 Formulación del problema.**

En la actualidad la contaminación que palpa la ciudad de Manta deja mucho que desear de anteriores y actuales administraciones, ya que este problema de contaminación tiene más de 40 años, desde que se comenzó a gentrificar y extender la ciudad tanto en la industria como en territorio, sigue sucediendo lo mismo ya que el equipamiento urbano arquitectónico encargado de tratar los desechos líquidos es el mismo, el desinterés de las autoridades es latente y atenta a la vida de los ciudadanos y al deterioro del hábitad.

#### ***2.1.1.1 Definición y caracterización del problema identificado.***

Manta es una ciudad que ejerce primicia a nivel local y regional, que ha experimentado un acelerado desarrollo industrial, crecimiento poblacional y de

territorio, en estos últimos años los problemas y fenómenos de la ciudad han aumentado por ese motivo es de suma importancia medirlos, describirlos para poder tener una proyección exacta del futuro que nos espera, entre los diversos problemas por los cual atraviesa la ciudad nos centraremos en uno específico que se relaciona con el medio ambiente y la contaminación, la calidad del agua residual y el tipo de tratamiento que se les aplica a la misma.

Es de suma importancia estudiar el dimensionamiento y el tipo de tratamiento que se le está dando al agua residual, ya que de esto dependerá el grado de contaminantes que contienen los efluentes que se vierten en los ríos y mares de la ciudad, desde este punto de vista se analizaran los sistemas y sub sistemas.

Este análisis nos ayudara a dimensionar y saber los requerimientos espaciales y de equipos requeridos y así poder combatir la contaminación que se da por aguas residuales que contienen residuos orgánicos.

En la actualidad la PTAR recibe aguas industriales comercial y doméstica, esta es una de las principales causas por las cuales el tratamiento es más complejo ya que en las leyes ambientales vigentes le exigen a las industrias que las aguas residuales industriales tengan un pretratamiento para así poder tratar de mejor manera las aguas, pero esto no se cumple en su totalidad.

En consecuencia el problema se caracteriza por la ineficiencia que tiene este equipamiento urbano y el por qué debe ser mejorado o sustituido por otro, ya que el agua es considerada un gestor de vida y puede ser reutilizada o reciclada y así no comprometer el derecho que tienen las futuras generaciones con este recurso hídrico tan necesario para la vida.

### ***2.1.1.2 Problema central y sub problemas asociados al objeto de estudio.***

En torno a nuestra ciudad tenemos un problema con el déficit en el equipamiento de aguas residuales destinado al tratamiento de las aguas residuales generadas por los habitantes de la urbe Manteña, siendo uno de los principales problemas ambientales por los cual está atravesando la ciudad, los cuales terminan comprometiendo el derecho de las futuras generaciones y el compromiso a tener un ambiente sano y libre de contaminantes que afecten los ecosistemas que se encuentre ligados a la problemática.

A partir del análisis del problema central se derivan los siguientes sub problemas.

- Equipamiento urbano actual con carencia de espacios fundamentales para el desarrollo de la actividad de tratamiento de residuos líquidos (aguas residuales)
- Tratamiento ineficiente de residuos líquidos (aguas residuales)
- Falta e Incumplimiento de leyes ambientales que atribuyan al manejo correcto de las aguas residuales.
- Ausencia de compromiso social, político para generar sentido de cuidado ambiental a generaciones actuales y futuras.

### ***2.1.1.3 Formulación de la Pregunta clave.***

El análisis del problema central y sub problemas, exponen la problemática existente en la investigación y según este análisis se plante la siguiente interrogante.

¿La ineficiencia actual del equipamiento urbano encargado del tratamiento de las aguas residuales, genera altos índices de contaminación en la ciudad de Manta?

### **2.1.2 Justificación.**

Este trabajo investigativo se justifica de manera social, urbano arquitectónica, ambiental y académicamente ya que se ve desde distintas perspectivas y encaminado a una solución viable.

En la cual se conciba un proyecto mediante una solución próxima, para dicho caso mediante el análisis y puesta en práctica para el diseño acorde del equipamiento urbano arquitectónico destinado al tratamiento de aguas residuales, esto acorde al análisis y estudio de las componentes y sub componentes espaciales para dotar a la infraestructura de servicios eficientes, que cumplan con la función y proporcionen un buen tratamiento a los desechos líquidos de la ciudad.

#### **Justificación Social.**

El agua es un derecho como una responsabilidad, tiene un valor económico, social y ambiental ya que está ligado a la vida cotidiana y nuestro entorno. Cada ciudadano, cada empresa, ha de tomar conciencia de que el agua dulce de calidad es un recurso natural, cada vez más escaso tanto a nivel superficial como subterráneo, necesario no solo para el desarrollo económico, si no imprescindible como soporte de cualquier forma de vida en la naturaleza.

Por este motivo antes mencionado esta investigación se justifica, y pretende contribuir a la sociedad con un análisis responsable que ayude a mejorar la calidad del agua residual que se está produciendo en la ciudad, con factores como la sostenibilidad y el equilibrio que se debe tener en el entorno natural y construido.

Las aguas con un tratamiento ineficiente suponen un riesgo muy grande, no solo para el medio ambiente, si no que repercute en enfermedades de la piel e incluso los



olores putrefactos terminan afectando la integridad de las personas que se encuentran en estas zonas donde se vierten los efluentes de la planta de tratamiento.

### **Justificación Arquitectónica.**

Este trabajo investigativo se genera con la finalidad de dar a conocer que los campos en los que interviene la arquitectura son muy amplios y abarcan un sinnúmero de situaciones, y en esta se encuentra la salud pública desde el punto de vista social-arquitectónico ya que somos los llamados a solucionar los problemas de la sociedad, como premisa principal en la carrera de arquitectura siempre debemos pensar en un mejor hábitat y desarrollo sostenible.

Ya que la premisa principal siempre será tener un equilibrio entre lo natural y construido, el impacto que generamos como población es muy grande y cada vez más afecta a nuestro entorno atentando a toda clase de vida existente, el tema que se aborda es el proceso que tiene toda ciudad en el crecimiento población y de expansión de territorio, las entidades encargadas de dotar de servicios e infraestructura, no hacen los estudios debidos para poder tener la eficiencia en distintos ámbitos, y uno de estos es el tratamiento de las aguas residuales que se vierten atentando a los derechos que se les ha concedido a la naturaleza.

Podemos decir que la ineficiencia en la planificación de un equipamiento es tanta por el motivo de no contar bien, es decir a la hora de dimensionar debemos de tomar en cuenta todos los factores endógenos y exógenos y así poder dimensionar adecuadamente un equipamiento urbano acorde a las necesidades de la población, ya que estos equipamientos urbanos – arquitectónicos son dotados o planificados para 40 y 60 años.

### **Justificación Ambiental.**

El compromiso con el medio ambiente es una de las principales razones ya que en nuestra constitución se le otorga derechos a la naturaleza, todo esto ligado con el buen vivir y el sumak kawsay, el agua al ser un bien de suma importancia para la vida, se debe proteger y cuidar, como sabemos el agua contaminada se desecha es deber de nuestras autoridades y de nosotros buscar las medidas necesarias para su reutilización y no contaminación de la naturaleza ya existente , o al no atentar a especies que se encuentran en ríos y mares.

El ministerio del ambiente, teniendo en cuenta la problemática existente a nivel nacional expide la regulación Nro.DIR-ARCA-RG-001-2016, que indica sobre las medidas de control y actividades que atentan la calidad de la misma.

### **Justificación académica.**

A nivel académico, a nivel personal es pertenecer a la Uleam que busca dotar a los profesionales en arquitectura y otras carreras a investigar y a retribuir lo aprendido en las aulas de clases y así aporta a soluciones viables, responsables y éticas, que atribuyan a un bien común.

La investigación que se lleva a cabo a través de este documento ayuda a comprender la realidad y a la vez el terreno por el cual estamos atravesando como ciudad, ya que el problema de las aguas residuales no es solo en Manta, si no que a nivel e de Sur América, por ese motivo las universidades deben inmiscuirse en proyectos planes y reformas que contribuyan a la mejora de la calidad de estos desechos ya que como son desechos son tratados con desinterés y no se adoptan medidas para mitigar la

contaminación y daño que se le está generando a las generaciones de ahora y más a las generaciones futuras, ya que se compromete el futuro de estos recursos naturales.

### **2.1.3 Definición del objeto de estudio.**

Dentro de la investigación encontramos, como objeto principal del estudio el análisis de los componentes y sub componentes imprescindibles que debe tener una planta de tratamiento, por lo consiguiente poder analizar el tipo de tratamiento que se le debe realizar a los desechos líquidos (orgánicos) generaos en la ciudad, ya que el principal problema de las lagunas de oxidación es el no poseer los espacios imprescindibles para poder obtener un satisfactorio tratamiento a las aguas residuales.

De esta manera el tipo de tratamiento nos ayudara a dimensionar de mejor manera los espacios y componentes que deberá tener una planta de tratamiento, dentro de todo esto lo principal es que el nuevo proyecto urbano-arquitectónico tenga tecnología de punta para poder aportar soluciones viables y que fomenten al cuidado y reutilización del agua residual.

#### ***2.1.3.1 Delimitación Sustantiva Del Tema.***

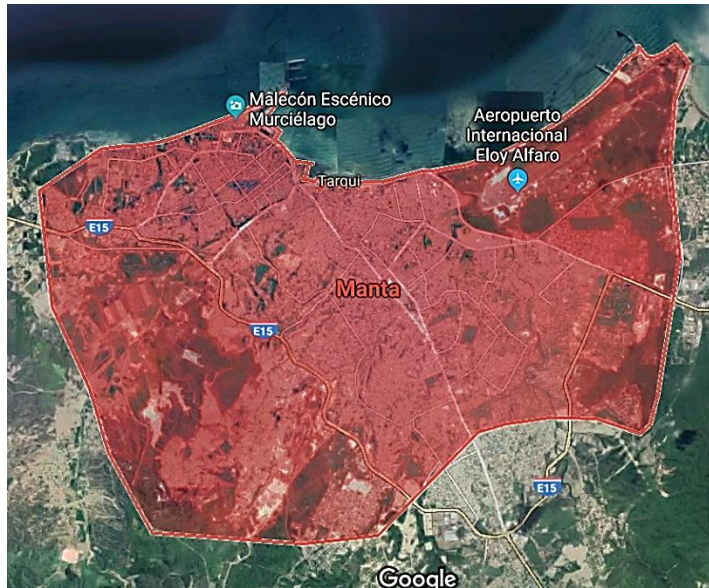
Entorno a la investigación tenemos como primer campo de estudio, el análisis del sitio en donde se encuentran emplazadas las lagunas de oxidación y determinar el área de influencia de las mismas, adicional a eso la valoración visual del tipo de aguas que se están vertiendo al rio Manta, esto para determinar el componente principal de la investigación, que es el manejo ineficiente que se les está brindando a las agua residual orgánica.

La investigación se enfocara y delimitara concretamente en los siguientes libros nomas y artículos.

- LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA.
- GUITAR (GUÍA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA SELECCIÓN DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO CONVENCIONALES) Vladimir Arana Ysa octubre 2009.
- MANUAL DE BUENAS PRACTICAS PARA EL USO SEGURO Y PRODUCTIVO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS.
- NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA.
- NORMAS PARA EL ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES.
- NORMA TECNICA PARA EL CONTROL DE DESCARGAS LIQUIDAS.
- SELECCION DE TECNOLOGIAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES (Guía de apoyo para ciudades pequeñas y medianas) Adalberto Noyola, Juan Manuel Morgan-Sagastume, Leonor Patricia Güereca.
- INGENIERIA DE AGUAS RESIDUALES (volumen 1) METCALF&EDDY

### ***2.1.3.2 Delimitación Espacial.***

Este estudio correspondiente a una investigación de un problema real que está afectando ahora mismo a la ciudad, está siendo analizado el contexto del cantón Manta perteneciente a la provincia de Mambí, y a la vez en la zona de San Juan de Manta en donde se encuentra emplazado el objeto de estudio.



*Ilustración 1 vista satelital de la delimitación del área de estudio (Manta) Fuente: Google Maps*

### **2.1.3.3 Delimitación Temporal.**

La delimitación temporal que tiene este estudio es de 2 meses de análisis y estudio en el periodo de tiempo del año 2020 al 2022 este año comprende el levantamiento de la información y al evaluación de los resultados de la fase diagnóstica y análisis de la situación actual de la planta de tratamiento de aguas residuales de Manta (PTARM), junto con el muestreo realizado en otros trabajos investigativos ,que se analizaran, y un mes de para la fase de análisis y de diseño de una propuesta que pueda minimizar los efectos que se trataron con anterioridad , todo esto referente a la contaminación por aguas residuales en la ciudad de Manta.

### **2.1.4 Campos de acción del objeto de estudio.**

El proyecto se enmarca dentro del campo de acción y líneas de investigación inherentes a la arquitectura dentro de la modalidad de proyecto integrador, comprendido como:

## **Proyectos urbanos arquitectónicos de habitad en la teoría de la arquitectura.**

### **2.1.5 Objetivos.**

#### ***2.1.5.1 Objetivo general.***

Analizar los componentes y sub componentes que se deben implementar en una planta de tratamiento de aguas residuales, con la finalidad de obtener un modelo específico y acorde a las necesidades espaciales y factores endógenos y exógenos.

Objetivos específicos.

- Obtener un modelo de equipamiento urbano arquitectónico dotado de la infraestructura necesaria para su funcionamiento óptimo.
- Analizar la normativa existente para poder determinar de mejor manera el rumbo del proyecto urbano arquitectónico.
- Analizar datos obtenidos por profesionales y determinar con un diagnóstico de los problemas ambientales por el cual atraviesa la ciudad de Manta.
- Analizar e investigar sobre la espacialidad que requieren estos equipamientos, con el fin de crear una lista de necesidades acorde al proyecto urbano arquitectónico.
- Diseñar una propuesta urbana arquitectónica de una planta de tratamiento que cumpla con los estándares de seguridad y manejo ambiental, dotada de los requerimientos necesarios para el manejo de residuos líquidos.

## **2.1.6 Identificación de variables.**

### ***2.1.6.1 Variable dependiente.***

Se generan altos índices de contaminación en la ciudad de Manta.

### ***2.1.6.2 Variable independiente.***

La ineficiencia actual del equipamiento urbano arquitectónico encargado del tratamiento de aguas residuales.

### 2.1.7 Operacionalización de las variables.

<i>VARIABLE DEPENDIENTE</i>	CONCEPTO	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<i>Se generan altos índices de contaminación en la ciudad de Manta.</i>	Se refiere a los altos índices de contaminación en los ríos y playas de la ciudad	Análisis diagnóstico de investigaciones del tema por parte de otros investigadores relacionados al tema como trasfondo.	Estudios y diagnósticos realizados del tema.	¿Considera que las lagunas de oxidación no cumplen con la capacidad de tratar el agua residual?	*Recopilación de información, información básica del tema.  *Tomas fotográficas y análisis de diagnósticos ya realizados.
			Volumen o caudal que genera la PTAR.	Balde de volumen conocido medición de caudales usando balde y cronómetro.	*Recopilación de información básica.  *Balde de volumen conocido medición de caudales usando balde y cronómetro.



	CONCEPTO	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<i>VARIABLE INDEPENDIENTE</i>					
<i>La ineficiencia actual del equipamiento urbano arquitectónico encargado del tratamiento de aguas residuales.</i>	Hace referencia a las descargas desmedidas de desechos líquidos (orgánicos) las leyes ambientales vigentes.	Condiciones endógenas y exógenas que atentan a la población y al entorno	Localización de los puntos de emisión y contaminación en la ciudad.	<p>¿Cuáles son los puntos contaminantes que más impactan a la calidad del agua y la vida?</p> <p>¿Qué experiencia y opinión tienen los ciudadanos que se encuentran asentados en las cercanías de la PTAR y de las zonas donde pasan los afluentes (Tarqui y Miraflores, Playita Mía)?</p> <p>¿Cree usted que las descargas de aguas residuales cause una contaminación que pueda afectar a la población?</p>	<p>Tomas fotográficas y análisis de la situación actual.</p> <p>Recopilación de información básica y encuesta.</p>
			Volumen o caudal que genera la PTAR.		

Tabla 1 Operacionalización de variables Elaboración tesista

### **2.1.8 Formulación de la idea a defender.**

Si se genera un equipamiento urbano arquitectónico que cuente y coordine los espacios físicos espaciales acorde a las normativas vigentes y el cuidado del medio físico y de la salud pública, se permitirá mitigar y prevenir la contaminación medio ambiental a un alcance regional y así crear un sentido de pertenencia y buenas prácticas ambientales, ligadas a el cuidado ambiental y del recurso agua.

Y así apostar por un tratamiento eficiente de las aguas residuales que tanto está contaminando los ríos y mares y comprometiendo a futuras generaciones.

### **2.1.9 Tareas científicas desarrolladas.**

Para realizar la siguiente investigación fue necesario ejecutar actividades en un orden lógico las cuales se agrupan en 3 fases principales:

#### ***2.1.9.1 Tarea científica 1.***

Elaboración de marco de referencia sobre el agua residual y el daño que causa a la población que se asienta en las riveras del río Manta, análisis de diagnósticos realizados por personas que se desarrollan en campos diferentes de la arquitectura para poder determinar de mejor manera los factores endógenos y exógenos que influyen en la planta de tratamiento de aguas residuales.

#### ***2.1.9.2 Tarea científica 2.***

Se pretende realizar un diagnóstico propio de la problemática, con el análisis que se realizó previamente, con el fin de recolectar datos que ayuden a mejorar el diseño que llevara la propuesta estudiada.

### **2.1.9.3 Tarea científica 3.**

Elaboración de una propuesta urbana arquitectónica de una planta de tratamiento destinada a URBASUR y a la ciudad de MANTA.

### **2.1.10 Diseño de la investigación.**

Tipos de investigación.

**Investigación pura.-** su objetivo principal consiste en ampliar cada vez más nuestro saber de la realidad y en tanto saber que se pretende construir en un saber científico, su propósito será el obtener generalizaciones cada vez mayores tomando en cuenta la parte de un marco teórico , que respalde nuestra investigación.

**Investigación básica:** también conocida como investigación fundamental o investigación pura. Esta investigación conducida por la curiosidad o interés de un científico en una pregunta científica.

El objetivo de este tipo de investigación es obtener conocimiento, no se tiene en cuenta si será práctica o podrá resolver problemas. La motivación principal es expandir el conocimiento de un individuo, no crear o inventar algo en particular. No existe un valor obvio o comercial a los descubrimientos que resulten de la investigación básica.

**Investigación cuantitativa:** la investigación cuantitativa se refiere a las investigaciones sistemáticas y empíricas de cualquier fenómeno vía técnicas estadísticas, matemáticas o computacionales.

El objetivo de esta investigación es desarrollar y emplear modelos matemáticos y/o hipótesis relacionados con los fenómenos estudiados.

### 2.1.11 Métodos y técnicas de investigación

**Método analítico:** *Gutiérrez- Sánchez (1990, p.133) lo define como aquel “que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado*

*“Este método es útil cuando se llevan a cabo trabajos de investigación documental, que consiste en revisar en forma separada todo el acopio del material necesario para la investigación.*

**Método sintético:** *Es el que analiza y sintetiza la información recopilada, lo que permite ir estructurando las ideas. Los mismos autores citan como ejemplo la labor de la investigación que se realiza un historiador al tratar de reconstruir y sintetizar los hechos de la época que está investigando. Este ejemplo nos permite precisar que el análisis y la síntesis son métodos que se complementan entre sí; no se da uno sin el otro. Por otro lado, los métodos también pueden dividirse según los diversos tipos de razonamiento que se consideran en la búsqueda y obtención de nuevos conocimientos. Se trata de las características del razonamiento deductivo e inductivo, que metodológicamente se definen como “operaciones mentales en sentido opuesto” (Sanchez, 1990) Por razonamiento entendemos una serie de juicios conectados entre sí, en el que uno de ellos puede ser consecuencia de otro u otros (López cano, 1975, p. 42). Un juicio es un pensamiento acerca de algo, ya sea afirmándolo o negándolo. Puede haber juicios que no se relacionen entre sí; en tal caso no se da el razonamiento. El juicio debe ser derivado, debe apoyarse en otros juicios, denominados también premisas, y de él surge la conclusión.*

### **2.1.12 Fases de estudio.**

La investigación realizada para la implementación de dicho proyecto urbano arquitectónico definido como una planta de tratamiento de aguas residuales (orgánica) se enmarca en el siguiente proceso.

#### **Fase 1**

Elaboración del marco referencial basado en las necesidades de una planta de tratamiento de aguas residuales, así como las normativas y leyes vigentes, los ministerios de ambiente y departamento de higiene de la ciudad y el país, incluyendo los diferentes marcos de estudio regido bajo el formato de la séptima edición de las normas APA, basados en el tipo de investigación pura y básica.

#### **Fase 2**

Determinación del diagnóstico realizado en la etapa de recolección de datos, encuestas entrevistas, tabulaciones y demás.

#### **Fase 3**

En base a toda la información recolectada como modelo de repertorios, técnicas y diagnósticos ya realizados y publicados por profesionales que se puedan implementar para poder llegar a un fin y obtener los detalles específicos para el diseño de un equipamiento urbano arquitectónico, y así también criterios de diseño concebidos a través de un concepto generativo la forma, acorde para poderlos implementar en el diseño final con los parámetros de sostenibilidad y diseño eficiente que aporten a la ciudadanía y al medio ambiente.

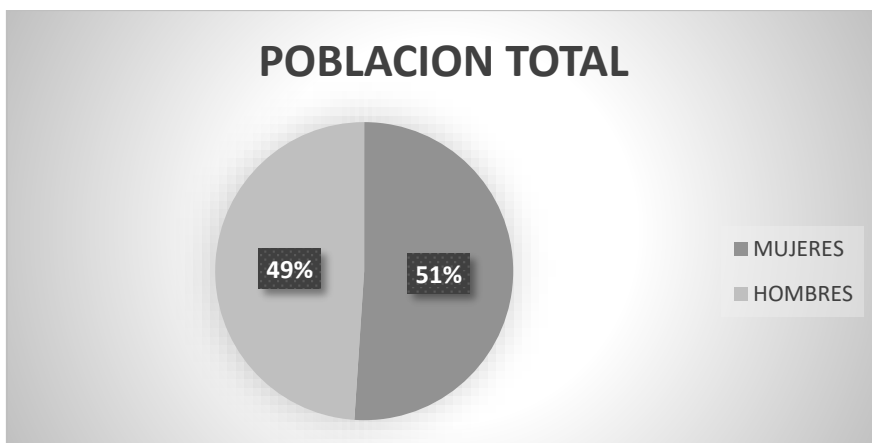
### 2.1.13 Población y muestra

Para la realización de esta investigación se consultaran datos del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) del año 2010 en el enlace de población por grupos de edad, se escogerá la población comprendida entre los 20 y 64 años ya que dicha población está en una etapa en la que puede determinar una respuesta más clara y concisa y con esto llegar a datos más acertados y necesarios para la investigación y así poder definir las estrategias que se implementaran en el proyecto, donde de acuerdo al INEC la ciudad de MANTA consta de 192.322 habitantes de los cuales se escoge un total 99.771 habitantes que comprende la población entre los 20 y 64 años de edad.

Tabla de población MANTA	
POBLACION	192.322mil hab
MUJERES	50.904
HOMBRES	48.867
TOTAL	<b>99.771 HABITANTES</b>

*Tabla 2poblacion de Manta Fuente: INEC Elaborado por tesista*

El cálculo de la población y la respectiva muestra se realiza en base a fórmulas matemáticas requeridas para el estudio, donde el número de la población determinara hacia donde se dirige el proyecto.



*Ilustración 2 población Manta Fuente: INEC 2010Elaborado por Tesista*

TABLA 3	
DATOS PARA LA OBTENCION DE LA MUESTRA	
Nivel de confianza	$Z=90\%=1.64$
Población de ocurrencia	$P=20\%=0,20$
Población de la no ocurrencia	$Q=20\%=0,20$
Población total	$N=99.771$
Error de estimación	$E=10\%=0,10$
Tamaño de muestra	$N= ?$

*Tabla 3 obtención de la muestra*

## Desarrollo

### Formula.

$$n = \frac{(z)^2(P)(Q)(N)}{e^2(N - 1) + Z^2PQ}$$

Remplazamos los datos de la tabla #3 en la formula.

$$n = \frac{(-1.64)^2(0.2)(0.2)(99771)}{(0.10)^2(99771 - 1) + (-1.64)^2(0.2)(0.2)}$$

$$n = \frac{10.733.76326}{(997.7) + (0.107584)}$$

$$n = \frac{10.733.77}{9977.107584}$$

$$N=96.57$$

$$N=96 \text{ encuestas}$$

De acuerdo a la selección de personas en un rango de edad de entre los 20 a 64 años se decidió aplicar a este rango de edades ya que cuentan con un carácter ya formado y pueden opinar sobre las interrogantes que se van a generar en la posible encuesta que se realizara y en la cual se aplicara la formula antes mencionada, tenemos que 96 personas de un total de 99.771 habitantes, por lo que de acuerdo al dato obtenido mediante la fórmula se tiene que realizar encuestas a un total de 96 PERSONAS para poder implementar en nuestra área de estudio.



#### **2.1.14 Resultados esperados.**

De acuerdo a nuestro objetivo planteado se determinó el requerimiento de un proyecto urbano arquitectónico comprendido como una planta de tratamiento de aguas residuales, gracias a este dato obtenido mediante la fórmula para llegar a la muestra, requerida para determinar y reforzar la investigación sobre la necesidad físico espacial de una planta de tratamiento y con esto poder determinar los factores endógenos y exógenos que están inmiscuidos en la problemática estudiada.

#### **2.1.15 Novedad de la investigación.**

La siguiente investigación se fomenta sobre los requerimientos reales de una población con problemas en la salubridad pública, ya que como palpamos en nuestra realidad la ciudad está siendo contaminada por nosotros mismos, esto surge a través de las agua residuales que se generan en nuestra ciudad , el trasfondo es la planta de tratamiento, pero también es una cuestión política que a su vez recarga sobre el gobierno regional ya que estos proyectos urbanos arquitectónicos son necesarios para la actividad de la ciudad , esto con el fin de no comprometer los recurso de nuestras futuras generaciones , se debe apuntar a la sostenibilidad y al manejo responsable de nuestros recurso.

### 3 Capítulo I Marco de Referencia de la Investigación.

#### 3.1 Marco antropológico.

##### ¿Qué es el cuidado del agua?

Cuando hablamos del cuidado del agua, no referimos al uso racional de la misma, esto implica velar por la protección del recurso hídrico, fuentes de agua limpia y consumible en nuestro planeta, procurando no contaminarla, no malbaratarla y así preservar este líquido vital no solo para nuestra generación sino también para generaciones futuras y las demás especies que habitan nuestro planeta y así cuidar la vida entera de nuestro planeta.

Como bien sabemos, el agua es indispensable para el desarrollo de la vida e incluso indispensable para sostener el clima del planeta, procesos vitales como la fotosíntesis no serían posibles si faltara el agua, la vida cotidiana se vería afectada por la falta del agua ya que las actividades comunes de la mayoría de los humanos no se podrían realizar, por ejemplo para ducharnos, lavar, evacuar nuestros desperdicios, etc. Por otro lado dependemos de actividades agrícolas que requieren del agua, la industria también depende del agua, y nuestro organismo también depende del agua directamente ya que estamos compuesto de un 70% agua, podría resultar obvio pero sin el agua no podríamos vivir.

Sin embargo siendo un líquido vital nuestra especie dista mucho de poder manejar este recurso tan preciado para la vida misma, es frecuente el desperdicio, contaminación y derroche del agua, mientras una parte importante de la población carece de ella y muere de sed, según datos de la Naciones Unidas (2017) que detallan la magnitud de problema son las siguientes:

- La escasez del agua afecta a 4 de cada 10 personas a nivel mundial.
- 2.1 billones de personas carecen de acceso al servicio de agua potable.

- 4.5 billones de personas carecen de servicios de saneamiento confiables.
- 1.5 millones de niños mueren al año debido a enfermedades vinculadas con agua contaminada.
- 80% de las aguas residuales retornan al ecosistema sin ningún tipo de tratamiento.
- 70% del agua extraída del ecosistema en el mundo es consumida por la agricultura.
- 75% del agua extraída con fines industriales en el planeta se destina a la producción de energía.
- 90% de los desastres naturales del mundo están vinculados de un modo u otro al agua.
- El 3% del agua total del planeta es agua dulce que puede consumir el ser humano.

**Consecuencias del vertido de aguas residuales no tratadas o con tratamientos inadecuados.**

El vertido de aguas residuales no tratadas o parcialmente tratadas, provoca en el medio ambiente la contaminación de las aguas superficiales, el suelo y por ende las aguas subterráneas, una vez vertidas en las masas de aguas se diluye y son transportadas o se infiltran en los acuíferos, donde pueden afectar la calidad de los suministros de agua dulce, el destino final de las aguas residuales vertidas en ríos, lagos, es a menudo el océano.

El vertido de aguas residuales sin tratar o con tratamiento inadecuado tendrá consecuencias tales como:

Efectos adversos para la salud humana, por la reducción de la calidad del agua.

Efectos ambientales negativos debido a la degradación de las masas de agua y de los ecosistemas las cuales causan efectos en las actividades económicas de las ciudades.

## **3.2 Marco Teórico.**

### **3.2.1 Antecedentes investigativos.**

La contaminación ambiental es un problema que está latente en todo el planeta, y en nuestro país y ciudad no es la excepción, pero justamente en este momento es donde debemos tomar conciencia y hacer un cambio, se deben tomar acciones para prevenir más el daño del ecosistema, si no llegara al punto de colapsar y el daño ambiental será irreparable.

Es de suma importancia la dotación de una planta de tratamiento de aguas residuales para descontaminar los ríos y playas de la ciudad, y así ayudar con la salubridad de la ciudad y los ecosistemas que tenemos, y así también el recurso hídrico que nos proporciona vida.

### **3.2.2 Fundamentación teórica.**

#### **Tratamiento de Aguas Residuales.**

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes contenidos en el agua residual, el objetivo del tratamiento de aguas residuales es producir agua limpia(o efluente tratado) la reutilización del residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para para su disposición final o reutilización.

#### **Aguas Residuales**

Las aguas residuales son generadas por, residencias, instituciones, locales comerciales e industriales, las cuales pueden ser tratadas dentro del sitio en donde son generadas (por ejemplo en tanques sépticos u otros medios de depuración) pero no se determina la eficacia del tratamiento, o bien pueden ser recolectadas y bombeadas por medio de tuberías hacia la planta de tratamiento municipal, los esfuerzos por recolectar y tratar las aguas residual

domestica están sujetas a regulaciones y estándares locales, estatales y nacionales, a menudo las aguas residuales industriales requieren un tratamiento distinto y especializado ya que sus componentes son de otro tipo y por lo tanto una planta de tratamiento de aguas orgánicas no puede solventar el tratamiento del agua industrial.

Los contaminantes que componen las aguas residuales domesticas por lo general se encuentran constituidas por materiales orgánicos e inorgánicos.

Se pueden clasificar de acuerdo a sus componentes en: físico, químico y biológico.

El agua contaminada se caracteriza por sus propiedades físicas como:

- ❖ **Color:** *Determina cualitativamente el tiempo de las aguas residuales. Las aguas residuales recientes toman un color gris, en cambio en periodos prolongados de conservación, las aguas residuales se tornan color negro (ausencia de oxígeno, proliferación de microorganismos anaeróbicos)*
- ❖ **Olor:** *Los olores son debido a los gases liberados durante el proceso de descomposición de la materia orgánica contenida en el agua residual, esto tiene relación directa con la concentración de materia orgánica, presente en aguas contaminadas y el entorno de degradación en el que se descompone (entorno anaeróbico genera sulfuro de hidrogeno, componente característico de olores sépticos)*
- ❖ **Temperatura:** *Parámetro básico para el funcionamiento adecuado de los sistemas de tratamiento en su fase secundaria (tratamiento biológico)*
- ❖ **Turbidez:** *Grado de turbidez del agua, los sólidos se presentan en suspensión debido a su densidad y características en el medio receptor.*
- ❖ **Sólidos:** *Se presentan como solidos floculados, suspendidos y sedimentados, estos pueden dar lugar al desarrollo de depósitos de fango y condiciones anaeróbicas en*

*entornos acuáticos sin tratar. La remoción de sólidos sedimentados permite proteger los equipos (bombas, tuberías, etc.) de efectos de abrasión (Menéndez Gutiérrez, Carlos Pérez Olmo, Jesús M, 2008 )*

A su vez los componentes biológicos como: microorganismos, plantas y químicos sean estos organismos (carbohidratos, pesticidas) o inorgánicos (pH, nitrógeno, metales pesados, otros)

Dando estos elementos las características de contaminantes a las aguas residuales.

### **Clases de Aguas Contaminadas.**

- ❖ ***Aguas residuales domésticas.***- *“Desechos líquidos proveniente de viviendas , instituciones y establecimientos comerciales” (GONZALES ,2006)*
- ❖ ***Aguas residuales industriales.***- *Estas aguas residuales contienen metales pesados dependiendo de la industria , por lo cual no deben estar mezclados, “Estos desechos líquidos provenientes de la industria podrían contener desechos de procesos industriales” (GONZALES ,2006)*
- ❖ ***Agua pluvial.***- *“Son aguas de la escorrentías superficial, provocada por las precipitaciones atmosféricas (lluvia , nieve ,granizo) las cargas contaminantes se incorporan al agua al atravesar la atmosfera y por el lavado de superficies de terreno” (GONZALES ,2006)*

### **Características Físico-Químicas y Biológicas típicas de las aguas residuales.**

*“Las aguas residuales domésticas provienen principalmente de guas de lavado de ropa, lavado de platos, cocina, aseo personal y usos sanitario. Esta característica altera el proceso específico, lo cual tiene importancia en la potencia requerida del motor cuando sea necesaria la instalación de una estación de bombeo.*

*La gravedad específica del agua cloacal se puede estimar en 1.04 además esta condición del agua residual toma importancia en el diseño de los colectores, diámetro y pendiente, porque de estos parámetros depende que los sedimentos si sean arrastrados y no se sedimenten o acumulen en el colector” (los problemas de las aguas contaminadas, 2009)*

### **Estación de tratamiento**

Típicamente, el tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos grandes (basura) de la corriente de aguas domésticas, empleando un sistema de rejillas (mallas) aunque también pueden ser triturado esos materiales por un equipo especial, posteriormente encontraremos un desarenador (separación de sólidos muy pequeños muy densos como la arena) seguido de un tratamiento primario de una sedimentación secundaria (o tratamiento similar) que separe los sólidos suspendidos existentes en el agua residual. A continuación sigue la conversión progresiva de la materia biológica disuelta en una masa biológica sólida usando bacterias adecuadas, generalmente presentes en estas aguas. Una vez que la masa biológica es separada o removida (proceso llamado sedimentación secundaria) el agua tratada puede experimentar procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc. Este efluente final puede ser descargado o reintroducido de vuelta a un cuerpo de agua natural (corriente, río o bahía) u otro ambiente (terreno superficial, subsuelo, etc.)

Los sólidos biológicos segregados experimentan un tratamiento y neutralización adicional antes de la descarga o reutilización apropiada.

Estos tratamientos son típicamente referidos aun:

- ❖ Tratamiento primario(asentamiento de sólidos)

- ❖ Tratamiento secundario (tratamiento biológico de la materia orgánica disuelta presente en el agua residual, transformándola en sólidos suspendidos que se eliminan fácilmente)
- ❖ Tratamiento terciario (pasos adicionales como lagunas, micro filtración o desinfección)

### **Disposición final del agua tratada**

La disposición final del agua tratada puede ser:

Llevada a un río o arroyo, cumpliendo con los estándares y normativas vigentes;

Vertidas al mar en proximidad de la costa;

Utilizada para la agricultura;

Vertida sobre una superficie de terreno al aire libre.

### **Que es una laguna de estabilización (laguna de oxidación)**

Las lagunas de estabilización o de oxidación son el método más simple de tratamiento de aguas residuales que existe, consiste en una excavación no muy profunda cercada por taludes por lo general rectangular o cuadrada.

Las lagunas tienen como objetivos:

1. La remoción de materia orgánica que ocasiona la contaminación.
2. La eliminación de microorganismos patógenos, que representan peligros para la salud.
3. Reutilizar su efluente para uso agrícola.



La eficiencia de la depuración de las aguas residuales dependerá de factores climáticos de la zona en donde se encuentren emplazadas las lagunas de oxidación, tales como temperatura, radiación solar, frecuencia y fuerza de los vientos locales, factores que afectan directamente a la biología del sistema.

### 3.2.3 Método de medición de la carga combinada (CC)

La medición de la cc se hará siguiendo los siguientes parámetros:

- a) para desechos líquidos orgánicos la medición de carga combinada líquida (CCL) se sujeta al procedimiento previsto en EL TITULO V capítulo único del reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental en relativo al recurso agua según el cual la ccl equivale a:

$$CCL = \frac{(2DBQO_5 + DQO) + SS}{3}$$

CCL = carga combinada contaminante (líquidos) en kg/d

DBO5=Demanda bioquímica de oxígeno a 5 días en kg/d

DQO= demanda química de oxígeno, en kg/d

SS= sólidos suspendidos, en kg/d

Para calcular el valor monetario total se utiliza la siguiente ecuación:

$$TL = T1 \times D$$

Dónde:

TL= valor monetario total en dólares.

T1= valor de cargo por día para desechos líquidos en USD/ día

D= número de días de incumplimiento.

### 3.2.4 Aguas residuales

Se ha definido “agua residual bruta” como el efluente del separador de aceite que es una parte integral de las operaciones de refinado para producir y recuperar material bruto antes del tratamiento de agua. Las características de calidad de los residuos industriales verían considerablemente dependiendo del tipo de industria. Un parámetro útil para describir los residuos industriales es la población equivalente:

$$PE = \frac{(A)(B)(8.34)}{0.17}$$

Siendo:

PE= población equivalente basada en los contribuyentes orgánicos del residuo industrial.

A= caudal de residuo industrial, mg d

B=DBQ del residuo industrial, mg/l

8.34 =lb/gal

0.17=lb de DBO por persona y día

Puede realizarse un cálculo parecido de población equivalente para los sólidos en suspensión, nutrientes y otros componentes. Para expresar toda la carga de residuos de la misma forma pueden realizarse los cálculos de poblaciones equivalentes para distintos tipos de contaminantes procedentes de fuentes tanto puntuales como difusa.

*Aunque se ha admitido que las fuentes de contaminación difusas son las que mayoritariamente a la carga total del medio ambiente acuático, es fundamental considerarlas junto con las puntuales. Está aumentando la información sobre los factores de generación de residuos para Fuentes difusas (G.A.D.Riobamba.2004)*

### **3.2.5 Datos de la actual planta de tratamiento de aguas residuales MANTA**

El cantón Manta ubicado, en la zona oeste de la provincia de Manabí (PDOT 2012-2020), cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales por lagunas de oxidación construida en 1972 con el fin de combatir el impacto ambiental consecuencia del desarrollo industrial de la ciudad.

La planta de tratamiento de aguas residuales se encuentra ubicada en el sector de San Juan de Manta, la cual fue ampliada en el año de 1990 para dar servicio a una población de 33.622 habitantes (INEC, 1974). Pero debido al crecimiento poblacional a 217.553 habitantes (INEC, 2010), este sistema fue ampliado y consta de 4 lagunas anaerobias, 8 facultativas y 4 de pulimento, que se levantan en un espacio de 24 hectáreas.

Debido a fallas detectadas en diseños constructivos ineficientes en la remoción de materia orgánica según detalla José Espinoza (gerente de ARM), los habitantes de las cercanías se ven afectados por olores desagradables y proliferación de insectos.

El sistema de tratamiento se detalla en la figura 1 y las especificaciones de las Lagunas de Oxidación se encuentran en la tabla 1.

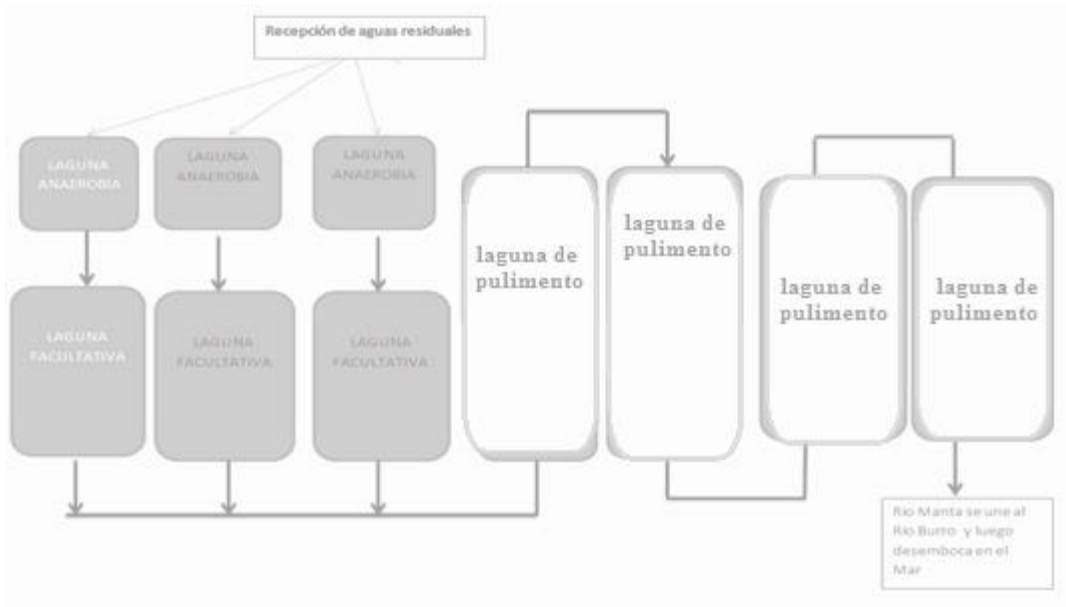


Ilustración 3 Esquema de distribución de las lagunas de oxidación Fuente: Jefatura de medio ambiente Manta

**Tabla 1 Dimensiones de las lagunas de oxidación.**

#	LAGUNA	DIMENSIONES (m)			VOLUMEN (m <sup>3</sup> ) TEORICO	VOLUMEN (ARM- m <sup>3</sup> )
		LARGO	ANCHO	PROF.		
1	Anaeróbica	118,22	102,85	2,87	34896,12	45480,59
2	Anaeróbica	117,63	102,91	2,80	33894,85	53146,21
3	Anaeróbica	117,47	103,12	2,90	35129,17	46918,48
4	Facultativa	306,67	108,32	2,20	73080,69	38807,62

5	Facultativa	307,23	106,39	2,60	84984,12	38498,68
6	Facultativa	324,01	107,69	2,20	76763,80	40806,99
7	Pulimento	411,61	123,29	1,15	58359,51	48943,32
8	Pulimento	406,78	118,78	1,15	55564,93	47252.125
9	Pulimento	416,71	118,3	1,12	55212,41	35784,29
10	Pulimento	417,43	119,33	1,12	55789,35	54919,87

*Tabla 4 Dimensión de las lagunas de oxidación Fuente: Jefatura de medio ambiente Manta*

El ineficiente manejo y tratamiento de las aguas residuales, genera impactos negativos en el ambiente y la población que se asienta a los alrededores de la planta de tratamiento de la ciudad de Manta, es necesario mencionar que dentro de esta problemática social se encuentra inmiscuida la economía y el cuidado de los recursos para las generaciones futuras ya que el impacto de la contaminación que existe en las playas es notoriamente por el flujo de las aguas residuales que se vierten desde la planta de tratamientos de la ciudad.

La cantidad de flujo de entrada del efluente a las lagunas de oxidación por día, nos indica en la Tabla No.2.

**Tabla Volumen de afluente de las lagunas de oxidación de Manta por día**

<b>Afluente de E.B. Miraflores</b>				
<b>Tiempo de</b>			<b>Volumen</b>	
<b>N° Bombas</b>	<b>Caudal Q</b>	<b>Volumen/día</b>	<b>en paralelo bombeo/día</b>	<b>(hora) (m<sub>3</sub>/h) (m<sub>3</sub>/d)</b>
<b>(TOTAL m<sub>3</sub>/d)</b>				
4	18	1401,17	25221,06	
30319,80				
2	6	849,79	5098,74	
<b>Afluente de Vigilancia Aduanera, E.B. Piedra Larga y Urb. Manta 2000</b>				
Caudal Caudal de diseño para el				
Q	Caudal de sector de		Manta	
bombeo de Vigilancia aduanera				
			Piedra Larga	2000

<b>l/s</b>	<b>2,65</b>	<b>1,16</b>	<b>1,74</b>
<b>l/h</b>	<b>9540</b>	<b>4166,67</b>	<b>6250,00</b>
<b>m<sup>3</sup>/día</b>	<b>228,96</b>	<b>100</b>	<b>150</b>
<b>Volumen TOTAL (m<sup>3</sup>/d)</b>	<b>478,96</b>		
<b>Σ TOTAL de afluentes de las lagunas de oxidación de Manta m<sup>3</sup>/día</b>			
<b>30798,76</b>			

*Tabla 5 Volumen de afluente por día Fuente: jefatura de medio ambiente Manta*

### **VOLÚMEN DE AFLUENTE DE LAS LAGUNAS DE OXIDACIÓN DE MANTA POR DÍA**

Con estos antecedentes se hace necesario evaluar la calidad del efluente que sale de las mismas debido a que se lo descarga en el río Manta y atraviesa algunos sectores como Miraflores, Tarqui, Los Esteros. En su recorrido se une al río Burro y van a desembocar en el mar hacia el Océano Pacífico. Por lo tanto, en base esos parámetros, se determinará la eficiencia de cada una de las lagunas y el cumplimiento de la norma ambiental vigente ( TULSMA Libro VI Anexo)

### **3.3 Marco Conceptual.**

**Afluente:** es el agua, agua residual u otro líquido que ingrese a un reservorio, planta de tratamiento o proceso de tratamiento.

**Agua residual municipal:** mezcla de: (a) desechos líquidos evacuados de residencias, locales públicos, educacionales y comerciales; (b) desechos líquidos evacuados

de locales industriales; y, (c) agua freática, superficial y de lluvia que entra al alcantarillado como infiltración.

**Agua residual tratada:** agua que al descargar en un cuerpo receptor, cumple con los objetivos de calidad.

**Agua subterránea:** es toda agua del subsuelo, especialmente la que se encuentra en la zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua, con una presión igual o mayor que la atmosférica).

**Aguas residuales:** son los líquidos de composición variada provenientes de usos municipal, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, ya sea pública o privada y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

**Aprovechamiento directo:** utilización deliberada y sistemática del agua residual sin tratamiento, con algún fin práctico por parte del usuario.

**Autoridad Nacional de Control Ambiental:** El Ministerio del Ambiente, como ente facultado para aprobar: los Planes de Manejo Ambiental; los Estudios de Impacto Ambiental; las Auditorías Ambientales; la concesión de Licencias Ambientales y permisos de descarga y el establecimiento de la normativa ambiental complementaria.

**Carga contaminante:** Cantidad de un contaminante aportada en una descarga de aguas residuales, expresada en unidades de masa por unidad de tiempo.

**Carga promedio:** es el producto de la concentración de un parámetro (expresado en unidades de Kg/m<sup>3</sup>) determinado en una muestra compuesta, por el volumen descargado (expresado en unidades de m<sup>3</sup>). Para descargas continuas las muestras compuestas son



formadas durante un día y para descargas discontinuas durante el período de descarga en un día.

**Carga máxima permisible:** Es el límite de carga de un parámetro que puede ser aceptado en la descarga a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado.

Caracterización de desechos domésticos o industriales: proceso destinado al conocimiento integral y estadísticamente confiable de las características del agua residual e integrado por la toma de muestras, medición de caudal e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones de contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto (en el caso de desechos industriales).

**Contaminación del agua:** introducción en el agua de elementos o compuestos objetables o dañinos, en una concentración tal que la hacen no apta para el uso deseado.

**Contaminación del agua subterránea:** Cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas o biológicas de las aguas subterráneas, que pueda ocasionar el deterioro de la calidad para fines de consumo humano, agropecuario, industrial, comercial, recreativo, y/o defensa de la vida acuática, o al ambiente en general.

**Criterio de la calidad del agua:** concentración numérica o enunciado descriptivo recomendado para mantener determinado uso benéfico del agua. Los criterios de calidad para diversos usos del agua son la base para determinación de los objetivos de calidad en los tramos de un cuerpo receptor.

Esta determinación generalmente demanda un proceso de modelación del cuerpo receptor en donde se consideran las condiciones más críticas de caudales del cuerpo receptor, las cargas futuras de contaminantes y la capacidad de asimilación del recurso hídrico.

**Cuerpo receptor:** río, cuenca, cauce o depósito de aguas que sea susceptible de recibir directa o indirectamente el vertido de aguas residuales.

**Cuerpo de agua severamente contaminado:** río o estuario en el cual se han alterado los criterios de calidad para todos los posibles usos del agua.

**Depuración de aguas residuales:** término usado para significar la purificación o remoción de sustancias objetables de las aguas residuales, como por ejemplo DBO, DQO, bacterias, materiales tóxicos, etc. Se aplica exclusivamente a procesos de tratamiento de líquidos. El término Tratamiento de Aguas Residuales es preferible para aplicación a líquidos y lodos.

**Descarga de aguas residuales:** inyección de un caudal de aguas de desecho de naturaleza doméstica o industrial, a un alcantarillado o cuerpo receptor.

### 3.4 Marco Jurídico y/o Normativo.

#### 3.4.1 Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua.

El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar los usos asignados, la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente Norma.

### **3.4.2 Marco normativo del régimen del agua**

En el Ecuador el marco normativo del régimen del agua era completamente disperso, lo integraba un conjunto de normas constitucionales, legales, convenios internacionales en materia ambiental; normas de alcance regional, provincial y cantonal. La anterior Constitución Política del Ecuador, establecía que “las aguas son bienes nacionales de uso público, su dominio es inalienable e imprescriptible; su uso y aprovechamiento corresponde al Estado o a quienes obtengan estos derechos, de acuerdo con la ley”. Así mismo, se establece la responsabilidad del Estado respecto de la provisión de servicios públicos entre los que se encuentran los de agua potable, riego, saneamiento ambiental, fuerza eléctrica, entre otros; así como, la posibilidad de que el Estado los preste directamente o por delegación a empresas mixtas o privadas.

En la Constitución de la República vigente desde octubre de 2008, según consta de la parte introductoria de este ensayo, cambia radicalmente la conceptualización de la gestión del agua, considerada como un derecho humano irrenunciable, que elevada a la categoría de patrimonio nacional estratégico de uso público, no puede ser privatizada y su gestión es pública o comunitaria.

### **3.4.3 Ámbito de aplicación de la nueva Ley**

Sobre la base en lo expuesto la Ley debería regular:

- La administración, uso, aprovechamiento y protección del recurso hídrico.
- La distribución equitativa y eficiente de este patrimonio nacional estratégico.
- La institucionalización de la Autoridad Única del Agua.

- Los regímenes económicos, infracciones, sanciones y jurisdicción de la gestión de los recursos hídricos.
- La disponibilidad, acceso y protección del agua como un bien estratégico de uso público, inalienable e imprescriptible y esencial para la vida.
- El agua como recurso natural: su conservación, recuperación, manejo integral e integrado por cuencas hidrográficas.
- La regulación del caudal ecológico.<sup>4</sup>
- El acceso equitativo, con tarifas asequibles para el uso y aprovechamiento del agua cruda.
- La prohibición de privatizar el agua y su gestión participativa.
- El dominio hídrico público.

**Qué no debería regular la Ley:**

- La gestión de los servicios públicos de agua potable y de saneamiento
- La rectoría, control y administración de dichos servicios, que es competencia de una Superintendencia de Servicios Públicos (Art . 213 de la Constitución)
- El órgano rector del recurso hídrico no debe ser el mismo que gestione los servicios públicos de agua potable y saneamiento
- El régimen tarifario, subsidios, infracciones, sanciones, calidad de los servicios, etc.
- La planificación, prestación, expansión y sostenibilidad del servicio es exclusivo de los operadores públicos o comunitarios
- La competencia para fijar tasas por la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y/o saneamiento, es exclusiva de los gobiernos municipales conforme prescribe el Art. 264 numeral 5. de la Constitución del Ecuador;

competencia que es ratificada en el COOTAD a partir del Art. 566 el cual determina que las tasas serán reguladas mediante ordenanzas.

### **3.5 Marco Social.**

La integración de la ciudadanía en la toma de decisiones en todos los niveles fomenta la participación y el sentido de pertenencia, esto incluye decisiones acerca del tipo de instalaciones de saneamiento son deseadas y aceptadas, como financiarlas de forma segura y como mantenerlas en un futuro.

La percepción pública influye en la toma de decisiones y limita lo que es posible poner en práctica, especialmente cuando se trata del reúso del agua, la sensibilización sobre los riesgos para la salud humana son inherentes ya que determinara como las mismas personas protegerán su propia salud y la de los demás con respecto al uso de las aguas residuales.

La aplicación de políticas puede suponer complejos problemas sociopolíticos.

La corrupción es común en temas relacionados con el agua y las aguas residuales, en parte debido al monopolio de los proveedores y la frecuencia de los proyectos de grandes capitales, las oportunidades para las prácticas de corrupción están a la orden del día, con respecto a los permisos de contaminación, monitoreo y cumplimiento y el hecho de que se haga de vista gorda y el problema persista en nuestras ciudades. Cuando la corrupción es prevalente, es importante promover la imparcialidad en el cumplimiento de las leyes ambientales vigentes en la legislación del país.

### **3.6 Marco Medio Ambiental.**

Como objetivo principal para la reducción de la contaminación ambiental, es ir más allá de la simple reducción de la contaminación, y de hecho buscar generar un valor a las

aguas residuales, como un medio adicional para pagar la gestión de las aguas residuales y para mejorar la sostenibilidad económica del sistema.

Sin embargo, la gestión de las aguas residuales es una parte importante de varios ciclos de recursos y así posicionar la economía circular.

El uso adecuado del agua tratada para la agricultura y la generación de energía, aumenta las oportunidades de seguridad alimentaria y energética y puede ayudar a aliviar las tensiones provocadas por la demanda de agua, esto tendrá repercusiones positivas en los suministros de agua dulce, la salud humana y ambiental, además la reutilización del agua puede generar nuevas oportunidades comerciales y apoyar a el avance de una economía verde.

Los ecosistemas acuáticos ofrecen soluciones adicionales de bajo costo para mejorar la gestión de las aguas residuales, siempre y cuando se gestione de manera sostenible.

Los sistemas de gestión de aguas residuales deben diseñarse en función de sus características por ejemplo, origen, nivel de contaminantes y componentes.

Lo ideal sería darle un mejor uso a las aguas residuales, el constante crecimiento la población y las ciudades, el cambio de patrón de consumo, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el crecimiento económico y la industrialización tienen impactos negativos en los recursos hídricos, repercusiones en la contaminación atmosférica terrestre y del agua, lo cual le pasa factura a nuestro planeta.

Desde la perspectiva de la gestión sostenible las aguas residuales requieren políticas propicias que reduzcan las cargas de contaminación por adelantado, tecnologías que permitan un tratamiento adecuado para optimizar los recursos y no despilfarrar, y al mismo tiempo que se adopte una política clara de quien contamina paga, es deber de los gobiernos nacionales es

proporcionar un entorno normativo de cumplimiento y a su vez generar tarifas equitativas que ayuden a asegurar el buen funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura ya existente y se atraigan nuevas inversiones a lo largo del ciclo de gestión de las agua residuales.

### **¿Qué es una ciudad sustentable?**

Se denomina ciudad sustentable o sostenible a un modelo de centro urbano que hace uso racional de los recursos naturales y tecnológicos que su población requiere.

Este tipo de ciudades garantizan un entorno de habitad adecuada sin comprometer la estabilidad de los recursos de las futuras generaciones pobladores, en palabras generales se trata de ciudades capaces de equilibrar sus necesidades sociales, ambientales y económicas.

La idea de ciudades sustentables proviene de la doctrina del desarrollo sostenible, que es la aspiración de a una metodología de desarrollo de la sociedad humana que no contamina ni destruya el planeta.

Esta necesidad surge a finales de siglo xx cuando se empieza a hacer notorio el impacto ambiental que las actividades industriales del ser humano tenían a largo plazo, es así que nace la idea de pensar en ciudades autosustentables, estos modelos de ciudad que disminuyan su carga ambiental y se preocupen por su perdurabilidad en el tiempo.

### **El desarrollo sustentable**

El desarrollo sustentable es una necesidad para la humanidad, que empieza a entender que el modelo tradicional de ciudad no es el correcto.

El mismo que consiste en la explotación indiscriminada de los recursos naturales y daño continuo del medio ambiente.

Lo que hace evidente la necesidad de un nuevo modelo de actividades industriales que aporten al cuidado de los recursos, esto genera grandes retos a la humanidad.

### **Modelo de ciudad sustentable**

No existe la ciudad ideal, ni tampoco la fórmula secreta para generarla ya que cada ciudad es única y no puede ceñirse a un modelo específico, por lo contrario las ciudades sustentables son aquellas que consiguen su propio modelo de desarrollo, su propia vía hacia la autorregulación y el desarrollo sostenible, por lo general toma en cuenta las condicionantes propias del territorio, entre ellas su geografía, su historia y población.

### **Como funciona una ciudad sustentable**

Una ciudad sustentable se rige por las siguientes directrices:

**Igualdad de derechos**, es una materia fundamental como el acceso a la salud pública y educación, el disfrute de un hábitat saludable y que no atente contra la salud.

**Transito ecológico**, el desplazamiento de los ciudadanos debe darse minimizando la quema de combustibles fósiles, y apuntar hacia tecnologías con fuentes de energías limpias.

**Utilización racional de los recursos**. Esto no solo apunta a los combustibles, si no a la disposición de las aguas residuales, a la expansión urbana, las ciudades no pueden seguir creciendo sin preservar los espacios verdes y mantener un cierto balance con los espacios rurales.

**Las tres R**. una ciudad sustentable debe educar a sus habitantes, para la reducción de materiales y desechos contaminantes y así mismo el ahorro de los mismos, evitar el despilfarro energético para la reutilización de los materiales que no requieren ser comprados



nuevamente, y para el reciclaje de los materiales de desechos que no deben mezclarse con los desechos líquidos, hacer conciencia y formar una ciudad global.

**La disposición de los desechos**, uno de los grandes y principales problemas por los cuales atraviesa la ciudad lo constituyen la enorme contaminación que genera la basura y más el no separar los elementos reciclables y biodegradables.

Cualquier ciudad que se dirija a ser eco-amigable debe implementar medidas de reducción de los desechos, sin dejar de lado las medidas de saneamiento y reutilización de las aguas servidas.

### **Objetivos de desarrollo sostenible (ODS).**

Los objetivos de desarrollo sostenible también conocidos como objetivos mundiales se adoptaron por todos los estados miembros en 2015, como un llamado universal para poner fin a la pobreza y proteger el planeta.

Los 17 ODS están integrados ya que reconocen que la intervención en un área afectará los resultados de otras y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad medio ambiental, económica y social.

Siguiendo la promesa de no dejar a nadie atrás, todo el mundo es necesario para alcanzar estos objetivos

### **3.7.- Modelos de Repertorio.**

En esta etapa se seleccionan dos modelos uno nacional y otro internacional esto con el fin de definir estrategias de diseño y análisis de partido arquitectónico.

### 3.6.1 Referente internacional N° 1.

## Planta de tratamiento de aguas residuales Saneamiento de la ciudad y la bahía de panamá

TABLA NUMERO 1	
INFORMACION DEL REFERENTE INTERNACIONAL 1	
<b>UBICACIÓN</b>	PANAMA
<b>SUPERFICIE</b>	35HA
<b>AREA DE CONSTRUCCION</b>	35HA
<b>AÑO DE CONSTRUCCION</b>	INICIO DE CONSTRUCCION 2009  INICIO DE ACTIVIDADES MAY 2013

Tabla 6 Información de primer referente



Ilustración 4 Vista satelital de la PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA Fuente: Google

Maps

## Contexto

la planta de tratamiento se encuentra emplazada en un lugar estratégico, lo cual le permite que el agua ya tratada o efluente se adicione a un río ya existente, al estar cerca de la bahía le permite depurar las aguas y así finalizar con el proceso, como analizamos este tipo de proyectos urbanos arquitectónicos utilizan una gran cantidad de recurso, humano, físico y de territorio, porque en dicho equipamiento ingresan grandes cantidades de aguas residuales, lo cual también lo vuelve de suma importancia para la salud pública y el cuidado del medio ambiente.

## Aspecto formal

En su contexto formal, al estar hablando de un proyecto de grandes dimensiones se hace difícil el tema del aspecto formal porque en el área de tratamientos se utilizan pre coladores de forma circular, el aspecto formal se ve reflejados en los edificios de administración, servicios y talleres, los cuales obedecen a un aspecto formal, en el diseño de estos edificios se aplica la arquitectura moderna, la cual como característica fundamental tiene la simplicidad de la forma y además el uso de planos horizontales y verticales, lo cual ayuda a que el aspecto formal este inmiscuido con la pureza de la forma eficiente.



## Aspecto funcional.

El funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de Panama se trata de un sinnúmero de actividades relacionadas con el tratamiento y desinfección del agua residual, lo cual conlleva a tener edificaciones interconectadas para cumplir con el fin de tratar las aguas, entre estos edificios se encuentra el atea administrativa, laboratorio, área de mantenimiento, tanques de aireación, ingreso y salida de aguas residuales, área de secado de lodos, lo cual se tiene que definir con un análisis exhaustivo de los componentes ya que existe una línea de producción la cual se debe respetar al máximo.

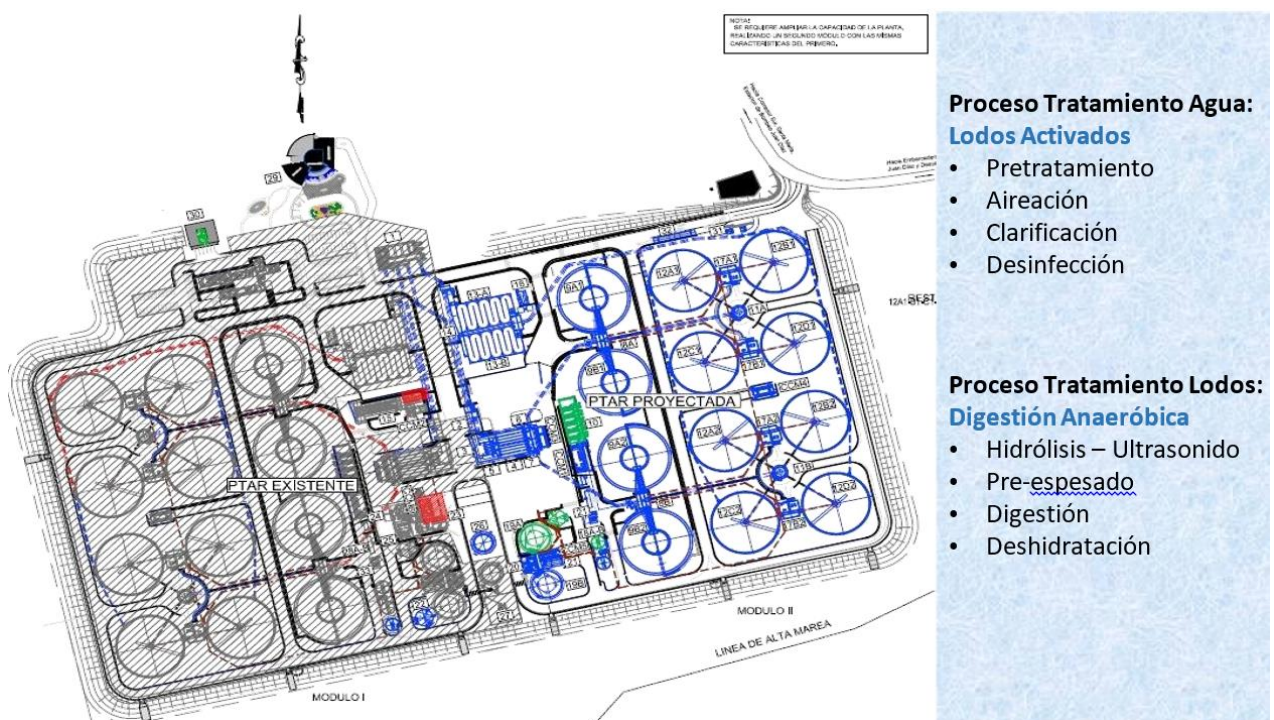


Ilustración 6 PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA Fuente: (Página oficial saneamiento de Panamá)

## Aspecto ambiental.

Esta planta es de tipo biológico, con recirculación de lodos, remoción de nutrientes y recuperación de gases. La actividad básica es de tratamiento realizada por microorganismos que viven en las aguas residuales de las cuales se alimentan y requieren de la presencia de

Oxígeno para su metabolismo basal (reacciones aeróbicas). La capacidad nominal de tratamiento de esta planta es de 2.2 m<sup>3</sup> / seg, lo cual lo vuelve un referente mundial en el tratamiento y priorización de la salud pública y cuidado del medio ambiente, lo cual refleja la calidad en la gestión de las autoridades para brindar una visión de buenas prácticas ambientales en el entorno internacional.



*Ilustración 7: PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA Fuente: (Página oficial saneamiento de Panamá)*

### **Aspecto constructivo.**

El aspecto constructivo está acorde a las normativas vigentes en el área de construcciones que cuentan con un gran índice de esfuerzo, en su gran mayoría están formadas en hormigón armado y dependen mucho de las normas técnicas que se designe por el equipo consultor.

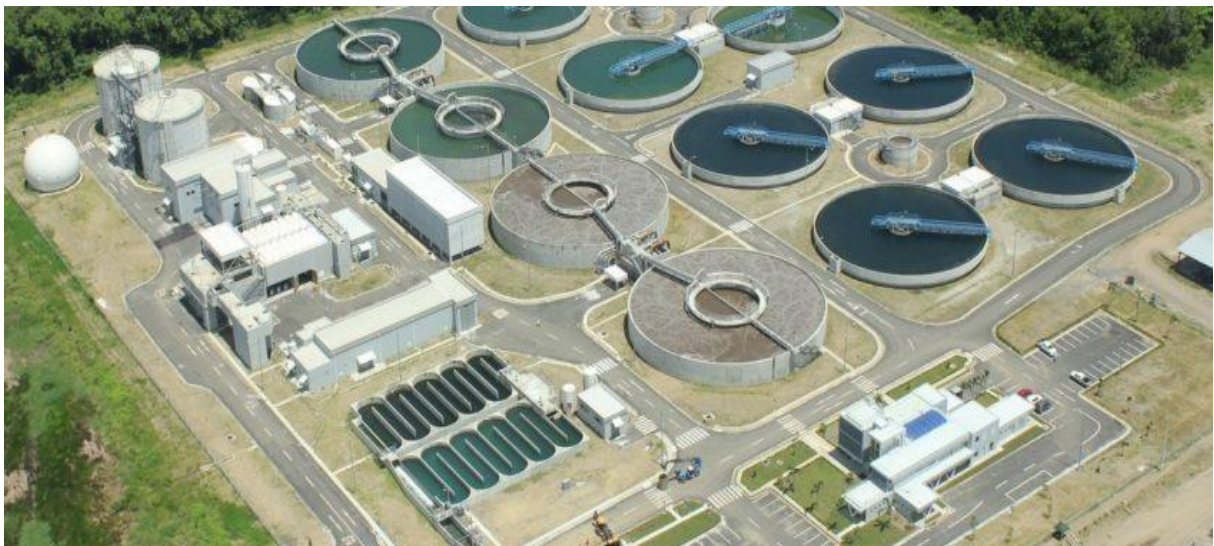


## Descripción del Programa de saneamiento de Panamá

El Programa Saneamiento de Panamá, Es el principal proyecto medioambiental y de salud presentado por el gobierno de panamá.

Este Proyecto busca recuperar las condiciones sanitarias y ambientales del área metropolitana la disminución de la contaminación de las aguas residuales no tratadas en los ríos urbanos y en las zonas costeras de la Bahía de Panamá, El Programa está integrado en cuatro aspectos o proyectos claves:

- Redes de Alcantarillado Sanitario
- Líneas Colectoras
- Sistema Interceptor
- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales



*Ilustración 9 PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA BAHIA DE PANAMA*

### 3.6.2 Referente internacional N° 2

#### Planta de tratamiento aguas residuales AGUAS CLARAS -Antioquia

TABLA NUMERO 2	
INFORMACION DEL REFERENTE INTERNACIONAL 2	
<b>UBICACIÓN</b>	COLOMBIA
<b>SUPERFICIE</b>	45 HA
<b>AREA DE CONSTRUCCION</b>	45 HA
<b>AÑO DE CONSTRUCCION</b>	2019

Tabla 7 información 2do referente



Ilustración 10 VISTA SATELITAL DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BELLO (COLOMBIA-BELLO)

## Contexto:

La planta de aguas residuales Bello se ubica en el municipio de bello, al norte del área metropolitana del valle de abura, en el lote se identifican dos sectores, el primero conformado por dos zonas de 10.8ha y 5.9ha, cuya topografía es variada, el segundo sector de 11y 0.80ha entre los dos sectores se encuentra una vía que divide las zonas, esta planta es de tratamiento secundario de tipo de lodos activados con estabilización y deshidratación de lodos.

El contexto es rodeado de naturaleza ya que este proyecto trata de remediar el daño ambiental que generan las aguas residuales a las áreas de quebradas y ríos.



*Ilustración 11 VISTA planta de tratamiento Bello Fuente: (Página oficial EPM MEDELLIN)*

## Aspecto formal.

El aspecto formal de este referente será dado por el proceso ingenieril, el cual es el proceso al que obedece cada uno de los diseños arquitectónicos para que cumplan con un aspecto formal, ya que la línea de procesos productivos definirá una línea base de diseño simplificado para el funcionamiento correcto definido para cada edificación.



*Ilustración 12 VISTA planta de tratamiento Bello Fuente: (Página oficial EPM MEDELLIN)*



El aspecto formal de este referente será dado por el proceso ingenieril, el cual es el proceso al que obedece cada uno de los diseños arquitectónicos para que cumplan con un aspecto formal, ya que la línea de procesos productivos definirá una línea base de diseño simplificado para el funcionamiento correcto definido para cada edificación.

### Aspecto funcional.

En el diseño de la planta se eligieron tecnologías avanzadas, lo que la convierte en una de las plantas de tratamiento más modernas de Latinoamérica, el proceso ingenieril dotara la funcionalidad principal del proyecto total, la definición de las áreas de accesos y circulación interior es dotada por la arquitectura, la cual define el funcionamiento de cada uno de los edificios interior que deben ejercer una conexión para un buen funcionamiento interno de áreas y servicios.

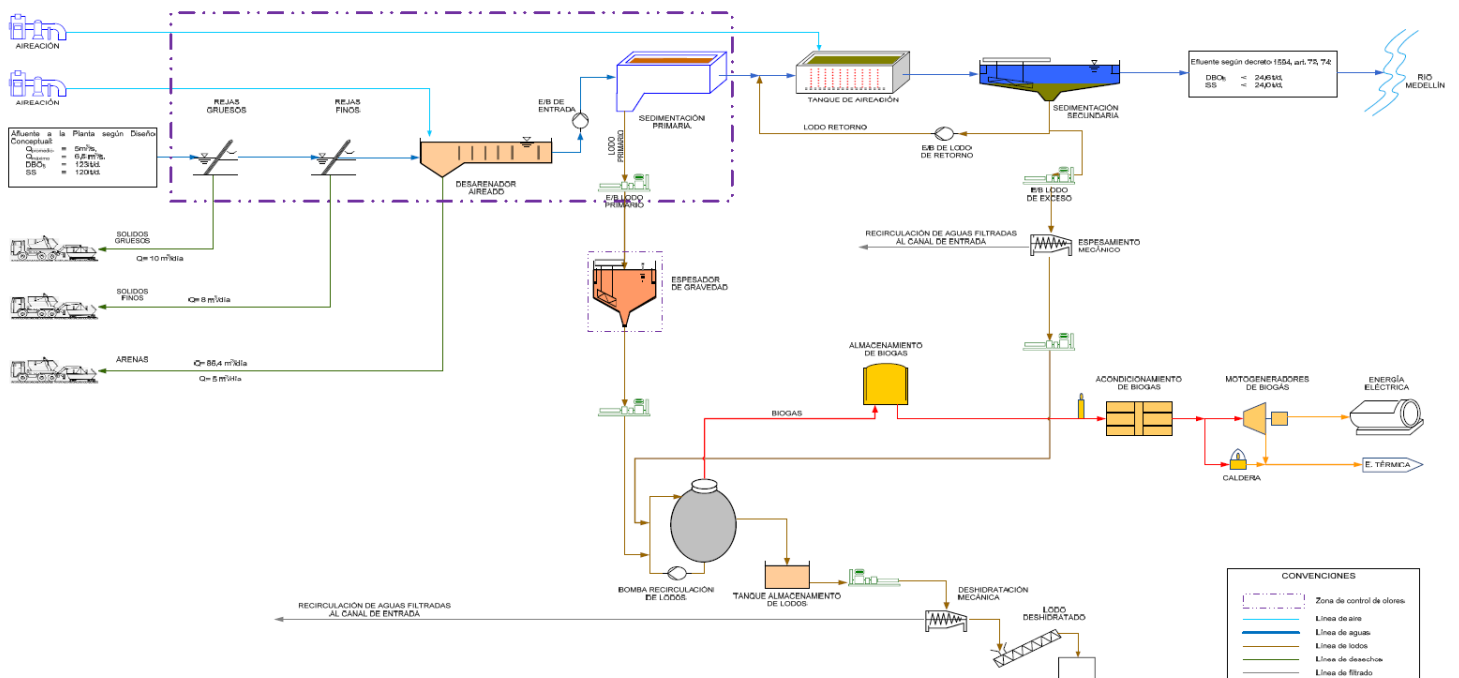
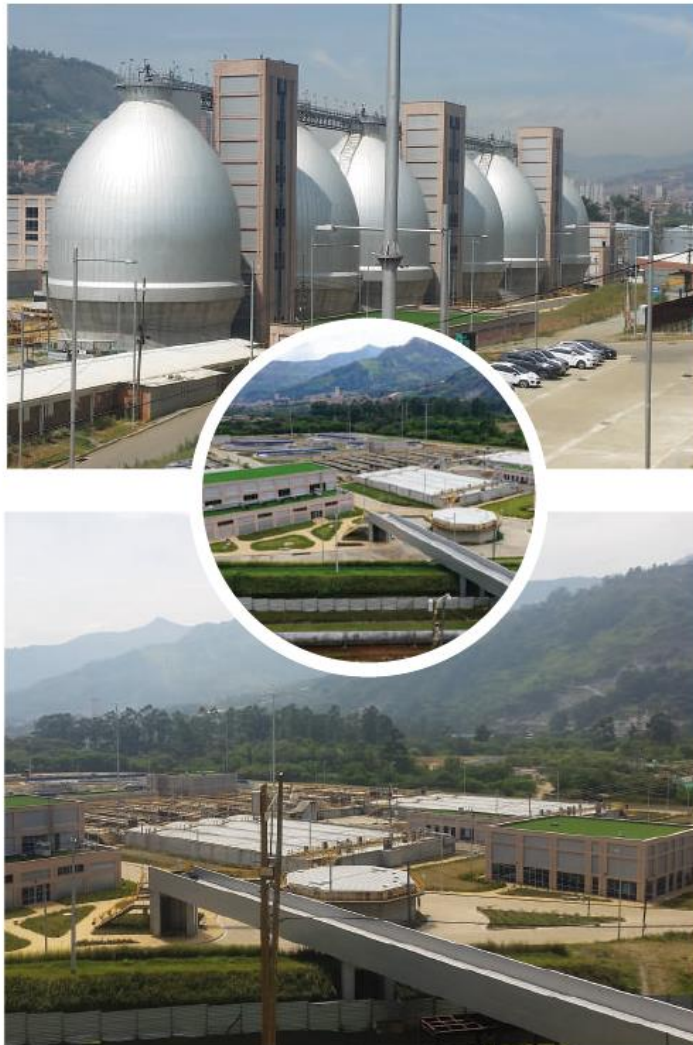


Ilustración 13 Diagrama de una planta de tratamiento de sólidos activados

## Aspecto ambiental

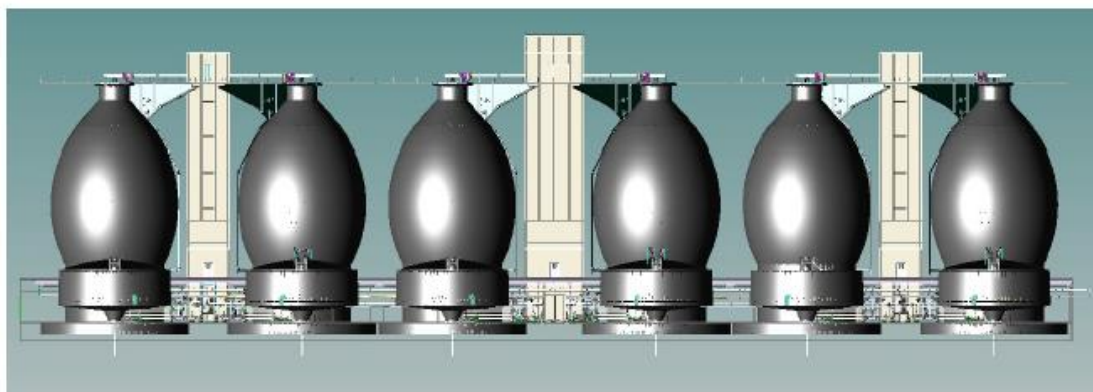
El objetivo principal de esta planta de tratamiento es la calidad de vida de los ciudadanos de Bello, y de la misma manera lograr que los ríos recuperen los niveles normales de oxígeno disuelto y que generen indicadores de ríos descontaminados permitiendo así la recuperación de espacios perdidos por la contaminación de aguas residuales, esto generaría la regeneración de espacios antes contaminados para desarrollos urbanísticos, paisajísticos y de desarrollo positivo para la ciudad y convertirse en un referente a nivel nacional e internacional.



*Ilustración 14 instalaciones planta de tratamiento Bello*

## **Aspecto constructivo**

En general toda la planta está diseñada con acero y concreto ya que son los materiales más aptos para desarrollar la propuesta, la construcción de la misma da paso a los aspectos generales constructivos ya que en esta planta se diseñaron los silos de secado de lodos para que resistan una temperatura mayor a los 35°C, el proyecto de ingenierías se encargó de generar los cálculos y definición de los objetos que no están en el campo de ejecución de la arquitectura, cabe recalcar que el diseño es multidisciplinario por lo cual se toman decisiones en conjunto con cada aspecto de esta planta de tratamiento de aguas residuales.



*Ilustración 15: Silos de secado de lodos planta de tratamiento Bello*

## **Descripción del programa de saneamiento.**

Mediante este proyecto se transportan las aguas residuales de los municipios de Medellín y Bello hasta el sitio en donde recibirán tratamiento de tipo secundario, antes de ser descargadas al río Medellín. Conjuntamente, la Planta de tratamiento Aguas Claras y la Planta San Fernando contribuirán a elevar el nivel de oxígeno disuelto en el río Medellín a un promedio de 5 mg/l. Adicionalmente, aportará la reducción de la carga contaminante vertida al río en aproximadamente el 75% del total de la carga contaminante producida por los usuarios.

La recuperación del río permite que sus riberas se puedan destinar a desarrollos urbanísticos y espacios para la recreación.



*Ilustración 16 Silos de secado de lodos planta de tratamiento Bello*



Población total al 2014	247463 hab, proy. INEC 2010
Extensión	306 km <sup>2</sup>
Limites	<b>Norte y oeste:</b> Océano Pacifico, <b>Sur:</b> cantón Montecristi, <b>Este:</b> cantones Montecristi Jaramijo.
	Existe un conflicto de límites internos entre Manta-Montecristi a la altura de la ubicación del Océano Pacifico, y Manta CON Jaramijo, en el sector  Villamarina
Rango altitudinal	6 m s. m.
Parroquias urbanas:	Los Esteros, Manta, San Mateo, Eloy Alfaro, Tarqui
Parroquias rurales:	San Lorenzo, Sta. Marianita.

*Tabla 8 Información de cantón Manta. Fuente PDOT MANTA*

*El cantón Manta pertenece a la provincia ecuatoriana costanera de Manabí, posee un mayor turismo marítimo y pesquero, es considerada hoy en día una ciudad comercial, contando con su cabecera cantonal Manta, lugar donde se agrupa la mayor parte de su población y tiene la mayor infraestructura y servicios en comparación de sus demás cantones, tiene una superficie de 309km<sup>2</sup>, su territorio se encuentra en una zona tropical con un clima que varía entre 20 a 40 grados centígrados. Sus coordenadas son 0°57 hacia el sur y 80°42 hacia el oeste.*

*Según la Constitución Política Nacional, Manta es regido por una entidad de gobierno seccional, que administra el cantón de forma autónoma al gobierno central como lo es la Municipalidad de Manta (MANTA, 2014)*

#### **4.1.3 Diagnostico medio físico natural**

##### **Flora**

*Según el III Censo Nacional Agropecuario, la mayor parte de la superficie del cantón está ocupada por Montes y bosques ocupando 6499 ha, mientras el restante pertenece a las tierras en descanso. A pesar de este caso la mayoría de vegetación se encuentra deteriorada por falta de mantenimientos, así que a lo largo de las vías que conectan las parroquias urbanas y rurales podemos ver malezas en las exuberantes sabanas y montañas de una altura pequeña.*

*Cuenta por otro lado con la protección del Bosque de Pacoche, protegido por el Ministerio de Medio Ambiente, y aledaño encontramos un área de 4500 Ha de amortiguamiento por parte de la Refinería del Pacífico, con el fin de conservar el ecosistema (MANTA, 2014)*

## **Fauna**

La decisión de proteger el Bosque de Pacoche ha preservado varios animales que, por su rareza y grado de amenaza, se ha generado varios servicios ambientales y recursos que son aprovechados por las comunidades locales, por otro lado, al ser una ciudad pesquera cuenta con abundantes especies de peces entre ellos: albacora, picudo, tiburón (toyo), dorado, entre otros.

También tenemos impactos negativos debido al crecimiento de las ciudades estas se ubican en suelo fértil acabando microflora y microfauna.

## **Hidrología**

En el territorio cantonal se tiene un promedio anual de precipitaciones de 300 mm, con un pico mínimo mensual de 0,9 mm para meses de verano y máximo de 78,2 mm en meses de invierno (Gobierno Autónomo Descentralizado de Manta, 2012-2020 pags. 17-18)

Por otro lado el cantón cuenta con 3 cuencas hidrográficas principales que son:

- Cuenca del río Manta
- Cuenca del río San Mateo
- Cuenca del río Cañas

De éste, dos atraviesan el perímetro urbano de la ciudad, son acompañadas por una porción del río Jaramijo. Mientras que la cuenca del río Cañas se encuentra al sur del cantón en la parroquia San Lorenzo.

Los ríos con los que cuenta el cantón son: Manta, Muerto, Burro, San Mateo, Cañas, Pacoche, Piñas y Liguique.





## Temperatura

La temperatura máxima promedio diaria en el cantón es más de 28°C, las olas de calor son más fuertes entre 24 de enero y 21 de mayo, siendo el día más caluroso el 20 de marzo con temperatura promedio de 28°C y temperatura máxima de 24°C.

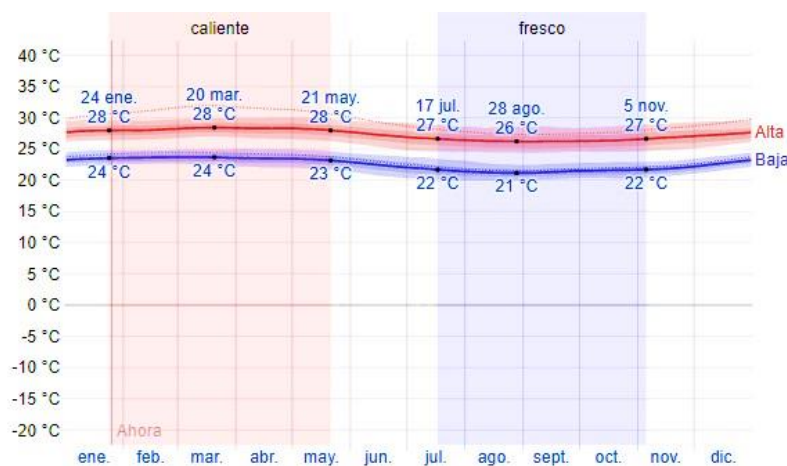


Ilustración 19 Temperatura del cantón Manta.

## Precipitación

La temporada más mojada dentro del cantón varía desde 12 de enero al 2 de abril, con una probabilidad de más del 28%, siendo la probabilidad máxima de un día mojado del 55% el 12 de febrero.

Mientras que la temporada más seca es desde el 25 de abril al 12 de enero donde la probabilidad del 1% de un día mojado es el 17 de agosto.



Ilustración 20 Precipitaciones en el cantón Manta.

## Vientos

La parte más ventosa del año dura 8 meses comprendiendo el periodo desde el 15 de mayo al 14 de enero, con velocidades promedio de 14,5 km/h. el día más ventoso es el 14 de octubre con una velocidad promedio del viento de 18,6 km/h. por otro lado el tiempo más calmado dura 4 meses y parte desde el 14 de enero y 15 de mayo, donde el promedio del día más calmado es el 20 de marzo, con una velocidad de viento de 10,4 km/h.

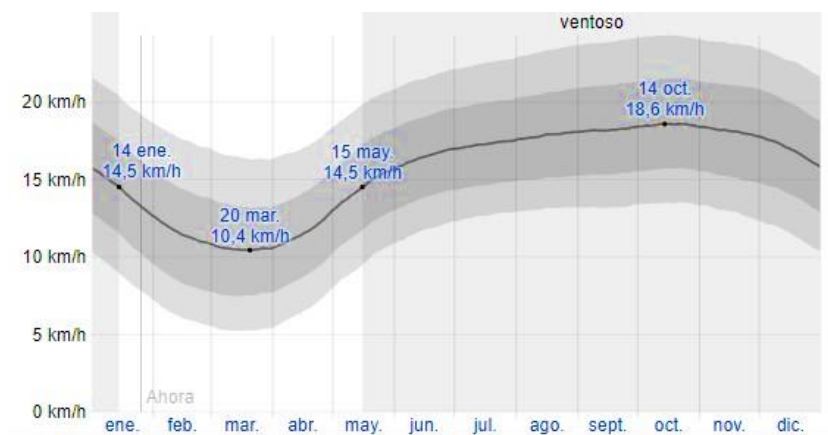


Ilustración 21 Vientos en el cantón Manta.

#### 4.1.4 Diagnóstico del medio físico Construido

##### 4.1.4.1 Uso de Suelo

De la superficie total del cantón Manta (29,265.96 ha.), tenemos un área dominante del 70,60% de cobertura vegetal, mientras que los porcentajes entre los usos antrópico, pecuario, agrícola y agropecuario mixto, tierras improductivas y espacios correspondientes a cuerpos de agua tienen una menor área de uso.

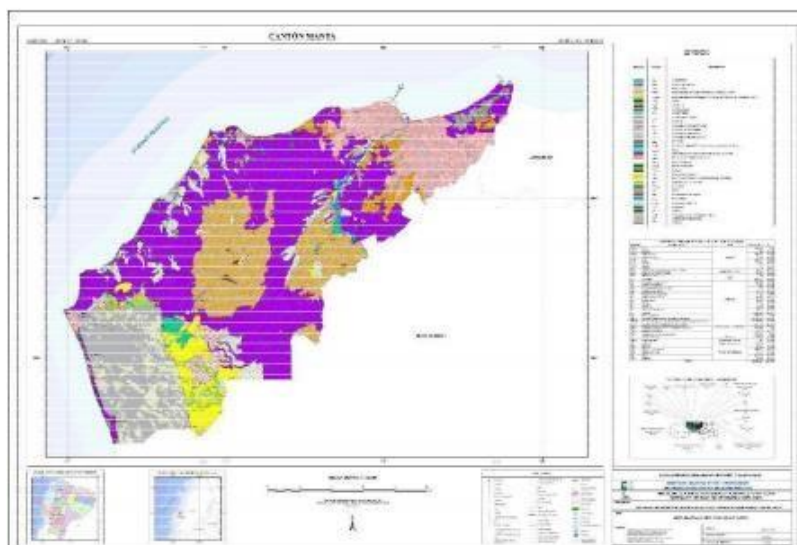


Ilustración 22 Mapa de uso de la tierra del cantón Manta.

<b>Tabla No.</b>		
<b>Categorías del uso de suelo del cantón Manta</b>		

<b>Uso</b>	<b>Área ha</b>	<b>%</b>	
<b>Agrícola</b>	2.992.984		1.023
<b>Agropecuario mixto</b>	1243.17		4.248
<b>Agua</b>	1.675.069		0.572
<b>Antrópico</b>	45.188.255		15.441
<b>Conservación y protección</b>	20661.69		70.600
<b>Pecuario</b>	1159.14		3.961
<b>Tierras de descanso</b>	736.91		2.518
<b>Tierras improductivas</b>	479.42		1.638
<b>TOTAL</b>	29265.96		100

*Tabla 9 Uso de la tierra cantón Manta.*

#### 4.1.5 Diagnóstico de infraestructura y Servicios Básicos

##### Servicios Básicos

*La zona urbana de Manta tiene una mayor cobertura de servicios básicos en su territorio, a diferencia de la zona rural que muestra déficit en cuanto a los servicios básicos. En cuanto a la red de alcantarillado, 98% de agua potable y 72% de desechos sólidos, indicando que son sectores que deben ser atendidos debido que ya existen poblados, por otro lado, tenemos la parroquia urbana San Mateo la cual no cuenta con red de agua potable y alcantarillado, específicamente en el centro del poblado. Mientras en otros datos tenemos que el agua que produce la Empresa Pública de Aguas Manta EPAM, es de buena calidad. (MANTA, 2014)*

TABLA No.				
COBERTURA DE SERVICIOS BASICOS EN EL CANTON MANTA				
Unidad	Cobertu	Cobert	Desech	
territori	ra de agua%	ura	os solidos	
al		Cobertura de energía		
		alcantarillado%		
		eléctrica		
		%		

<b>o</b>	<b>Urban</b>	64,75%	66,76%	97,20%	98,05%
	<b>Rural</b>	10,33%	0,30%	94,33%	94,15%
<b>L</b>	<b>TOTA</b>	62,56%	64,09%	97,08%	97,90%

Tabla 10 Cobertura de servicios cantón- Manta. Fuente: PDYOT Gad de Manta, 2014

### Vivienda.

Las necesidades básicas insatisfechas en el censo del año 2001 son de 71.22% el cual disminuyó en el año 2010 al 63.39%, estas cifras comparadas a nivel nacional el Cantón Manta demuestra en el año 2012 un índice elevado de necesidades básicas insatisfechas y comparado con la provincia este índice es menor, estos datos comparativos determinan que en el Cantón Manta la pobreza determinado en las necesidades básicas insatisfechas está por encima del país.



Ilustración 23 NBI hogares 2001-2010. Fuente: INFOPLAN

## Diagnostico Demográfico Sociocultural

### Población

La población del cantón Manta es de 226,477 habitantes, de acuerdo a los datos oficiales presentados por el INEC, en su censo del año 2010, su crecimiento acelerado le ha permitido convertirse en un polo de desarrollo, industrial, comercial y especialmente turísticos, siendo las industrias pesquera y turística las de mayor auge. La división política administrativa del año 1990, registra al cantón Manta donde se contabiliza una población de 129,689 habitantes según el censo de población de 1990, según datos del 2001 fueron 192,322 y datos del 2010 tenemos 226,477 habitantes.

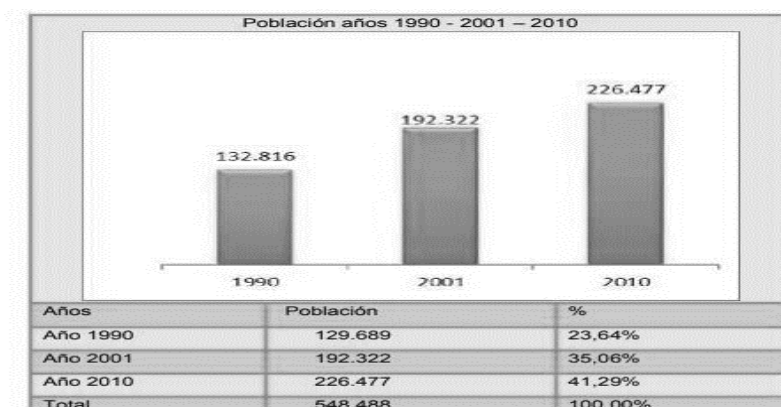


Ilustración 24 Población años 1990,2001 y 2010- cantón Manta. Fuente: INEC

Por otro lado, tenemos los porcentajes que corresponden a la población urbana y rural dentro del cantón, donde el porcentaje por población de grupos de edad vienen a ser 24,82% niños de 0 a 11 años, el 11.88% adolescentes de 12 y 17 años, el 21.38% jóvenes de 18-29 años, el 36,64% es de personas adultas de 30-64% y el 5.27% de adultos mayores de 65 años y mas



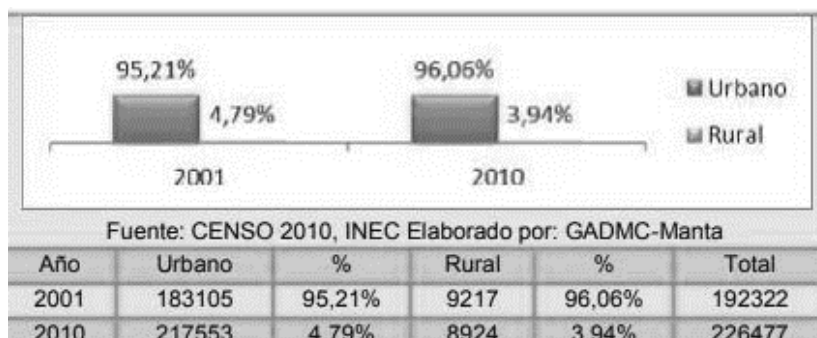


Ilustración 25 Población urbana y rural- cantón Manta. Fuente: INEC

### Población por sexo

Del total de población del cantón Manta, 11,403 habitantes son de sexo masculino representando el 49,19%, y la población de sexo femenino alcanza 115,074 habitantes; simbolizando el 50,81% del total de la población.

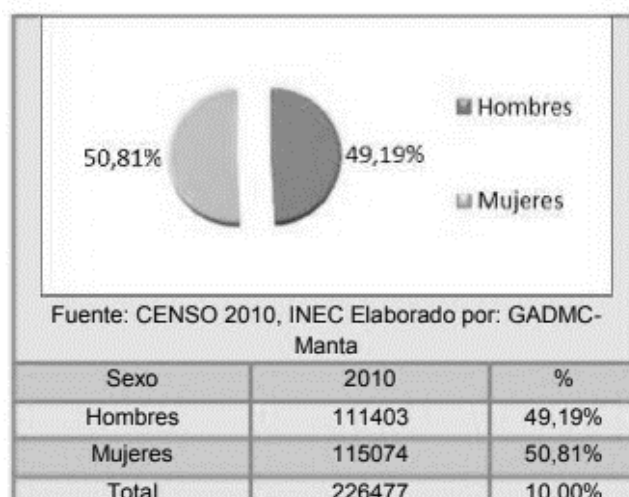


Ilustración 26 Población por sexo -cantón Manta. Fuente: INEC Elaborado por: GADMC- Manta, 2014

## **Diagnostico Económico**

La actividad comercial del cantón Manta se nota concentrada en su zona urbana con actividad comercial, industrial, pesquera, turística y bancaria; hacia el norte, a lo largo del malecón se encuentran las cadenas hoteleras, además de estar concentrada la zona comercial con negocios que según los datos de la Cámara de Comercio de Manta genera hasta 10,000 plazas de trabajo.

Dentro de la zona urbana de Manta, se encuentra la mayor presencia oferta de servicios turísticos: y en la parroquia Tarqui cuenta con sitios importantes de comercialización de productos provenientes de la pesca.

Después del sismo de 7.8 del 16 de abril del 2016 en la zona de Tarqui, eje en donde se concentraba la mayor cantidad de comercio formal e informal del cantón, quedo devastada en un 100%, afectando hoteles, comercios, mercados; actualmente esta zona es denominada zona CERO por ser la de mayor afectación.

La zona industrial se encuentra principalmente en las parroquias Los Esteros y Tarqui. Uno de los nuevos polos de actividad industrial está ubicada en la zona rural, al sureste del cantón, en el límite con Montecristi, donde se encuentra en ejecución el proyecto de la Refinería del Pacifico.

Mientras tanto en la vía San Mateo se encuentra la zona de mayor expansión urbana, marcada por la construcción de proyectos urbanísticos y soluciones habitacionales; situación que también se evidencia a lo largo de la vía Circunvalación.

#### 4.1.6 Sector urbanur

Dentro del área que vamos a implantar nuestro proyecto será destinado a la zona Urbanur, donde tenemos, un estudio realizado por el docente de la facultad de arquitectura ULEAM, Arq. Armando Zambrano; encontramos un sector en el cual están proyectada nuestra ciudad dentro de 20 años, detallando como ha sido la expansión territorial de nuestra ciudad desde el año 1922 hasta 2000, considerando la población Mantense de baja densidad en comparación del territorio que ocupa.

Para esto se ha implementado la idea de esta nueva ciudadela, la cual se desarrollará en construcciones compactas de varios pisos, para afrontar la realidad que cada vez está más cerca.

Recordando que la zona sur se encuentra el bosque protegido, con este plan de desarrollo se establece un punto medio donde se puede encontrar la población del futuro de manera compacta.



Ilustración 27 Expansión territorial Manta- 1922. Fuente: Plan de desarrollo urbano para el sur de la ciudad de Manta.



*Ilustración 28: Expansión territorial Manta-2000 Fuente: Plan de desarrollo urbano para el sur de la ciudad de Manta.*



*Ilustración 29Ubicación de sector Urbasur. Fuente: Plan de desarrollo urbano para el sur de la ciudad de Manta.*

Hoy en día, el proyecto continua en avance el cual se reparte en 3 fases para su proyección siendo su primer fase de constitución basado en la zonificación de zonas de

equipamientos, servicios y residencias dentro de lotes prototipo, teniendo una predominando en el peatón y acortando zonas destinadas a parqueos y demás.

#### **4.2 Tabulación de la información**

Tabulación de encuesta realizadas en la ciudad de Manta vía internet, cumpliendo con el objetivo principal de la encuesta tienen que ser erradicados en la ciudad y pertenecer a un rango de edad dentro de lo que se tomó como persona establecida dentro de la encuesta.

Para la recopilación de datos se indago a la ciudadanía de Manta y personas más cercanas a el rio Manta, recolectando datos reales de la problemática, ya que dicha información obtenida nos ayudara a respaldar la implementación del equipamiento urbano arquitectónico y así tener una visión más pragmática de la situación. Interpretación de resultados.

Según la formula implementada en el capítulo I de la investigación en el subtema población y muestra, se determinó que según la población escogida dentro de un rango de edad de los 20 hasta los 64 años ya que es un rango de edad donde se puede contestar de forma acertada a las interrogantes planteadas en la encuesta, la formula nos indicó que se deben encuestar 96 personas de la ciudad global relacionada con la edad adecuada esto se genera sin motivo de discriminar a nadie, pero con el afán de tener resultados acertados.

#### **Modelo de encuesta.**

## ENCUESTA PTAR



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

### ¡¡SALUDOS CORDIALES!!

Le saluda Henry Zambrano, estudiante de la universidad laica Eloy Alfaro de Manabí (Facultad de Arquitectura), las siguientes interrogantes son planteadas, para generar un diagnóstico para mi Correspondiente trabajo de titulación, en donde se está analizando el tema sobre las aguas residuales de la Ciudad de Manta.

Muchas gracias.

\*Este no constituye publicidad alguna.

1. En una escala de 1 a 5, en la que 1 es poco probable y 5 extremadamente probable.

¿Considera que Manta atraviesa por un estado de contaminación causado por las aguas residuales?

*Marca solo un óvalo.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

2. En una escala de 1 a 5, en la que 1 es poco probable y 5 extremadamente probable.

¿Ud. considera que la actual planta de tratamiento o lagunas de oxidación aporta al tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas en la ciudad de Manta?

*Marca solo un óvalo.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

3. En una escala de 1 a 5, en la que 1 es poco probable y 5 extremadamente probable.

¿Cree Ud. que las aguas residuales son un peligro para la salud pública de los habitantes de Manta?

*Marca solo un óvalo.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

4. ¿Pondría en consideración que la EPAM realice un proyecto urbano arquitectónico que cumpla con los requerimientos físicos espacial, para que el tratamiento de aguas residuales sea de óptima calidad y con tecnología de punta?

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No
- Talvez

5. ¿Considera que el tratamiento de las aguas residuales es de vital importancia para que la ciudad sea atractiva para nuevos proyectos e inversiones?

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No
- Talvez

6. ¿Manta al ser una ciudad puerto debería considerar que las afectaciones que causan las aguas residuales al mar son de atención prioritaria e urgente?

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No
- Talvez

7. ¿Según Ud. el municipio de Manta debería priorizar equipamientos de importancia colectiva y de cuidado al medio ambiente?

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No
- Talvez

8. ¿Cree Ud. Que la vida útil y los procesos que utilizan las lagunas de oxidación aún son eficaces para el tratamiento de las aguas residuales de una ciudad como Manta?

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No
- Talvez

9. ¿Considera que cambiando el tipo de tratamiento de aguas residuales, mejorara el medio ambiente de la ciudad y la salubridad de las playas afectadas por la contaminación?

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No
- Talvez

10. Poniendo en consideración que las lagunas de oxidación comenzaron a funcionar desde 1972, considera que se deberían remplazar en la actualidad por un proceso distinto que minimice los impactos ambientales generados por el actual equipamiento.

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- Tal vez

Presentación de estadísticas en base a los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a la población de Manta, según la muestra determinada para el estudio.

En los gráficos y tablas se mostraran posteriormente la evidencia e información recolectada a través de las encuestas implementadas en la investigación de campo.

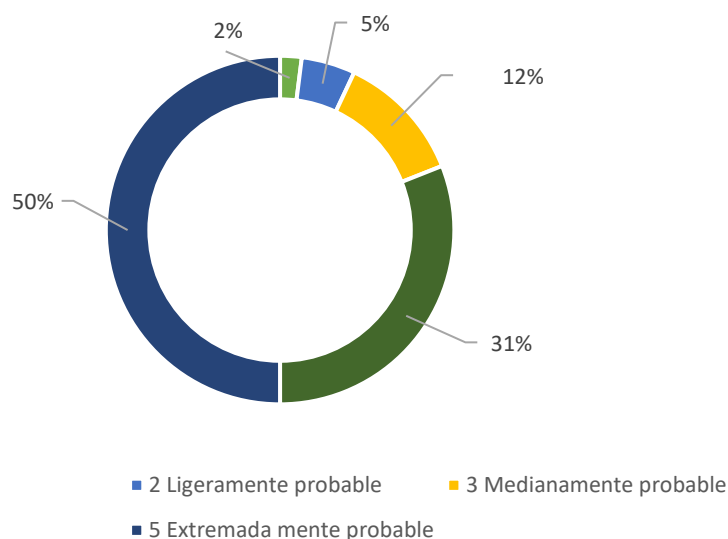


## Pregunta N° 1

En una escala de 1 a 5, en la que 1 es poco probable y 5 extremadamente probable. ¿Considera que Manta atraviesa por un estado de contaminación causado por las aguas residuales?

Universe de personas encuestadas 96	Escala					Total de personas
	1 Poco probable	2 Ligeramente probable	3 Medianamente probable	4 Probablemente	5 Extremadamente probable	
Respuesta por rango	2	5	11	30	48	<b>96</b>

¿Considera que Manta atraviesa por un estado de contaminación causado por las aguas residuales?



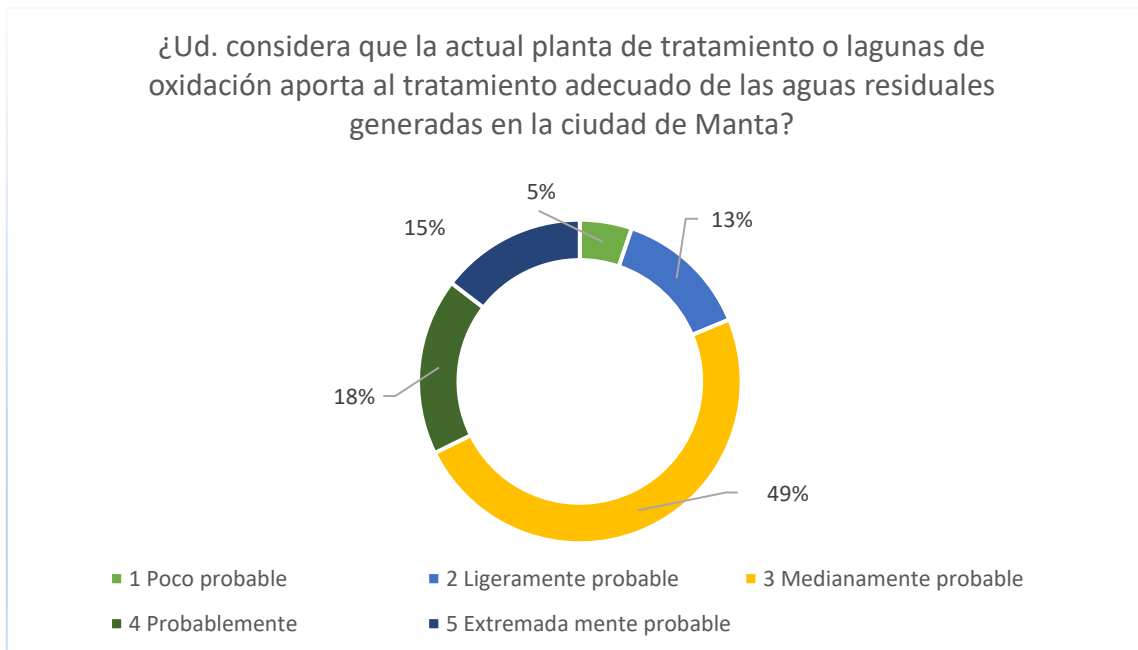
**Grafico # 29 Fuente: Tesista**

**Análisis:** Como podemos notar en el grafico #29 el 50% de la población encuestada considera que Manta atraviesa un estado de contaminación causado por las aguas residuales, un 31% considera que puede ser poco probablemente este atravesando por un estado de contaminación, el 12% considera que es medianamente probable que esté contaminada la ciudad, el otro 5% considera que es ligeramente probable que la ciudad está

atravesando por un estado de contaminación, y un 2% indica que es poco probable que este  
atravesando por un estado de contaminación por aguas residuales.

### Pregunta N° 2

En una escala de 1 a 5, en la que 1 es poco probable y 5 extremadamente probable. ¿Ud. considera que la actual planta de tratamiento o lagunas de oxidación aporta al tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas en la ciudad de Manta?						
Universo de personas encuestadas 96	Escala					Total de personas
	1 Poco probable	2 Ligeramente probable	3 Medianamente probable	4 Probablemente	5 Extremadamente probable	
Respuesta por rango	5	13	47	17	14	<b>96</b>



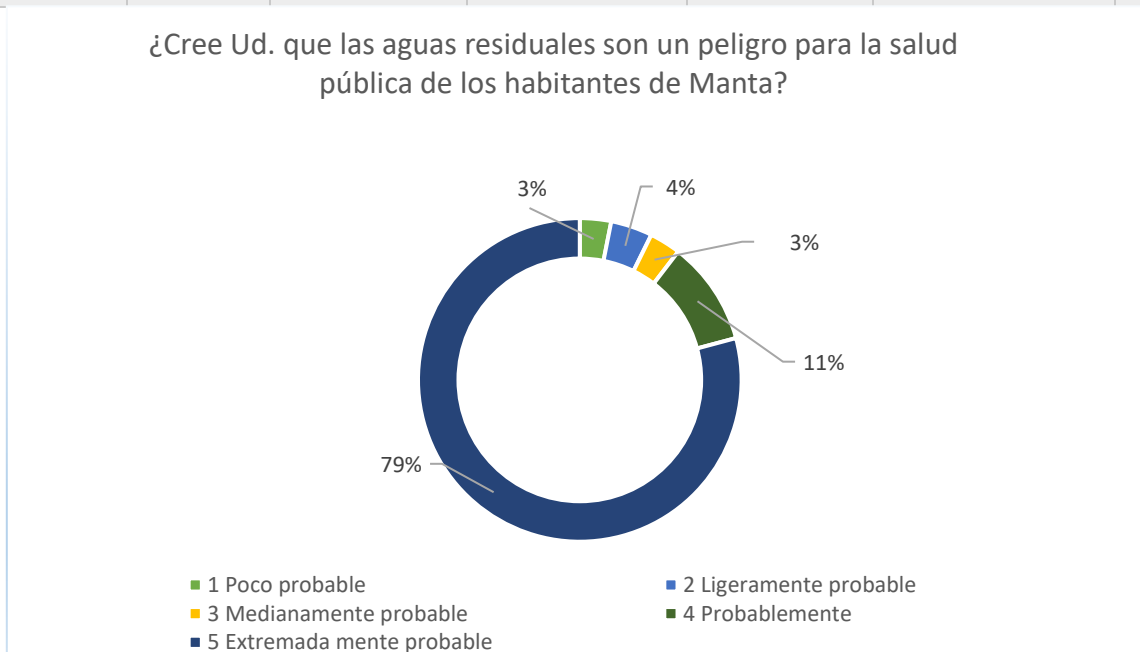
**Grafico # 30 Fuente: Tesista**

**Análisis:** Como podemos notar en el grafico # 30 el 49% de la población encuestada considera que es medianamente probable que las lagunas de oxidación de la ciudad aporten al tratamiento de las aguas residuales, un 18% indica que probablemente aporten al tratamiento adecuado de las aguas residuales, el 15% indica que es extremadamente

probable que las lagunas de oxidación aporten al tratamiento de las aguas residuales, un 13% indica que es ligeramente probable que las lagunas de oxidación aporten al tratamiento de las aguas residuales, y un 5% que es poco probable que las laguna de oxidación aporten al tratamiento de las aguas residuales.

### Pregunta N° 3

En una escala de 1 a 5, en la que 1 es poco probable y 5 extremadamente probable. ¿Cree Ud. que las aguas residuales son un peligro para la salud pública de los habitantes de Manta?						
Universo de personas encuestadas 96	Escala					Total de personas
	1 Poco probable	2 Ligeramente probable	3 Medianamente probable	4 Probablemente	5 Extremadamente probable	
Respuesta por rango	3	4	3	10	76	<b>96</b>



**Grafico # 31 Fuente: Tesista**

**Análisis:** Como podemos notar en el grafico # 31 el 79% de la población encuestada considera que es extremadamente que las aguas residuales son un peligro para la salud

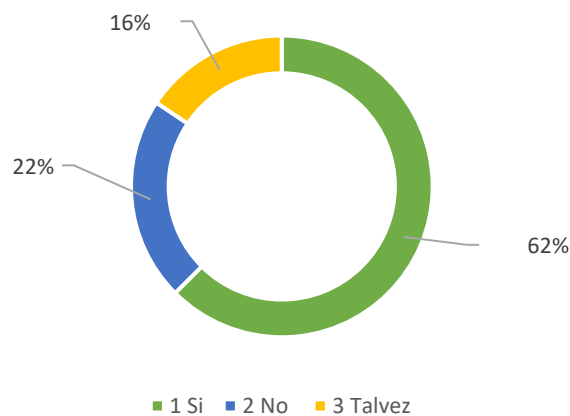
pública, el 11% indica que probablemente sea un peligro para la salud pública, un 4% indica que es ligeramente probable sea un peligro para la salud pública, un 3% indica que es medianamente y otro 3% indica que es poco probable que las aguas residuales sean un peligro para la salud pública de los habitantes de Manta.

#### Pregunta N° 4

¿Pondría en consideración que la EPAM realice un proyecto urbano arquitectónico que cumpla con los requerimientos físicos espacial, para que el tratamiento de aguas residuales sea de óptima calidad y con tecnología de punta?

Universo de personas encuestadas	Escala			Total de personas
	1 Si	2 No	3 Talvez	
96				
Respuesta por rango	60	21	15	96

¿Pondría en consideración que la EPAM realice un proyecto urbano arquitectónico que cumpla con los requerimientos físicos espacial, para que el tratamiento de aguas residuales sea de óptima calidad y con tecnología de punta?



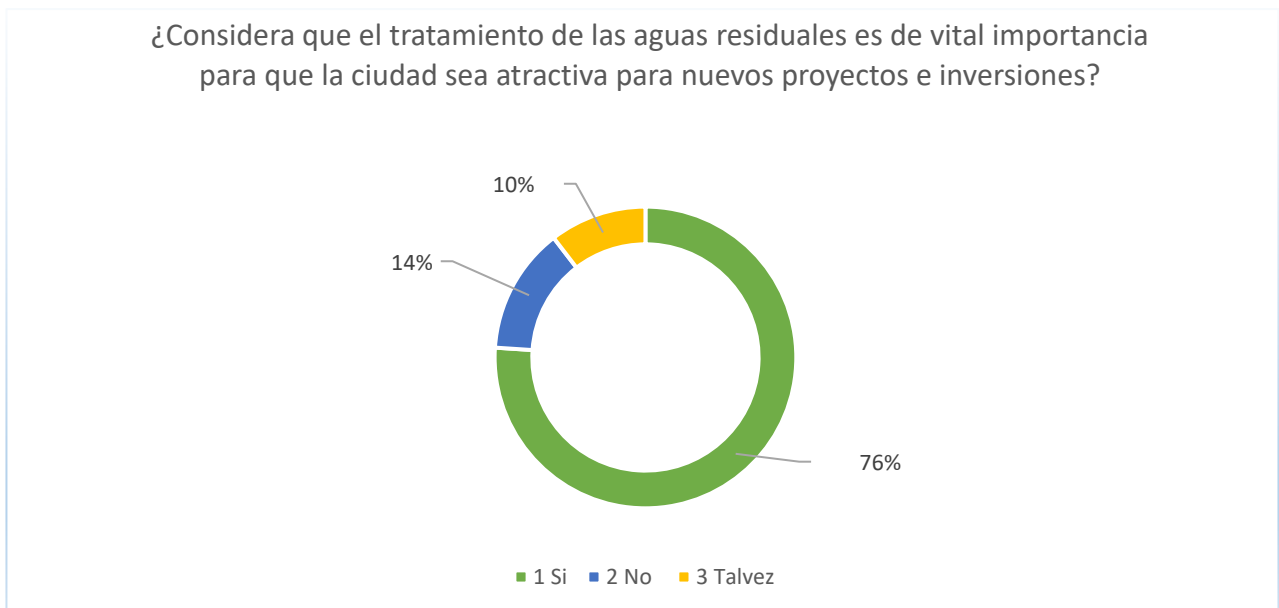
**Grafico # 32 Fuente: Tesista**

**Análisis:** Como podemos notar en el grafico # 32 el 62% de la población encuestada considera que la EPAM realice un proyecto urbano arquitectónico, que cumpla con los requerimientos físicos espaciales, un 22% indica que no se debe realizar un proyecto

urbano arquitectónico, y un 16% indica que tal vez se pueda generar un equipamiento urbano arquitectónico que cumpla con los requerimientos físicos espaciales, para que el tratamiento de las aguas residuales sea de óptima calidad y con tecnología de punta.

**Pregunta N° 5 Grafico # 33 Fuente: Tesista**

¿Considera que el tratamiento de las aguas residuales es de vital importancia para que la ciudad sea atractiva para nuevos proyectos e inversiones?				
Universo de personas encuestadas 96	Escala			Total de personas
	1 Si	2 No	3 Talvez	
Respuesta por rango	73	13	10	<b>96</b>

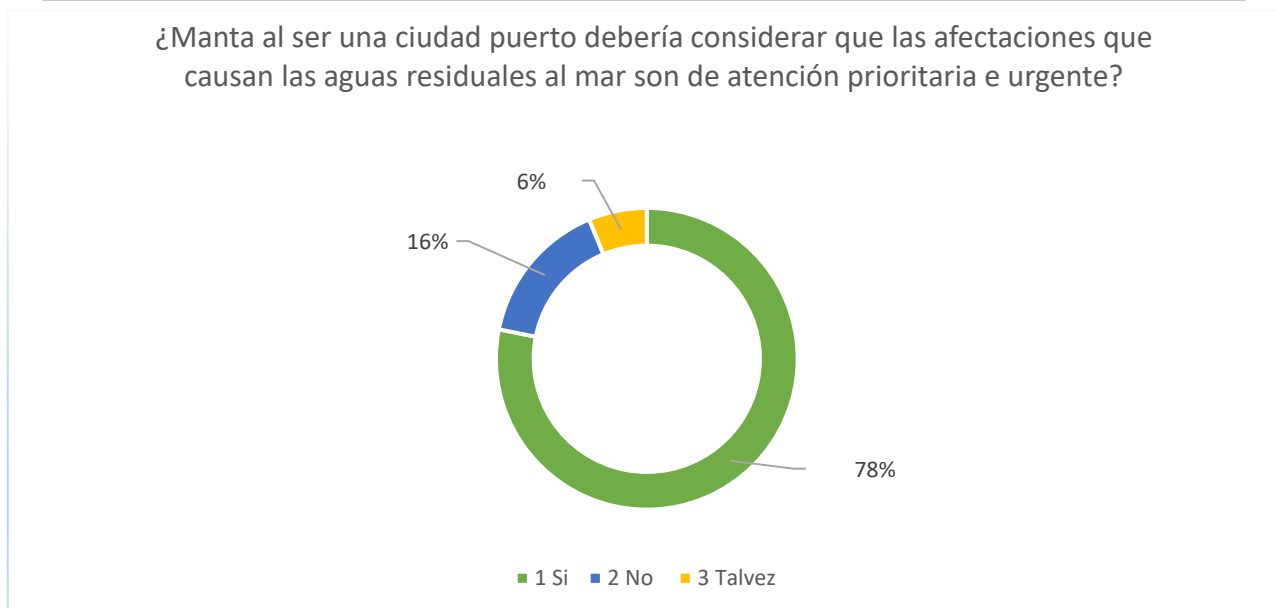


**Análisis:** Como podemos notar en el grafico # 33 el 76% de la población encuestada considera que el tratamiento de las aguas residuales es de vital importancia para que la ciudad sea atractiva para nuevos proyectos e inversiones, un 14% indica que no es de vital importancia y un 10% indica que tal vez seria de vital importancia que el tratamiento de las

aguas residuales sea de vital importancia para que la ciudad sea atractiva para nuevos proyectos e inversiones.

**Pregunta N° 6**

¿Manta al ser una ciudad puerto debería considerar que las afectaciones que causan las aguas residuales al mar son de atención prioritaria e urgente?				
Universo de personas encuestadas	Escala			Total de personas
	1 Si	2 No	3 Talvez	
96				
Respuesta por rango	75	15	6	<b>96</b>



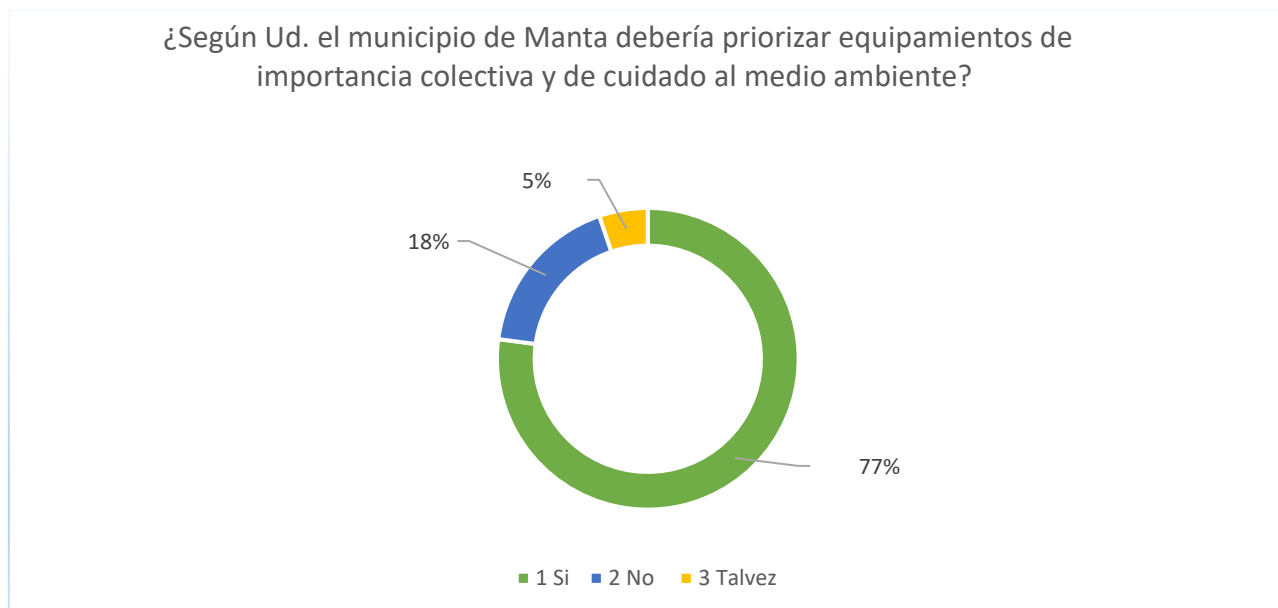
**Grafico # 34 Fuente: Tesista**

**Análisis:** Como podemos notar en el grafico # 34 el 78% de la población encuestada consideran que las afectaciones que causan las aguas residuales al mar son de atención prioritaria e urgente, un 16% considera que las afectaciones son mínimas y no son de

atención prioritaria, y un 6% indica que talvez las afectaciones que causan las aguas residuales podrían ser de atención prioritaria.

### Pregunta N° 7

¿Según Ud. el municipio de Manta debería priorizar equipamientos de importancia colectiva y de cuidado al medio ambiente?				
Universo de personas encuestadas	Escala			Total de personas
	1 Si	2 No	3 Talvez	
96				
Respuesta por rango	74	17	5	<b>96</b>



**Grafico # 35 Fuente: Tesista**

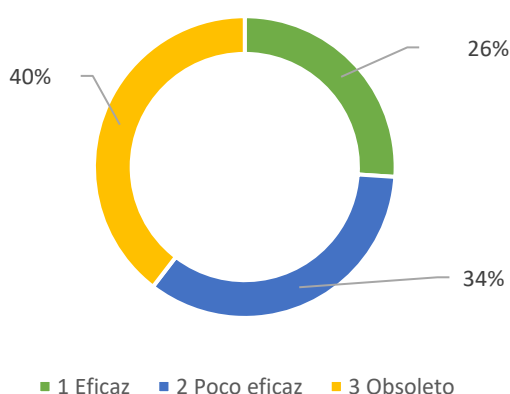
**Análisis:** Como podemos notar en el grafico # 35 el 77% de la población encuestada consideran que la municipalidad debería priorizar equipamientos de importancia colectiva y de cuidado al medio ambiente, un 18% indica que no se deberían priorizar y un 5% que talvez deberían ser prioritarios los equipamientos de cuidado al medio ambiente.

### Pregunta N° 8

¿Cree Ud.! ¿Que la vida útil y los procesos que utilizan las lagunas de oxidación aún son eficaces para el tratamiento de las aguas residuales de una ciudad como Manta?

Universo de personas encuestadas	Escala			Total de personas
	1 Eficaz	2 Poco eficaz	3 Obsoleto	
96				
Respuesta por rango	25	33	38	<b>96</b>

¿Cree Ud. Que la vida útil y los procesos que utilizan las lagunas de oxidación aún son eficaces para el tratamiento de las aguas residuales de una ciudad como Manta?



**Grafico # 36 Fuente: Tesista**

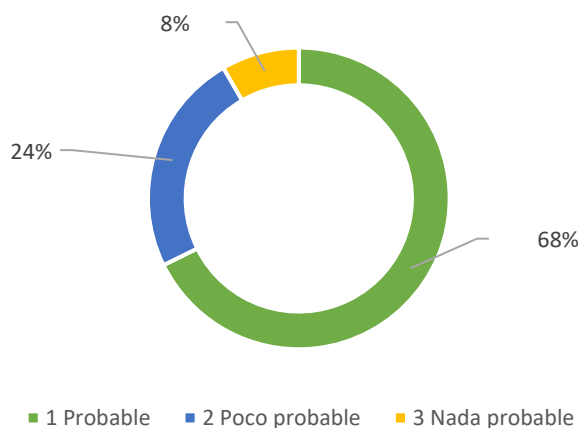
**Análisis:** Como podemos notar en el grafico # 36 el 40% de la población encuestada consideran que la vida útil y los procesos que utilizan las lagunas de oxidación son obsoletos para el tratamiento de las aguas residuales, el 34% considera que la vida útil y los procesos utilizados son poco eficaz para el tratamiento de las aguas residuales, y un 26% considera que la vida útil y los procesos utilizados es eficaz para el tratamiento de las aguas residuales de una ciudad como Manta.



### Pregunta N° 9

¿Considera que cambiando el tipo de tratamiento de aguas residuales, mejorara el medio ambiente de la ciudad y la salubridad de las playas afectadas por la contaminación?				
Universo de personas encuestadas	Escala			Total de personas
	1 Probable	2 Poco probable	3 Nada probable	
96				
Respuesta por rango	65	23	8	96

¿Considera que cambiando el tipo de tratamiento de aguas residuales, mejorara el medio ambiente de la ciudad y la salubridad de las playas afectadas por la contaminación?



**Grafico # 37 Fuente: Tesista**

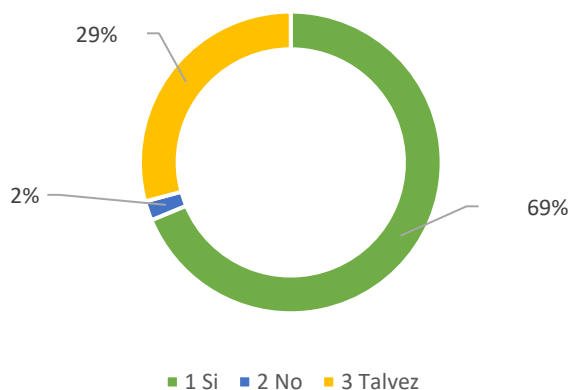
**Análisis:** Como podemos notar en el grafico # 37 el 68% de la población encuestada consideran que cambiando el tratamiento de las aguas residuales, mejorara el medio ambiente de la ciudad y la salubridad de las playas afectadas por la contaminación, el 24% considera que sería poco probable que mejore el medio ambiente y el otro 8% indica que sería nada probable que cambiando el tratamiento de las aguas residuales, mejorara el medio ambiente de la ciudad y la salubridad de las playas afectadas por la contaminación.

### Pregunta N° 10

Poniendo en consideración que las lagunas de oxidación comenzaron a funcionar desde 1972, considera que se deberían reemplazar en la actualidad por un proceso distinto que minimice los impactos ambientales generados por el actual equipamiento.

Universo de personas encuestadas	Escala			Total de personas
	1 Si	2 No	3 Talvez	
96				
Respuesta por rango	65	23	8	96

Poniendo en consideración que las lagunas de oxidación comenzaron a funcionar desde 1972, considera que se deberían reemplazar en la actualidad por un proceso distinto que minimice los impactos ambientales generados por el actual equipamiento.



**Grafico # 38 Fuente: Tesista**

**Análisis:** Como podemos notar en el grafico # 38 el 69% de la población encuestada consideran se debería reemplazar por un proceso distinto que minimice los impactos ambientales generados por el actual equipamiento, un 29% indica que talvez debería ser reemplazado y un 2% indica que no debería ser reemplazado por un proceso distinto.

### 4.3 **Pronostico**

Luego de la recolección de datos, por medio de encuestas realizadas a los habitantes de la ciudad de Manta, realizando la respectiva tabulación de resultados y análisis de las interrogantes emitidas, se puede determinar que las aguas residuales generadas en la ciudad, son las causantes de una parte de la contaminación que se evidencia en la ciudad, en zonas como el rio Manta, la poza, Tarqui y Miraflores, que son unas de las zonas más afectadas, la población indica que se deben de priorizar los proyectos urbanos arquitectónicos que se encargan de este tipo de actividad ya que supone en riesgo la salud pública, ya que este tipo de contaminación deja en evidencia la falta de compromiso asía las futuras generaciones y los derechos que nuestra constitución le da a la tierra y el medio ambiente, por ese motivo es prioritario atender estos problemas que son muy evidentes en las ciudad y los cuales generan segregación y mal aspecto a la ciudad, la sociedad expresa su sentido de inconformidad al ver que se destinan recursos para atender otro tipo de proyectos que también son necesarios, pero no indispensables en una ciudad, y expresa esta idea, el centro puede estar lo más de lindo, pero en la periferia y las áreas a las que se les debe priorizar la atención están abandonadas, es como tener un cáncer y hacerse una cirugía plástica.

### 4.4 **Comprobación de la idea planteada.**

Conjunto a la intervención detallada en la información básica dentro de nuestra investigación, y sujeta a los resultados de la encuesta especializada y de la población, de donde obtuvimos respuestas de los altos índices de contaminación producidos por las aguas residuales, podemos recalcar como el tratamiento no adecuado de las aguas residuales y el equipamiento urbano arquitectónico no cuenta con los espacios físicos y tecnología adecuada, ni el personal capacitado para poder tratar las aguas residuales de la ciudad, por lo cual es prioritario que el municipio de la ciudad invierta en equipamientos urbanos arquitectónicos

que ayuden a la salubridad de la ciudad y apueste por nuevas tecnologías de tratamiento de aguas residuales, tales como una planta de tratamiento de aguas residuales de lodos activados y la cual este dotada de espacios físico espaciales, para que la planta tenga un funcionamiento adecuado y sea un referente nacional de tratamientos y procesos utilizados en el marco de la legislación vigente.

## **5 Capítulo 3.-Propuesta**

### **5.1 Descripción y conceptualización de la propuesta arquitectónica urbana.**

Los siguientes aspectos a considerar en cuanto a la propuesta urbana arquitectónica de una planta de tratamientos de aguas residuales, son basados en los análisis de los modelos de repertorios del capítulo I, sujeto a lo que exigen las normativas vigentes del MINISTERIO DE AMBIENTE, y demás aristas de investigación y puestos en escenas como profesionales en el área, tutor encargado y tesista, en cuanto a la contextualización del proyecto es basado en una línea de producción, ya que esta línea de producción nos ayuda a comprender el proceso que llevaran las aguas residuales para su desinfección, en la línea industrial de diseño se usa una forma funcional y simple, esto nos ayudara a componer y estructurar cada proceso, en el edificio administrativo, podemos notar que el estilo industrial se marca a manera de volúmenes sobrios y de esta manera la funcionalidad se genera lo más fluida posible.

## 5.2 Imagen conceptual de la propuesta.

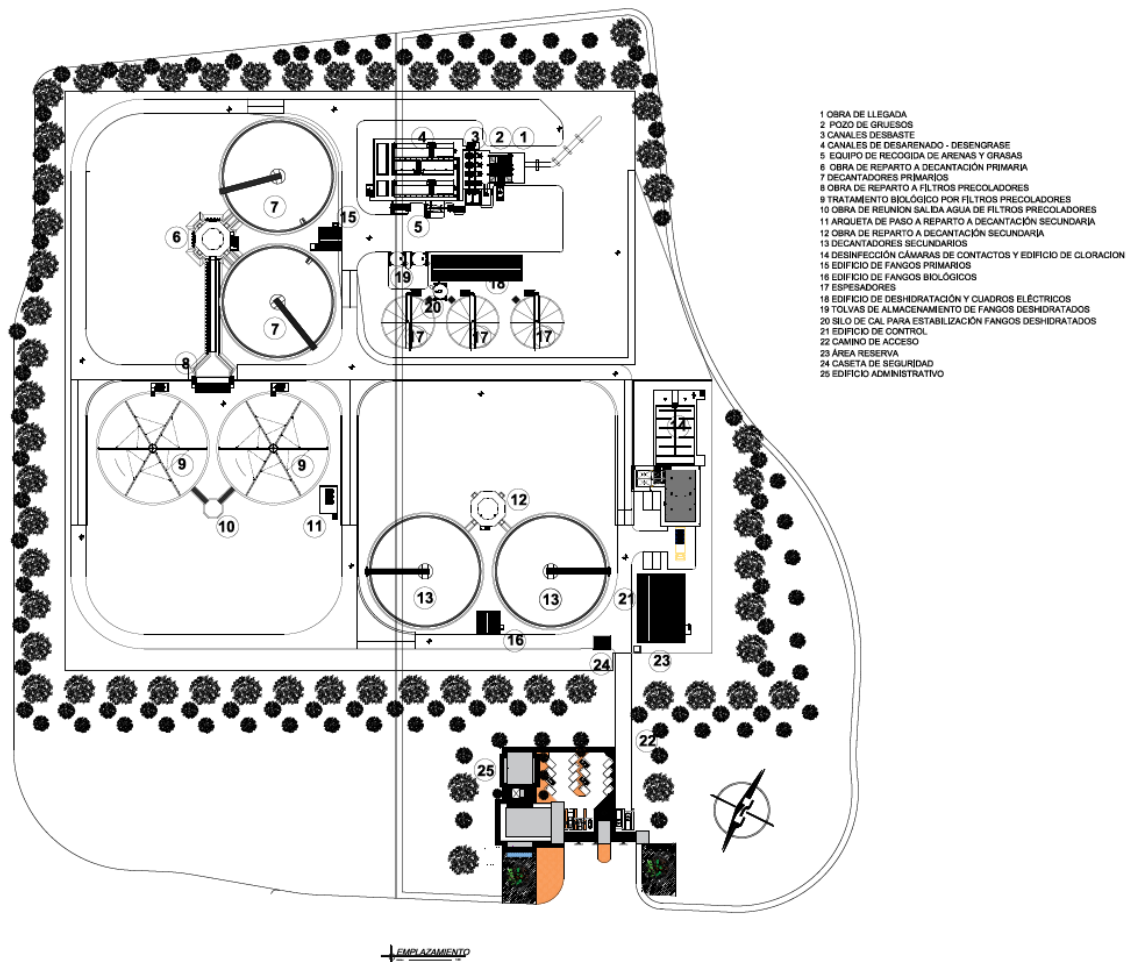


Ilustración 30 implantación de PTAR

## 5.3 Objetivo de la propuesta.

Como objetivo principal del proyecto es brindar un equipamiento urbano arquitectónica netamente funcional y dotado de los espacios necesarios para poder tener un tratamiento adecuado de los residuos líquidos, el equipamiento urbano arquitectónico dotara de otros servicios integrados como un área de concientización ambiental, ya que el tema del cuidado ambiental es prioritario, esto apuntando a todas las consecuencias que cumple el despilfarro de los recurso y más el agua que es necesaria para nuestro diario vivir.

#### 5.4 Capacidad de la propuesta urbana arquitectónica.

En relación a la capacidad que aborda la propuesta es dotar el servicio de tratamiento del agua residual, para poder evacuar las aguas residuales con estándares adecuados de contaminantes contenidos en estos residuos, como idea principal es generar que este equipamiento sea un referente a nivel de provincia y por qué no nacional, ya que en Manabí no se encuentra ningún equipamiento de estas características.

Se estima que dicho equipamiento puede ayudar a combatir el impacto ambiental que generan las lagunas de oxidación en la ciudad ya que las antes mencionadas están obsoletas, y podemos evidenciarlo a lo largo del río Manta en donde se vierten las aguas residuales.

Capacidad de la propuesta



*Ilustración 31 Capacidad de la propuesta a nivel de ciudad Fuente: Google Earth*

○ La capacidad de la propuesta está ligada directamente a la ciudad por ende el equipamiento tendrá que dotar del servicio a la población de la ciudad, enfocado a solventar de mejor manera la necesidad de los sectores consolidado y en procesos de consolidación

## 5.5 Criterios de operatividad de la propuesta

En el análisis previo del equipamiento actual se da a notar un déficit en la operatividad de las lagunas de oxidación ya que solo son personas naturales las que operan las lagunas de oxidación, lo cual causa problemas en el funcionamiento y riesgo para las mismas personas que la operan, por lo cual en la nueva planta propuesta se define un programa para dotar de técnicos especializados en el área del tratamiento y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales, tomando en cuenta el objetivo de mejorar la eficacia en la remoción de los agentes contaminantes disueltos en las aguas residuales, los criterios que se manejan en una planta como esta es la de solventar a mayor proporción el buen reusó de las aguas residuales, se busca aprovechar en mayor proporción el uso de la composta para el uso agrícola y también el no seguir contaminando el agua acta para el ser humano ya que cada día es más escasa.

## 5.6 Programa de necesidades

El siguiente programa arquitectónico está basado en los Términos de referencia (TDR) que emite el ente regulador, en la cual se establecen los parámetros adecuados de todos lo que implica el estudio de este tipo de equipamiento urbano arquitectónico referido en la normativa vigente, los elementos determinaos en la delimitación del tema y el análisis de los referentes nos dan una luz para determinar las áreas que se implementaran en la propuesta. Premisas y hallazgos científicos

### **CONCEPTO DE OBRAS FISICAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO**

Líneas principales de tratamiento, cuenta con dos características notorias, la línea de los líquidos y línea de lodos.

#### **Línea de líquidos:**

- Edificio de pretratamiento
- Control de olores
- Proceso de tratamiento biológico
- Proceso de desinfección
- Decloración

#### **Línea de lodos:**

- Espesamiento de lodos
- Control de olores
- Estabilización de lodo
- Deshidratación de lodos

#### **Obras físicas de una planta de tratamiento**

- Administración
- Estacionamiento
- Edificio de pretratamiento
- Tanque de aireación
- Sopladores
- Talleres de mantenimiento
- Tanques de combustibles
- Sedimentadores secundarios
- Cámara de bombas de lodos
- Digestores

#### **Edificio de manejo de lodos**

- Edificio de cloración



- Tanques de contactos
- Caja de distribución de sedimentadores
- Decloración
- Edificio de administración de químicos
- Caja de distribución de tanques de contacto
- Área para disposición de lodos
- Tanques de almacenamiento de agua reciclada
- Filtro de presión
- Caja de salida

## 5.7 Análisis de sitio

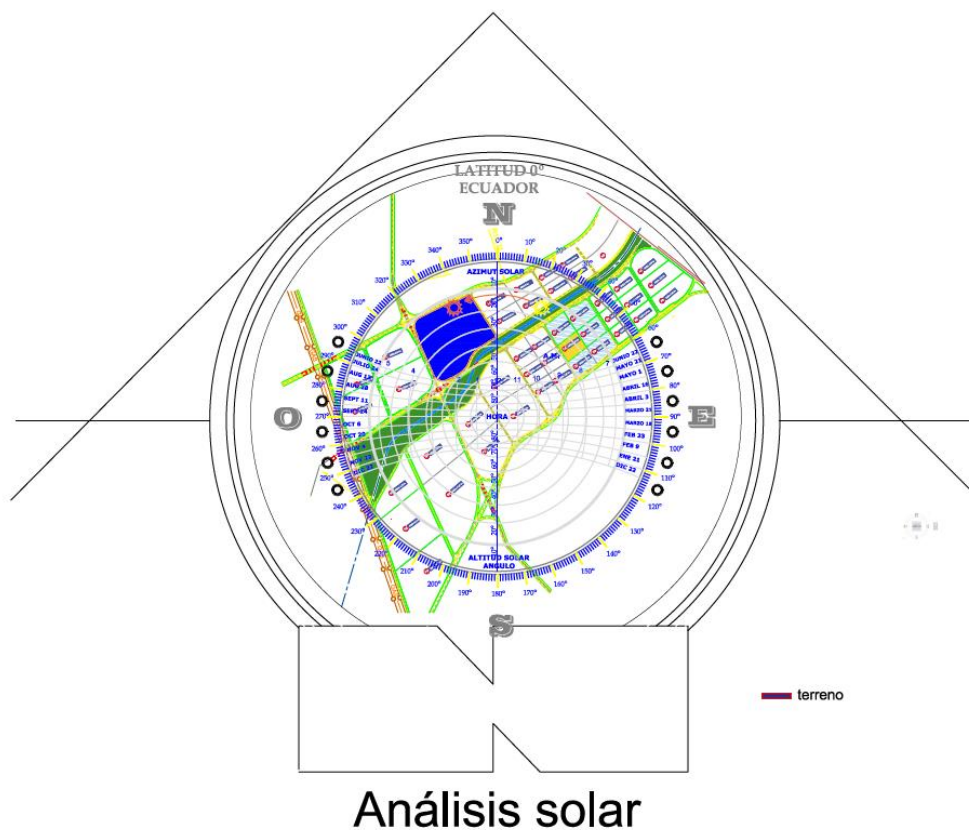
El proyecto urbano arquitectónico se encuentra emplazado en el sector donde se encuentran las lagunas de oxidación de la ciudad, ya que las premisas principales de diseño son mantener la infraestructura ya existente y hacer un mejoramiento de la instalaciones, con esto evitamos migrar a otra ubicación y mantener aun el funcionamiento hasta completar la finalización del proyecto,



### 5.7.1 Análisis de incidencia solar

Las condicionantes ambientales nos ayudan a entender los agentes endógenos y exógenos de la zona donde será implantado el proyecto urbano arquitectónico, por lo cual es fundamental el estudio de dichas condicionantes para tener en cuenta a la hora del diseño final de las instalaciones de la planta de tratamiento.

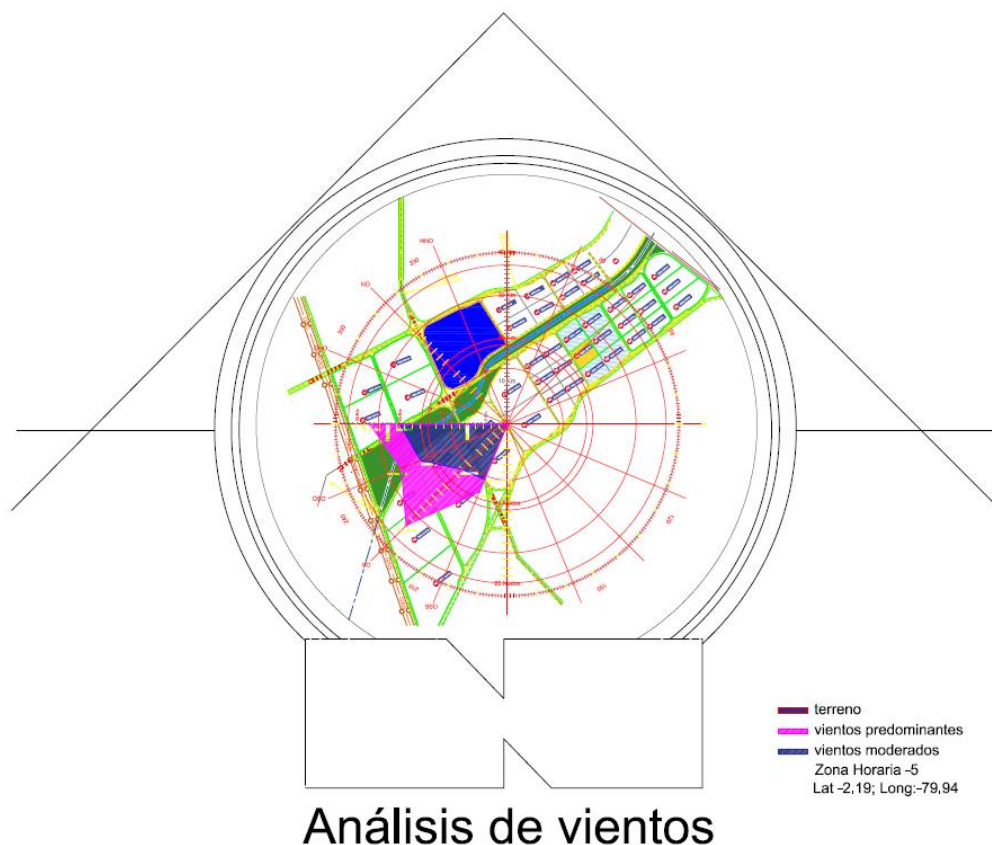
Como se analiza la incidencia solar se usara la carta solar de Fisher, que nos ayuda a entender la incidencia solar en los solsticios y las sombras que se generaran en el año, así encontraremos una orientación de la propuesta.



### 5.7.2 Análisis de vientos predominantes

La siguiente condicionante ambiental se generara a partir de la rosa de los vientos donde por medio de un polígono entendemos de que puntos cardinales vienen las corrientes de aire, lo cual nos ayudaría con la ventilación natural de la planta de tratamiento y saber cómo controlar el tema de los olores fétidos contenidos en las aguas residuales.

Los datos generados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI), nos ayudan a generar polígonos de observación donde podemos apreciar la dirección e intensidad de los vientos.



## **5.8 Análisis socio económico**

El análisis económico, en nuestra propuesta tiene un agente ligado a la economía circular, lo cual nos ayuda a comprender que todo tiene un valor agregado dentro de la cadena de consumo, con esta premisa de diseño partimos y analizamos que podemos sacar partida de los desechos que causa la ciudad y a la vez sacar una rentabilidad, el proyecto urbano arquitectónico dotara de servicios de salubridad a la ciudad cumple lo que será reflejado en el futuro de nuestras sociedades.

## **5.9 Análisis normativo**

En relación a las normativas vigentes en la que se basa el proyecto urbano arquitectónico, será en parte del gobierno autónomo descentralizado del GAD Manta, ya que para este tipo de proyectos urbanos arquitectónicos se deben centrar a seguir los términos de referencias brindados por el gobierno nacional para los planes pilotos y puestas en marcha de este tipo de planes estratégicos, en donde se proporcionan de manera clara los trabajos iniciales y los estudios que se deben generar, para poder empezar los trabajos iniciales, cabe recalcar que se tomaron en cuenta Términos de referencia de Colombia ya que en nuestro país son pocas las plantas de tratamientos de aguas residuales que existen, la encuesta realizada a la población palpa la realidad del problema en la ciudad, ya que el problema es más común y la gente se está acostumbrando a ello.

## **5.10 Análisis de ordenanzas municipales**

En el análisis a las ordenanzas municipales, se habla de planificación urbana, pero no se priorizan los estudios de impactos que está generando el agua residual en los ríos y mares de la ciudad, no existen normas claras ni leyes que amparen el cuidado, de que vale que existan si se hace caso omiso al problema, ya que los entes de control no restringe el principal

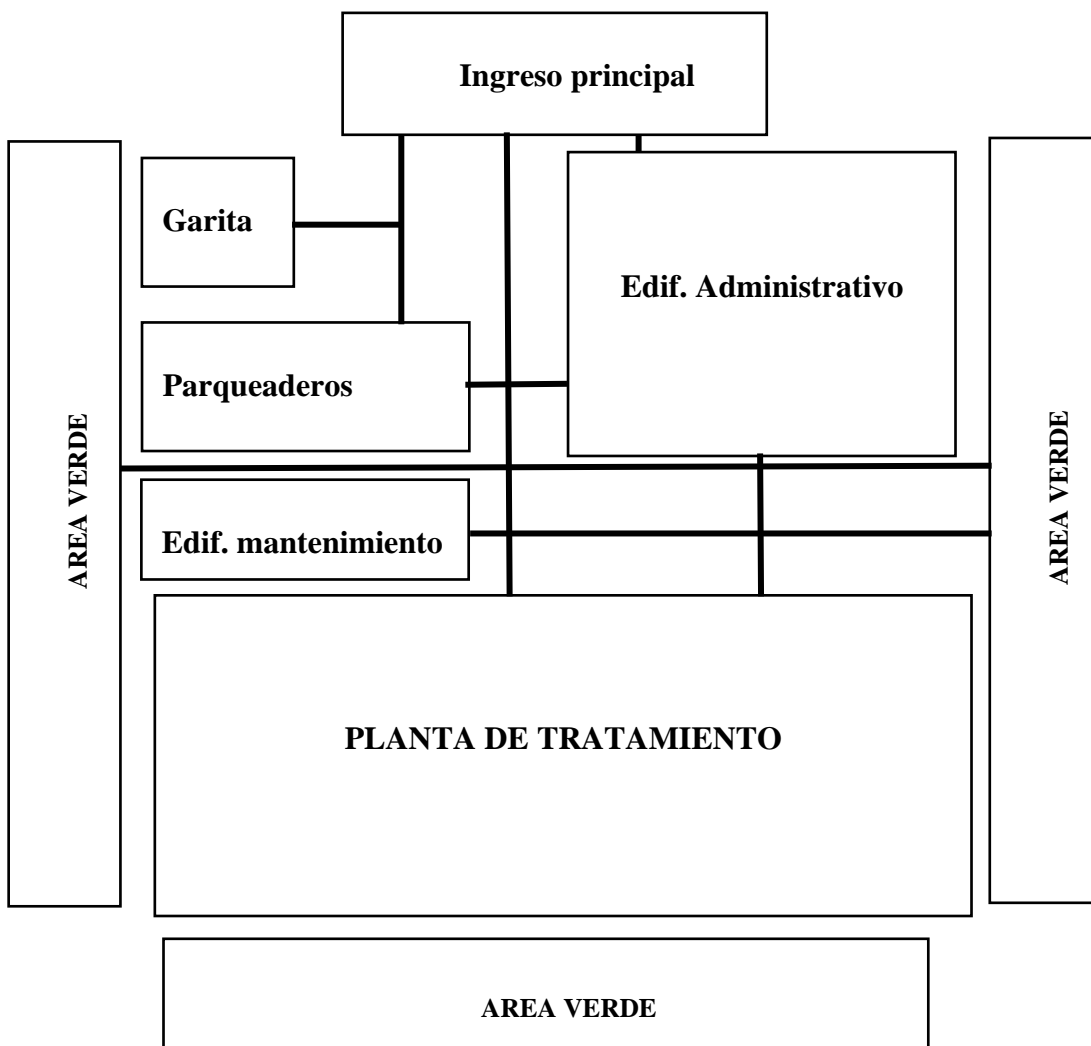
contaminante, deberían de analizar y poner como prioridad el medio ambiente ya que el agua nos genera vida y la ausencia de la misma la muerte.

#### **5.11 Visión antropológica del usuario.**

Los principales usuarios del equipamiento urbano arquitectónicos y beneficiarios es la población de la ciudad de Manta, ya que al ser un equipamiento que comprende un área de uso y de prioridad se define como un dotador de un servicio básico, el de tratar el agua residual y así se define una línea de proceso en lo cual los usuarios y operadores se encuentren en un área segura y que cumpla con las especificaciones técnicas y de bioseguridad de la actualidad.

### 5.11.1 Cuadros axiomáticos de diagramación y programación.

En cuanto a la diagramación funcional de la planta de tratamiento se dispondrá una secuencia de directriz según la línea de proceso del agua residual, en la parte arquitectónica se propondrán áreas complementarias como estacionamientos, edificio administrativo y áreas verdes que se implementaran en el total del proyecto.



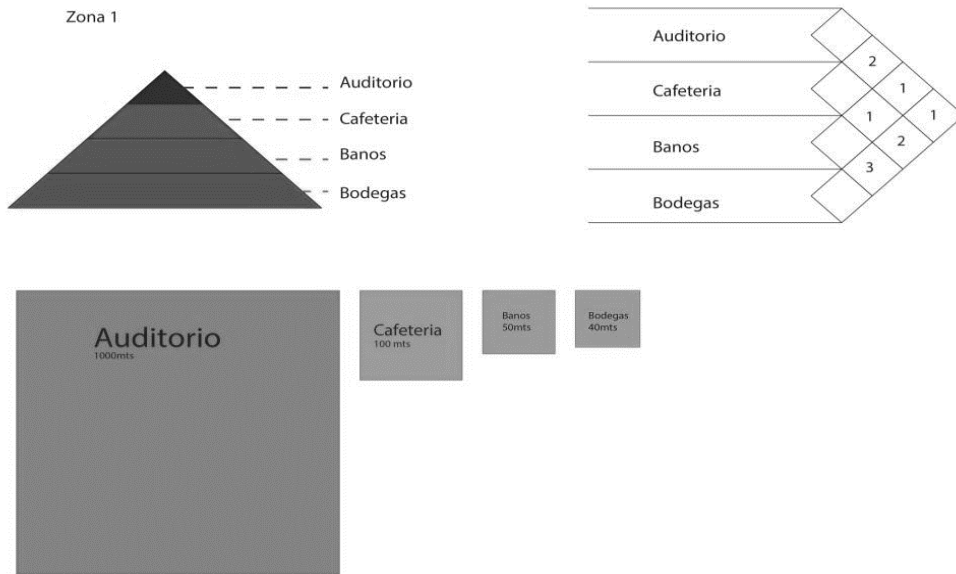


Ilustración 32 zonificación de planta de tratamiento Fuente Elaboración tesista

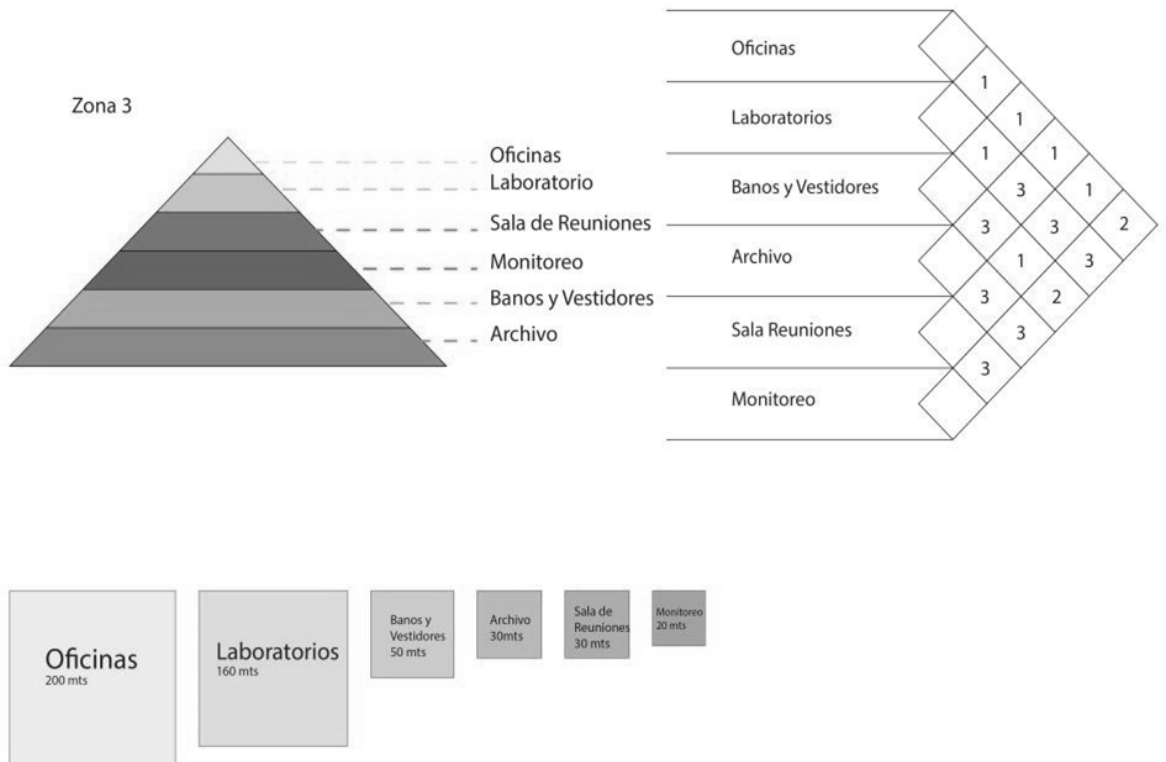


Ilustración 33 organigramas por zonas Elaboración tesista

## 5.12 Criterios de operatividad de la propuesta

### 5.12.1 Aspectos funcionales

Dentro de los aspectos funcionales acogidos durante este proceso de investigación tenemos los siguientes:

- Como arquitecto analizamos el espacio según las necesidades y requerimientos, con esto se deben tomar en cuenta la funcionalidad o línea de producción que se generan y se deben recuperar las aguas residuales para optar por una disposición acorde para un funcionamiento óptimo.
- Los requerimientos espaciales serán cogidos según las normativas vigentes, procurando siempre poner como eje principal el confort y usar las estrategias necesarias para un diseño óptimo.
- General las circulaciones según la línea de producción optando por general una arquitectura industrial usando conexiones directas y funcionales, ya que el uso de los espacios es primordial.

### 5.12.2 Aspectos formales

El análisis previo de referentes nos ayuda a implementar de manera más acertada cada detalle formal que se debe aplicar en este tipo de proyecto urbano arquitectónico destinado para el tratamiento verificación y control de las aguas residuales.

- Al ser un equipamiento urbano se debe de generar distintos bloques, en la cual la disposición será en función de una línea de producción definida en el tratamiento de aguas residuales.



- Las zonas exteriores se conectarán con sederos y camineras, para generar una especie de conciencia para entender que lo que nos rodea es vida, y esto se traduce a agua limpia y tratada.
- Aprovechar al máximo el terreno y no seguir siendo depredadores de territorio, ya que las lagunas existentes ocupan mucho más espacio que una planta de tratamiento de agua residual.

### **5.12.3 Aspectos técnicos**

En base a la investigación generada y analizada en los referentes, se llegan a conclusiones de que proyectos urbanos arquitectónicos de esta envergadura se generan de manera integral en conjunto con otras ramas ingenieriles, pero como arquitectos podemos intervenir en lo complementario de la propuesta ya que intervenimos directamente en estos aspectos.

- Generar por medio de la simbiosis de las carreras afines las mejores estrategias para generar una construcción sostenible y sustentable, cuidando los aspectos técnicos y de calidad dentro de los procesos que se generen en el proyecto.
- Aprovechar la infraestructura existente, como redes de alcantarillado y colectores que están funcionando en la actualidad para poder implementar una propuesta similar o mejor a la que se está planteando en este proyecto.
- Generar los estudios técnicos para generar una construcción que sea óptima y de buena calidad, respetando las normativas técnicas.

#### **5.12.4 Aspectos ambientales**

En los análisis previos de referentes acorde a la generación de aspectos ambientales se toma en consideración el cuidado y protección del medio ambiente por lo cual esta investigación está enfocada en el tratamiento de las aguas residuales.

- Generar los estudios pertinentes para la implementación de la propuesta urbana arquitectónica, respetando las normativas vigentes.
- Se generara un proyecto que ayudara a remediar un problema ambiental de nuestra ciudad, por lo cual es de vital importancia generar espacios verdes dentro de la planta de tratamiento y a sus alrededores.
- Generar un equipamiento sustentable, que genere por medio del tratamiento una economía circular.

#### **5.13 Especificaciones técnicas**

Los hormigones a utilizarse deben de ser hormigones de calidad en referencia a los análisis estructurales del equipo de trabajo, con una dosificación adecuada en referencia a las NEC y a los términos de referencia que brinda el gobierno, a su vez generar los refuerzos según los planos estructurales y de ingeniería sanitaria.

En la implantación del edificio se deben de general los estudios de pertinencia, en mayor parte respetando a la naturaleza y el cuidado medioambiental.

#### **5.14 Requerimientos tecnológicos**

El análisis de la parte tecnológica está basada en el análisis previo de los referentes que se aplicaron en esta investigación, de los cuales se desprenden el uso tecnológico para la reutilización de elementos que sirvan para la economía circular y esto desprende muchas posibilidades para nuevas investigaciones referentes al tema de aguas residuales y con temas medioambientales que afectan a la ciudad de Manta

#### **5.15 Requerimiento de equipamiento**

El equipamiento urbano arquitectónico es de suma importancia y de parte del análisis inicial es un componente de la ciudad importante dentro de la salubridad ya que posee elementos que ayudan a contrarrestar el desgaste del medio ambiente por lo cual se procura ayudar a mejorar el medio físico y la salubridad pública de las ciudades por medio de requerimientos espaciales y tecnológicos dedicados al cuidado del medio ambiente.

#### **5.16 Criterios de prefactibilidad de la propuesta**

##### **Análisis técnico**

En cuanto a las prefactibilidad técnicas se pretende dotar a la ciudadanía de un equipamiento urbano arquitectónico dotado de todos los espacios e infraestructura para ayudar a mantener el medio físico y el cuidado del medio ambiente, ya que es primordial el uso de tecnologías que ayuden a mejorar el medio ambiente y cuidar el ambiente que tenemos y dejarlo equilibrado para generaciones futuras.

### 5.17 Análisis legal

En cuanto a la legislación vigente el equipamiento está dotado de estándares nacionales e internacionales para poder dotar el servicio requerido dentro de la normativa vigente, el análisis se hace en función a los TDR y análisis de las normativas vigentes a la cual se acoge este documento.

### 5.18 Análisis medioambiental

Como análisis medioambiental, es nuestra prioridad el salvaguardar al medio físico y cuidado del medio ambiente, por lo cual se escogió este proyecto investigación es el motivo del medio ambiente, los equipamientos encargados de la salubridad están en precarias situaciones y la alcaldía hace caso omiso a el clamor de la ciudadanía por alcanzar estándares de calidad de vida como los que son prioridad en otras ciudades y países de América.

### 5.19 Matriz de intervención

TABLA N°11			
Planes	Programas	Estrategias	Acciones
Propuesta de planta de tratamiento de aguas residuales para	Intervención en el área medioambiental y de salubridad de la ciudad generando un equipamiento urbano	Brindar una alternativa para el mejoramiento de la salubridad de la ciudad mediante un	La diagramación de las áreas necesarias tales como laboratorios, edificio de administración, talleres

la ciudad de Manta y sector Urbasur	arquitectónico que ayude al mejor manejo de las aguas residuales generadas en la ciudad, cumpliendo con las normativas ambientales vigentes.	equipamiento urbano que se ha estudiado mediante los referentes analizados.	y línea de tratamiento, ya que al ser un equipamiento urbano arquitectónico se generaran distintos edificios.
-------------------------------------	--	---	---

*Tabla 11 Matriz de intervención*

## 6 Conclusiones

El diseño de la planta de tratamiento nace de la necesidad de darle la solución a un problema por el cual la ciudad de manta lleva a rededor de más de 40 años, la preocupación por los temas medioambientales debe de ser prioritario dentro de cada1 administración, ya que son los proyectos que le dan un valor ambiental y de cuidado la ciudad, las ciudades son un reflejo de la cultura de las ciudades, con esa premisa continuamos y podemos decir que el equipamiento que hoy se propone puede dotar de luces para que los nuevos arquitectos se enfoquen y vean como prioridad el cuidado del medio ambiente,

El análisis de esta problemática nos ayuda a entender un problema global que se encuentra en todas las ciudades y lo cual le causa conflictos a cualquier ciudad por ña salubridad pública, podemos hacer caso omiso a la situación pero siempre estará el daño del medio ambiente ante nuestros ojos.

Se recomienda indagar sobre los demás agentes que se analizan como el uso del biogás e incluso el aprovechamiento de los lodos disecados a modo de composta para el uso agrícola o en temas de construcción ya que por referencias bibliográficas se pueden generar ladrillos por medio de este tipo de materiales biodegradables.

## **7 Recomendaciones**

Se recomienda la concientización a las personas del cuidado del agua y de los recursos naturales, el agua es un agente de vida y la ausencia de la misma es la muerte, partiendo desde este concepto o analogía se recomienda el cuidado no solo del agua sino de todos los recursos que son necesarios para nuestra vida cotidiana, esto nos ayuda a mantener un ambiente equilibrado y bienestar para la población en general.

El análisis de estos problemas nos ayuda a entender que los temas de prioridad pasan a primer plano antes de la estética que maneje la ciudad en sus zonas céntricas o de mayor turismo, las ciudades reflejan la cultura de sus habitantes.

Este tipo de tema nos ayuda a entender lo cotidiano que se vuelve un problema grave en la ciudad, muchas veces el que mi importismos de los dirigentes de la ciudad nos ayudan a estancarnos y no salir adelante en temas de prioridad social y de interés público.

## 8 Referencias bibliográficas

[https://manta.gob.ec/db/PDOT/pdot-2021/FASE\\_3\\_MODELO\\_DE\\_GESTION/MODELO\\_GESTION/GUIA\\_EJECUTIVA\\_PD\\_OTMANTA2035.pdf](https://manta.gob.ec/db/PDOT/pdot-2021/FASE_3_MODELO_DE_GESTION/MODELO_GESTION/GUIA_EJECUTIVA_PD_OTMANTA2035.pdf)

[http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1308\\_MANTA\\_MANABI.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1308_MANTA_MANABI.pdf)

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17434/1/2019%20DIAGNOSTICO%20SISTEMA%20TRATAMIENTO%20DE%20AGUAS%20RESIDUALES%20DE%20MANTA.pdf>

<https://www.iagua.es/blogs/bettys-farias-marquez/conocimientos-basicos-plantas-tratamiento-aguas-residuales-ptar-modulo-i>

<https://www.etapa.net.ec/informacion/saneamiento/plantas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-ucubamba>

[https://www.academia.edu/35963101/Ingenier%C3%ADa\\_de\\_aguas\\_residuales\\_Volumen\\_1\\_3ra\\_Edici%C3%B3n\\_METCALF\\_and\\_EDDY\\_FREELIBROS\\_ORG\\_pdf](https://www.academia.edu/35963101/Ingenier%C3%ADa_de_aguas_residuales_Volumen_1_3ra_Edici%C3%B3n_METCALF_and_EDDY_FREELIBROS_ORG_pdf)

<https://urbanismodos.files.wordpress.com/2014/07/manual-de-criterios-de-disec3b1o-urbano-jan-bazant-s.pdf>

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/pacto/>

<https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-del-buen-vivir-2013-2017-de-ecuador>

[https://www.etapa.net.ec/Portals/0/TRANSPARENCIA/Literal-a2/LEY-ORGANICA-DE-RECURSOS-HIDRICOS -USOS-Y-APROVECHAMIENTO-DEL-AGUA.pdf](https://www.etapa.net.ec/Portals/0/TRANSPARENCIA/Literal-a2/LEY-ORGANICA-DE-RECURSOS-HIDRICOS-USOS-Y-APROVECHAMIENTO-DEL-AGUA.pdf)

<https://manta.gob.ec/ordenanzas/>

[https://manta.gob.ec/db/PDOT/pdot-2021/FASE\\_2\\_PROPUESTA\\_2/revisionFASE\\_2\\_PROPUESTA\\_PDOT\\_MANTA2020.pdf](https://manta.gob.ec/db/PDOT/pdot-2021/FASE_2_PROPUESTA_2/revisionFASE_2_PROPUESTA_PDOT_MANTA2020.pdf)

<https://inredh.org/la-ley-de-agua-ecuador/>

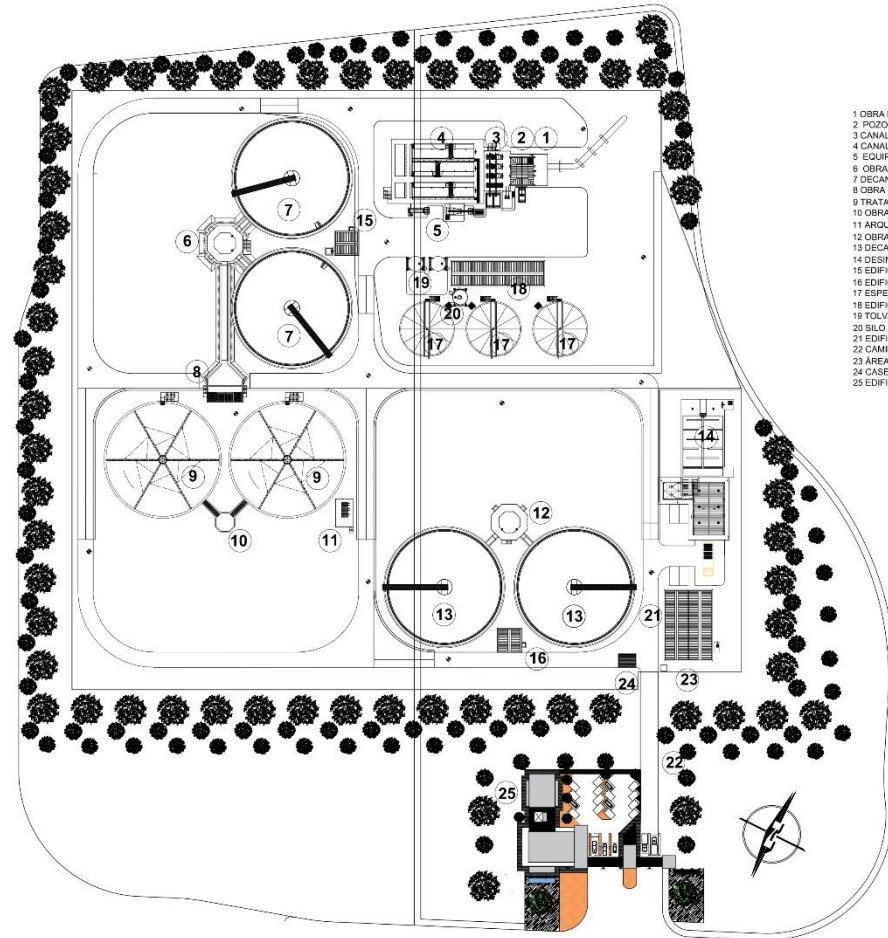
<https://www.cip.org.ec/attachments/article/1579/PROPUESTA%20ANEXO%201.pdf>



## 9 Anexos



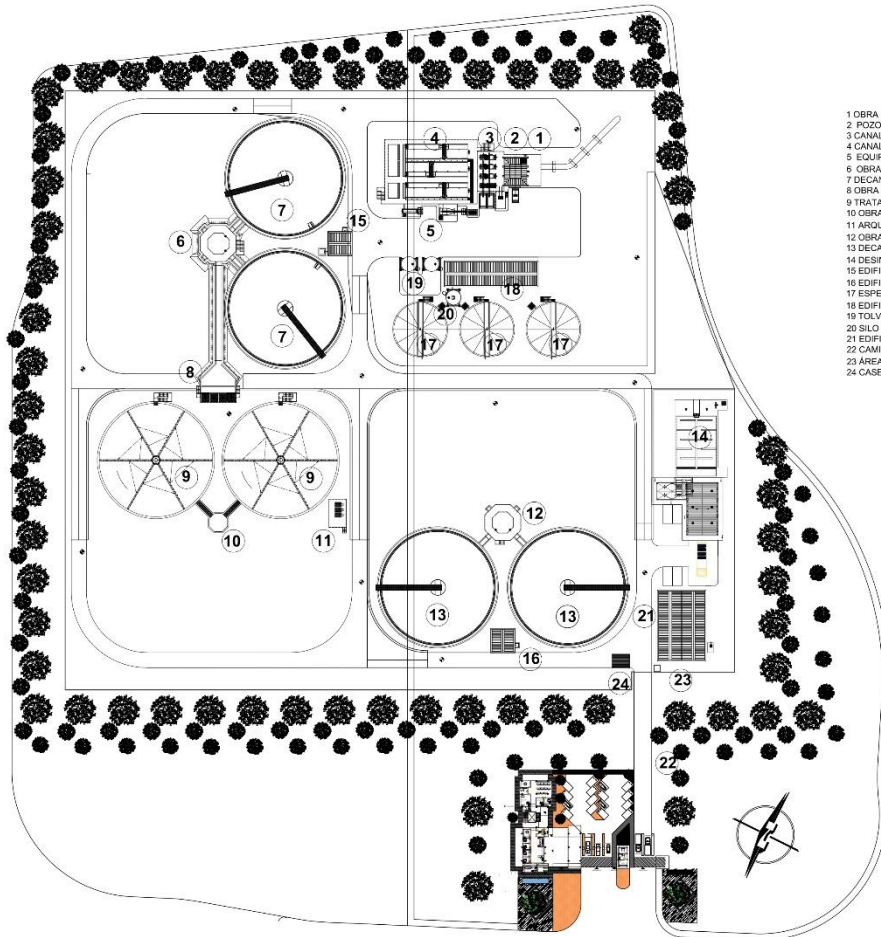
*Ilustración 34 Estado actual de las lagunas de Oxidación. Elaboración propia*



- 1 OBRA DE LLEGADA
- 2 POZO DE GRUESOS
- 3 CANALES DESBASTE
- 4 CANALES DE DESARENADO - DESENGRASE
- 5 EQUIPO DE RECOGIDA DE ARENAS Y GRASAS
- 6 OBRA DE REPARTO A DECANTACIÓN PRIMARIA
- 7 DECANTADORES PRIMARIOS
- 8 OBRA DE REPARTO A FILTROS PRECOLADORES
- 9 TRATAMIENTO BIOLÓGICO POR FILTROS PRECOLADORES
- 10 OBRA DE REUNION SALIDA AGUA DE FILTROS PRECOLADORES
- 11 ARQUETA DE PASO A REPARTO A DECANTACIÓN SECUNDARIA
- 12 OBRA DE REPARTO A DECANTACIÓN SECUNDARIA
- 13 DECANTADORES SECUNDARIOS
- 14 DESINFECCIÓN CAMARAS DE CONTACTOS Y EDIFICIO DE CLORACION
- 15 EDIFICIO DE FANGOS PRIMARIOS
- 16 EDIFICIO DE FANGOS BIOLÓGICOS
- 17 ESPESADORES
- 18 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y CUADROS ELÉCTRICOS
- 19 TOLVAS DE ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS
- 20 SILO DE CAL PARA ESTABILIZACIÓN FANGOS DESHIDRATADOS
- 21 EDIFICIO DE CONTROL
- 22 CAMINO DE ACCESO
- 23 ÁREA RESERVA
- 24 CASETA DE SEGURIDAD
- 25 EDIFICIO ADMINISTRATIVO

EMPLAZAMIENTO

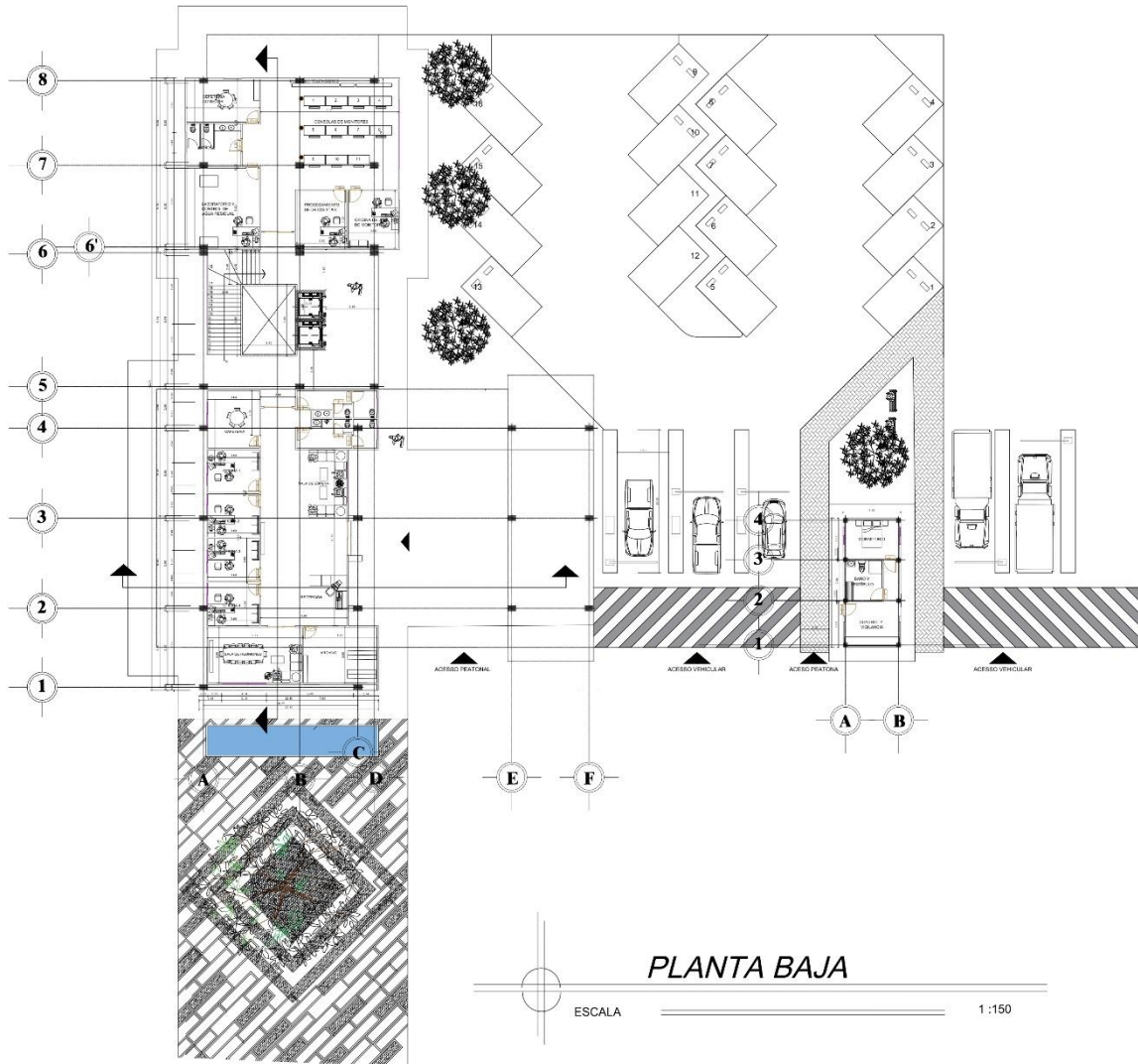
	
FACULTAD:	
	
<b>TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	
TEMA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA URBESQUIR Y LA CIUDAD DE MANTA	
TUTOR: ARG. ARMANDO ZAMBRANO	
ALUMNO: HENRY ZAMBRANO	
CONTIENE: EMPLAZAMIENTO	
ESCALA: INDICADAS	FECHA: 23 JULIO 2022
LAMINA:	<b>1/6</b>



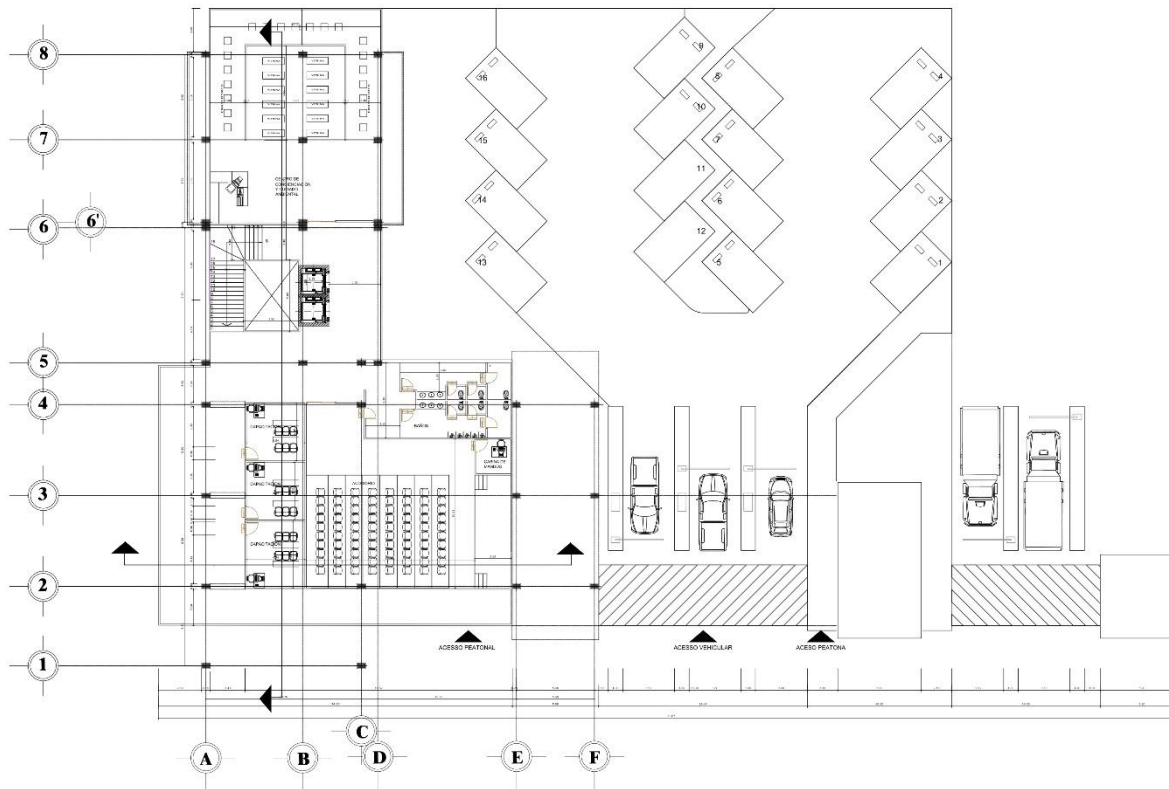
- 1 OBRA DE LLEGADA
- 2 POZO DE GRUESOS
- 3 CANALES DESBASTE
- 4 CANALES DE DESARENADO - DESENGRASE
- 5 EQUIPO DE RECOLECCIÓN DE ARENAS Y GRASAS
- 6 OBRA DE REPARTO A DECANTACIÓN PRIMARIA
- 7 DECANTADORES PRIMARIOS
- 8 OBRA DE REPARTO A FILTROS PRECOLADORES
- 9 TRATAMIENTO BIOLÓGICO POR FILTROS PRECOLADORES
- 10 OBRA DE REUNIÓN SALIDA AGUA DE FILTROS PRECOLADORES
- 11 ARGUETA DE PASO A REPARTO A DECANTACIÓN SECUNDARIA
- 12 OBRA DE REPARTO A DECANTACIÓN SECUNDARIA
- 13 DECANTADORES SECUNDARIOS
- 14 DESINFECCIÓN CÁMARAS DE CONTACTOS Y EDIFICIO DE CLORACION
- 15 EDIFICIO DE FANGOS PRIMARIOS
- 16 EDIFICIO DE FANGOS BIOLÓGICOS
- 17 ESPESADORES
- 18 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y CUADROS ELÉCTRICOS
- 19 TOLVAS DE ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS
- 20 SILO DE CAL PARA ESTABILIZACIÓN FANGOS DESHIDRATADOS
- 21 EDIFICIO DE CONTROL
- 22 CAMINO DE ACCESO
- 23 ÁREA RESERVA TRAFICO
- 24 CASETA DE SEGURIDAD

↑ IMPLANTACIÓN

	
FACULTAD:	
	
<b>TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	
TEMA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA URBESALURI Y LA CIUDAD DE MANTA	
TUTOR: ARG. ARMANDO ZAMBRANO	
ALUMNO: HENRY ZAMBRANO	
CONTIENE: IMPLANTACIÓN	
ESCALA: INDICADAS	FECHA: 23 JULIO 2022
LAMINA: <b>2/6</b>	

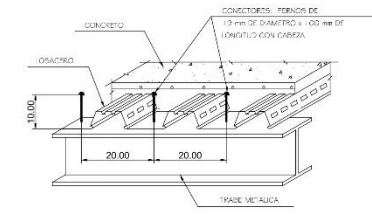
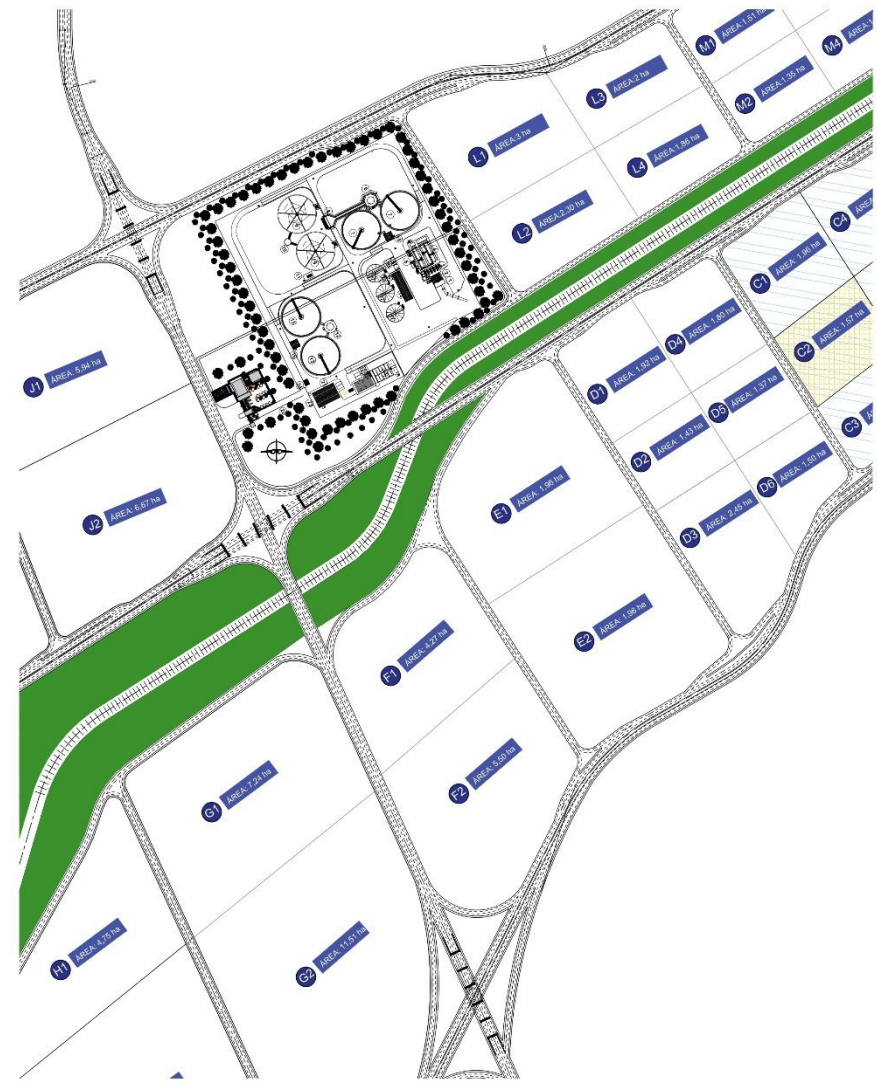
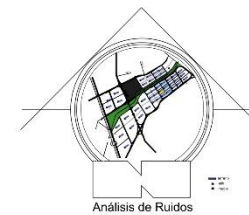
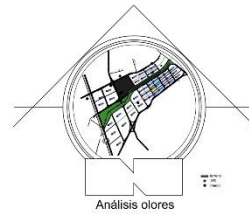
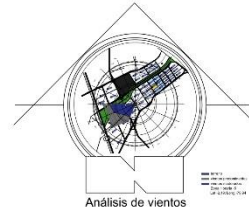
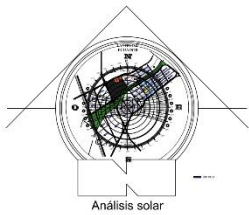


UNIVERSIDAD:	
	
FACULTAD:	
	
<b>TRABAJO DE TITULACION</b>	
TEMA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA URBASUR Y LA CIUDAD DE MANTA	
TUTOR:	
ARG. ARMANDO ZAMBRANO	
ALUMNO:	
HENRY ZAMBRANO	
CONTIENE:	
<b>PLANTA BAJA</b>	
ESCALA: INDICADAS	FECHA: 23 JULIO 2022
LAMINA:	<b>3/6</b>



**PLANTA ALTA**  
 ESCALA  1:150

UNIVERSIDAD:	
FACULTAD:	
<b>TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	
TEMA:	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA URBASUR Y LA CIUDAD DE MANTA	
TUTOR:	
ARG. ARMANDO ZAMBRANO	
ALUMNO:	
HENRY ZAMBRANO	
CONTIENE:	
PLANTA ALTA	
ESCALA:	FECHA:
INDICADAS	23 JULIO 2022
LAMINA:	<b>4/6</b>



DETALLE CONSTRUCTIVO DE NOVA LOSA  
ESCALA 1:10

UNIVERSIDAD:



FACULTAD:



TRABAJO DE TITULACION

TEMA:  
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA URBESUR Y LA CIUDAD DE MANTA

TUTOR:  
ARG. ARMANDO ZAMBRANO

ALUMNO:  
HENRY ZAMBRANO

CONTIENE:  
FACHADAS  
CORTE  
DETALLES  
CONSTRUCTIVOS

ESCALA: INDICADAS      FECHA: 23 JULIO 2022

LAMINA: **6/6**