FECHA DE LA SOLICITUD	**25 DE AGOSTO DE 2023**	
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO		
TIPO DE CONTRATO	**CONTRATO DE OBRA**	
N° Y FECHA DEL CONTRATO	**154 DEL 15 DE NOVIEMBRE DE 2022**	
OBJETO: **"CONTRATAR LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y OBRAS NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA CHEMBE UBICADA EN EL SECTOR DEL SALADO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ, BAJO LA MODALIDAD DE LLAVE EN MANO"**		
CONTRATISTA	INCON SAS – R.L. EMELIN JINETH PEREZ BOBADILLA	
SUPERVISOR	GILBERTO LOZANO PEREZ – PROFESIONAL UNIVERSITARIO y ANDRÉS ORLANDO WALTERO ANGARITA – PROFESIONAL ESPECIALIZADO II – PRODUCCIÓN AGUA POTABLE.	
INTERVENTOR	WILLINGTON DIAZ MONTIEL	
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	MIL DOSCIENTOS VEINTE MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS MCTE ($1.220.236.748,48)	
PLAZO INICIAL DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO	SEIS (06) MESES	
FECHA DE INICIO DEL CONTRATO	**FECHA DE TERMINACIÓN DEL CONTRATO**	
03-03-2023	02-09-2023	
2. MODIFICACIONES CONTRACTUALES		
PRÓRROGAS: NO APLICA		
PLAZO ACTUAL DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO	SEIS (6) MESES	
SUSPENSIONES: NO APLICA		
FECHA ACTUAL DE TERMINACIÓN	02 DE SEPTIEMBRE DE 2023	
ADICIONES: NO APLICA		
VALOR ACTUAL DEL CONTRATO	**VALOR:**	$ 1.220.236.748,48
3. ESTADO ACTUAL DEL CONTRATO		
El contrato a la fecha se encuentra en el siguiente avance:		

AVANCE FÍSICO:	**Programado 100 %**	**Ejecutado 10.63%**
AVANCE FINANCIERO:	**Programado 100 %**	**Ejecutado 10.63%**
El contratista de obra ha ejecutado aproximadamente un 10.63% del valor actual del contrato, equivalente a $ 129.738.006,34		

ANTICIPO DEL CONTRATO	
Valor anticipo amortizado N/A	Valor anticipo por amortizar N/A

4. OBJETO DE LA SOLICITUD

Indique si la solicitud es de una modificación, adición o prorroga o seleccione las que le apliquen al contrato.

Modificación: ☐ Adición: ☐ Prórroga: X

Cláusula que solicita modificar. (indicar que solicita modificación)	**Valor de la adición solicitada (incluir si solicita adición)**	**Tiempo de prórroga solicitada (incluir si solicita prórroga)**
CLAUSULA 4 – PLAZO DEL CONTRATO		UN (01) MESES

5. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA SOLICITUD

Que con la finalidad de cumplir garantizar el cumplimiento de las metas trazadas dentro del plan de desarrollo "IBAGUE VIBRA", se suscribió entre el IBAL S.A. ESP OFICIAL Y LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE IBAGUÉ, EL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 2512 DEL 24 DE AGOSTO DE 2022, cuyo objeto es "**AUNAR ESFUERZOS ADMINISTRATIVOS, TÉCNICOS Y FINANCIEROS ENTRE EL MUNICIPIO DE IBAGUÉ Y LA EMPRESA IBAGUEREÑA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE IBAGUÉ IBAL S.A E.S.P. OFICIAL, PARA DESARROLLAR LAS OBRAS NECESARIAS QUE PERMITAN OPTIMIZAR LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA "CHEMBE"**

Que la Empresa Ibaguereña de Acueducto y Alcantarillado con el fin de dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en el Convenio No. 2512 del 24 de agosto de 2022; realizo el proceso de contratación de las obras prioritarias para la puesta en funcionamiento del tanque de almacenamiento que distribuirá agua mediante bombeo, mediante el Contrato de Obra No. 154 del 15 de noviembre de 2023, para "**CONTRATAR LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y OBRAS NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA CHEMBE UBICADA EN EL SECTOR DEL SALADO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ, BAJO LA MODALIDAD DE LLAVE EN MANO**", con el CONSORCIO INCON SAS.

Que el CONSORCIO INCON SAS, contratista de obra mediante oficio radicado el día 17 de agosto de 2023 solicito adición y prorroga al Contrato de Obra No. 154 del 15 de

noviembre de 2022 y teniendo en cuenta, que en el marco de dicho contrato, en la Fase I denominada Estudios y Diseños, se encuentra la actividad **CHEQUEO Y VALIDACIÓN INFRAESTRUCTURA EXISTENTE (INCLUYE ENSAYOS DE LABORATORIO),** la cual se desarrolló en la infraestructura existente de la PTAP Chembe y se concluyó mediante un especialista en PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN lo siguiente:

Se presenta **CARBONATACIÓN** por variables importantes tales como el contenido de humedad y permeabilidad del concreto, Del mismo modo, se ostenta la posibilidad de permeabilidad del concreto, ya que cuando el concreto es permeable, éste se carbonata más rápidamente. Se observa un recubrimiento bajo del concreto y fisuras a su alrededor ocasionando lesiones al acero, lo que permite el paso del agua con mayor facilidad al interior de la estructura afectándola notablemente y afectando su durabilidad.

Por lo anterior, se efectuó el análisis químico al paciente determinando que dicha estructura ya tiene presencia de carbonatación, efectuándose el procedimiento con la fenolftaleína, la cual demostramos a continuación.

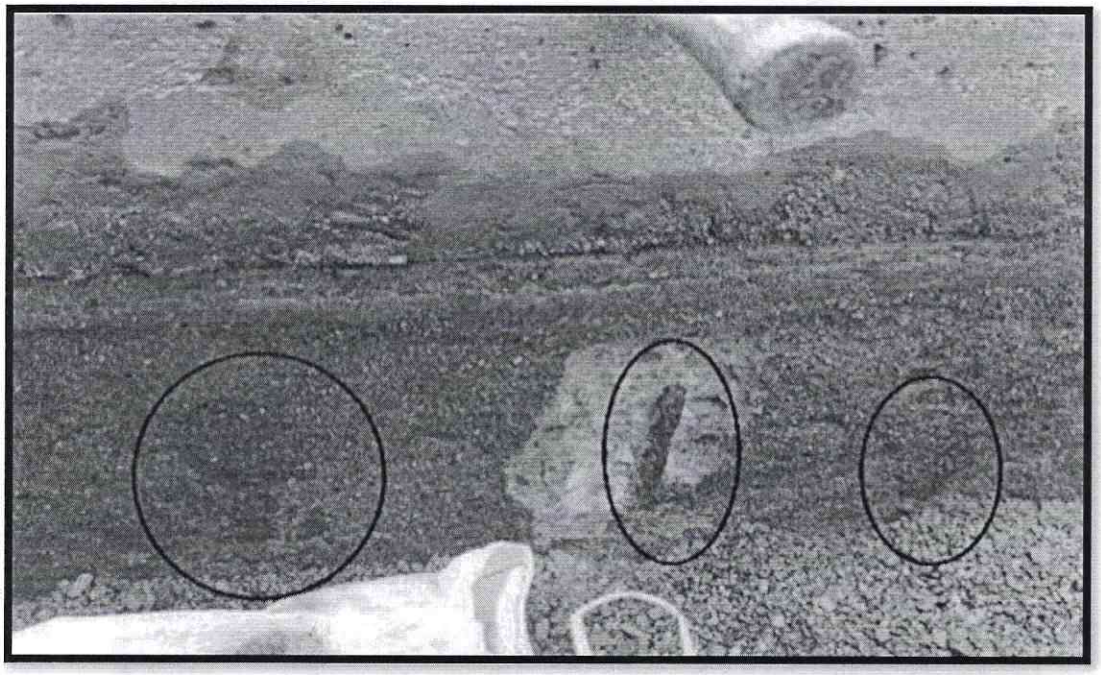


Se evidencia que aprox. la estructura ya tiene presencia de dióxido de carbono, ósea se encuentra carbonatado en aprox. 1 cm.

Presencia de **CORROSIÓN,** consiste en el ataque destructivo que sufre un material, generalmente metálico, por reacción química o electroquímica con su medio ambiente (atmósfera, suelo, agua, etc.).

Se puede observar que, en las partes afectadas por el fenómeno de la corrosión, se encuentran otras lesiones importantes, tales como Carbonatación, Humedad y Fisuras del concreto y acero expuesto. Estas otras lesiones presentadas dentro del elemento afectado determinan que la alteración que produjo la corrosión se presentó debido al contenido de humedad y a la exposición del ambiente, ya que los elementos afectados se encuentran más comúnmente expuestos a la intemperie.

Es de resaltar que se efectuó regata del muro interno del paciente (sitio filtro No. 4), allí se evidencio eflorescencia del óxido del acero. Se ha encontrado con desgaste del acero por culpa de la oxidación, hasta el punto de irlo desintegrando en el tiempo. Se evidencia que es una varilla corrugada de media pulgada, lo cual se ha desgastado aprox. 3 a 5mm.

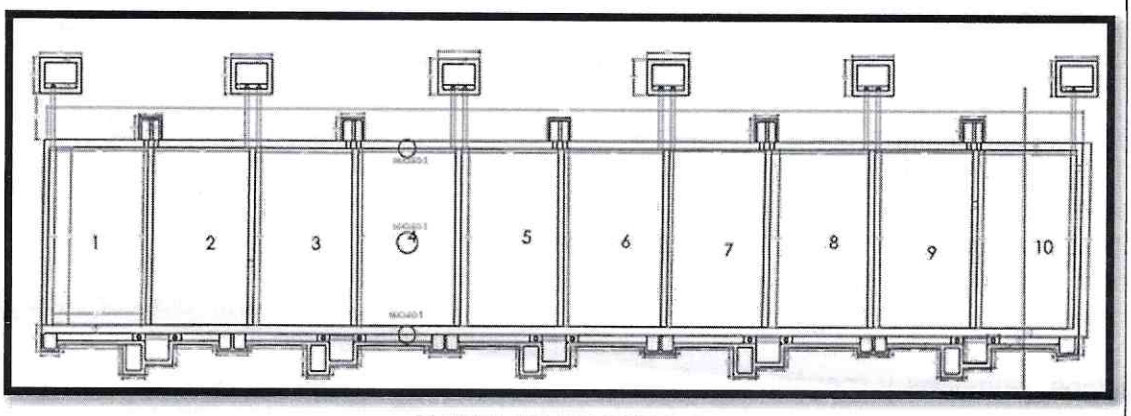


Corrosión del acero en varios sitios localizados de los muros internos y externos.

ENSAYOS RESISTENCIA DE MATERIALES.

Se evidencio visualmente que aparentemente la estructura tiene buena resistencia estructural, pero más allá de eso hay que verificar las condiciones estructurales de resistencia mediante ensayos destructivos, y no quedarnos con los aspectos visuales, por ello con el presente diagnostico realizaremos los siguientes ensayos, así:

Extracción de núcleos. La prueba se realizó de acuerdo con la Norma NTC 3658 – 2018. Lo cual se determinó efectuar 3 núcleos localizados en el filtro No. 4, así:



PLANTA FILTRO GRUESO
ESC 1:125

Las resistencias obtenidas de dos muros laterales y la placa están dando alrededor de los 1700 psi a 2600 psi, lo cual la Norma NSR 10 Titulo C.23 determina que para este tipo de obras hidráulicas se requiere una resistencia igual o mayor de 4000 psi, con unas consideraciones para el manejo de las sustancias que va a tratar la estructura hidráulica.

DIAGNOSTICO TÉCNICO DEL COMPONENTE FILTROS (OBJETO DE INTERVENCIÓN).

De acuerdo con la inspección visual realizada, donde se determinaron las patologías
que afectan a la estructura objeto de análisis y, a los resultados que arrojaron los ensayos realizados al paciente; se concluye que la estructura presenta un alto grado de deterioro en sus muros internos, debido al desgaste y/o erosión del agua por estar en contacto con la estructura, obedeciendo al proceso normal de funcionamiento, por más de 25 años de uso, sin desconocer el mantenimiento durante su vida útil.

La estructura durante todo el tiempo de funcionamiento del sistema de acueducto, es evidente que han aparecido patologías por factores antrópicos generados por el hombre, causas químicas del ambiente o simplemente por su larga vida; dichas lesiones en el paciente actualmente, fueron analizadas y evaluadas, sin embargo, efectuado la evaluación a través de los ensayos destructivos, verificación en campo, se pudo evidenciar que la estructura ha perdió su resistencia, tal vez por la vida útil que lleva en funcionamiento, la interacción con el medio ambiente en que se encuentra y por la acción que ejerce el elemento "agua" que se trata. Lo anterior obedece al resultado del ensayo de resistencia de materiales realizado a la infraestructura, lo cual no se esperaba obtener el resultado obtenido, por debajo de lo indicado por la Norma Sismorresistente NSR 10, con bajas resistencias que oscilan sobre los 1700 psi hasta los 2700 psi, no cumpliendo con el Titulo C de la NSR10 más específicamente el Capítulo C23 "TANQUES Y ESTRUCTURAS DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE CONCRETO".

De acuerdo con los datos obtenido en campo y luego analizados y evaluados en el laboratorio se determina que la estructura hidráulica no cumple con la Normatividad vigente de Sismo resistencia NSR 10 y Res. 330 de 2017 por tanto, no se encuentra en óptimas condiciones técnicas para ser objeto de rehabilitación, toda vez que se proyecta optimizarse y/o complementarse para efectuar los trabajos de modernización de la misma; lo cual no es recomendable construir encima de una estructura que tiene problemas evidenciados mediante los ensayos físicos, químicos y mecánicos efectuados al paciente, y que puede llegar en un futuro a comprometer la integridad estructural de la nueva infraestructura hidráulica construida sobre la misma, de la cual se requiere de manera urgente para satisfacer las necesidades del distrito 7 de los barrios del sector el salado.

Una vez realizados los estudios patológicos y estructurales por parte del contratista y analizados por la interventoría, esta recomendó realizar una línea o sistema convencional complementario al existente que soporte las altas turbiedades que pueden ir desde 0 a 10.000 NTU, esta mejora permitirá que la planta actual que solo alcanza a tratar de 0 a 40 NTU garantice la operación y/o tratamiento de un caudal de 70 L/s, con la continuidad necesaria del servicio.

Que se presenta la documentación legal y técnica para la aprobación de los diseños y presupuesto de la obra a realizar a la interventoría en donde se ajustan a los requerimientos dados por la interventoria y la supervisión. Que debido a los resultados de los estudios y diseños el presupuesto se debió modificar, por lo que se requiere una adición presupuestal, para ejecutar y dar finalidad a la metafísica contractual.

Con base a lo anteriormente expuesto y teniendo en cuenta los aspectos técnicos mencionados en el informe emitido por el **CONSORCIO INCON SAS** y

representado legalmente por **EMELIN JINETH PEREZ BOBADILLA**, en calidad de contratista de obra y soportada en el informe emitido por la interventoria representada legalmente por **WILLINGTON DIAZ MONTIEL** en el ejercicio de sus funciones, la supervisión avala la necesidad de prorrogar el Contrato de Obra No. 154 del 15 de noviembre de 2022, en un plazo adicional de **UN (01) MES,** mientras se adelantan los tramites administrativos por parte de la supervisión del Convenio Interadministrativo para adicionar recursos al mismo y asi desarrollar las actividades del resultado de la primera fase del contrato denominado **ESTUDIOS Y DISEÑOS.**

6. JUSTIFICACIÓN JURÍDICA DE LA SOLICITUD

Que en virtud del principio de la autonomía de la voluntad que gobierna todas las relaciones contractuales, es posible pactar modificaciones a los contratos estatales, siempre que estas tiendan a mejorar el desarrollo de su ejecución sin alterar su esencia y naturaleza, tal y como lo dispone el artículo 40 de la Ley 80 de 1993, según el cual:

"Art. 40.- Las estipulaciones de los contratos serán las que, de acuerdo con las normas civiles, comerciales y las previstas en esta ley, correspondan a su esencia y naturaleza. Las entidades podrán celebrar los contratos y acuerdos que permitan la autonomía de la voluntad y requieran el cumplimiento de los fines estatales. En los contratos que celebren las entidades estatales podrán incluirse las modalidades, condiciones y, en general, las cláusulas o estipulaciones que las partes consideren necesarias y convenientes, siempre que no sean contrarias a la Constitución, la ley, el orden público y a los principios y finalidades de esta ley y a los de la buena administración. En los contratos de empréstito o cualquier otra forma de financiación de organismos multilaterales, podrán incluirse las previsiones y particularidades contempladas en los reglamentos de tales entidades, que no sean contrarias a la Constitución o a la ley.

PARÁGRAFO. En los contratos que celebren las entidades estatales se podrá pactar el pago anticipado y la entrega de anticipos, pero su monto no podrá exceder del cincuenta por ciento (50%) del valor del respectivo contrato. Los contratos no podrán adicionarse en más del cincuenta por ciento (50%) de su valor inicial, expresado éste en salarios mínimos legales mensuales"

Acuerdo 001 de 14 de julio de 2020, por medio del cual se adopta el manual de contratación de la empresa IBAL SA ESP OFICIAL Articulo 59 "Si durante la ejecución del contrato se presentan situaciones que ameriten su prórroga o adición, el interventor o supervisor deberá justificar la necesidad durante la vigencia del contrato (...) las adiciones en valor deben contar con la correspondiente apropiación presupuestal y no podrán adicionarse en más del cincuenta (50%) por ciento de su valor inicial. No hay límite para las prórrogas en tiempo".

6. RESPONSABILIDAD DE LA INFORMACIÓN REGISTRADA
El supervisor del contrato en mención es responsable de la información registrada en este documento y velará porque las razones por las cuales solicita la modificación, adición o prórroga del contrato, estén plenamente justificadas ante el ordenador del gasto y no causen perjuicio alguno a la prestación del servicio ni a los recursos de la Entidad.

GILBERTO LOZANO PEREZ PROFESIONAL UNIVERSITARIO	ANDRÉS ORLANDO WALTERO ANGARITA PROFESIONAL ESPECIALIZADO II – PRODUCCIÓN AGUA POTABLE
Supervisor	Supervisor

Anexos: Solicitud del CONSORCIO INCON SAS, de fecha 17 de agosto de 2023

IBAL S.A E.S.P. OFICIAL

REF. : CONTRATO 0154-2022 CUYO OBJETO ES CONTRATAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS Y OBRAS NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACIÒN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA CHEMBE UBICADA EN EL SECTOR DEL SALADO DE LA CIUDAD DE IBAGUÈ, BAJO LA MODALIDAD DE LLAVE EN MANO.

DIAGNOSTICO PATOLÓGICO

CRISTOBAL JAVIER ESPINOSA RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCION
ESPECIALISTA GERENCIA DE PROYECTOS
M.P. No. 70202-153558 TLM

Ibagué, marzo de 2023

CONTROL DE MODIFICACIONES

VERSIÓN ACTUAL	VERSIÓN NUEVA	FECHA (DD-MM-AAAA)	NATURALEZA DEL CAMBIO
01	31-03-2023	31-03-2023	Entrega Inicial

	ELABORÓ	REVISO	APROBÓ
NOMBRE:	CRISTOBAL J. ESPINOSA R.	CRISTOBAL J. ESPINOSA R.	CRISTOBAL J. ESPINOSA R.
FIRMA:			
CARGO:	ESPECIALISTA PATÓLOGO	DIRECTOR DE OBRA	DIRECTOR DE OBRA
FECHA:	24-03- 2023	24-03- 2023	24-03- 2023

Contenido

1. INTRODUCCION 5

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 5

3. OBJETIVOS 6

4.1 OBJETIVO GENERAL 6

4.2 OBJETIVO ESPECIFICOS 6

5 MARCO REFERENCIAL 7

5.1 MARCO CONCEPTUAL 7

5.1.1 Sistema de acueducto 7

5.1.1.1 Microcuenca: 7

5.1.1.2 Captación: 8

5.1.1.3 Aducción: 8

5.1.1.4 Desarenador: 8

5.1.1.5 Planta de tratamiento: 9

5.1.1.6 Acueducto: 10

5.1.1.7 Tecnología de Filtración en Múltiples Etapas (FIME) 10

5.1.2 Patología 10

5.1.3 Diagnostico 11

5.1.4 Ensayo esclerométrico o Índice de Rebote 11

5.1.5 Carbonatación 12

5.1.6 Inspeccion visual 13

5.2 MARCO DE ANTECEDENTES 13

5.2.1 Antecedentes Cuenca 15

5.2.2 Quebrada Chembe 16

5.3 MARCO GEOGRÁFICO. 17

5.3.1 Ubicación 17

5.3.4 Servicio de Acueducto 18

5.4 MARCO LEGAL 19

5.4.1 Norma Sismo Resistente del año 2010 (NSR 10) 19

5.4.2 Resolución 330 de 2017. 19

5.4.3 LEY 142 DE 1994 20

5.4.4 Resolución 1058 de 2000 (Ministerio de Desarrollo Económico) 20

5.4.5 Resolución CRA 151 DE 2001 20

5.4.6 Resolución CRA 287 de 2004 20

5.5 MARCO INSTITUCIONAL 21

5. METODOLOGIA 21

6. DIAGNOSTICO PATOLOGICO PTAP CHEMBE "FILTROS" 22

7.1 PRESTADOR DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO 22

7.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO: 22
7.2.1 Descripción del componente *25*
7.2.2 Toma de puntos altimétricos y/o georreferenciación "TOPOGRAFIA" *25*
7.2.3 Inspección visual y determinación de patologías *27*
7.2.3.1 Lesiones superficiales *27*
7.2.3.2 Carbonatación *32*
7.2.3.3 Corrosión *34*
7.2.3.4 Eflorescencia *37*
7.2.3.5 Erosión *39*
7.2.4 Ensayos resistencia de materiales. *41*
7.2.4.1 Extracción de núcleos. *41*
7.2.4.2 Ensayo Carbonatación *43*
7.2.4.3 Ensayo esclerómetro (golpe) *45*
7.2.5 Diagnostico técnico del componente Filtros (objeto de intervención) *46*
7.2.6 Recomendaciones y/o sugerencias del componente Bocatoma *48*

7. BIBLIOGRAFIA **50**

1. INTRODUCCION

Es de tener en cuenta que existen infraestructuras hidráulicas que fueron construidas desde hace décadas en la ciudad de Ibagué, y que por algún motivo se han dejado deteriorar a causa del poco o ningún mantenimiento que se les ha ofrecido; dichas construcciones al no obtener los debidos y continuos mantenimientos hacen que su tiempo de vida útil no perdure y por lo tanto se presenten enfermedades o lesiones que se agravan en el tiempo hasta comprometer su integridad estructural.

La elaboración de estudio patológico busca principalmente en establecer el estado actual de la infraestructura hidráulica (PTAP) que alimenta el sistema de acueducto de algunos barrios del sector del Salado de la Ciudad de Ibagué, con el cual se busca como primera medida desarrollar un trabajo donde se evalúen las diferentes patologías y/o lesiones que se presentan actualmente en el paciente (PTAP), a fin de analizar sus posibles causas y consecuencias; como segunda instancia, determinar la vulnerabilidad de nuestro paciente frente a la interacción con la nueva infraestructura que se pretende implementar para optimizar la infraestructura de tratamiento de agua potable de acuerdo a las condiciones técnicas actuales

Es de resaltar que para nuestro paciente se realizaran una serie de pruebas físico, químicas y mecánicas, para así evaluar el estado actual del paciente a fin de realizar alguna intervención de mejora, optimización y/o determinar nueva construcción de la infraestructura hidráulica, con el fin de dar cumplimiento a los estándares de calidad de la Norma Colombia de Construcción y de Servicios Públicos domiciliarios.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La PTAP Chembe tiene como tecnología principal para potabilización la operación tipo FIME (Filtración multietapa), sin embargo, debido al caudal elevado de operación para este tipo de tecnología, el tren final de filtración está compuesto por el proceso de Filtración Rápida Ascendente en lugar de Filtración Lenta. Dicha tecnología FIME (definida en el RAS 2000 como FLDE - Filtración lenta en diversas etapas) tiene como uno de sus limitantes una capacidad máxima de operación de turbiedad en agua cruda de 80 NTU. La anterior afirmación es la principal limitante que afecta la operación en temporada invernal de la PTAP Chembe, en donde, debido al deterioro de las inmediaciones de la quebrada Chembe, las turbiedades de agua cruda superan en gran medida la capacidad máxima, así mismo, la estructura de captación actual no está diseñada para

evacuar continuamente gran material discreto (gravas y piedras grandes) en operación continua de captación.

La PTAP tiene como caudal máximo de operación 70 litros por segundo de entrada, y cuenta con 1 desarenador tronco cónico, 8 filtros dinámicos gruesos, 10 filtros dinámicos ascendentes y 6 filtros rápidos ascendentes de lecho simple.

En razón de lo anterior, la infraestructura hidráulica que trata las aguas de la quebrada Chembe, en la actualidad no está cumpliendo con la Norma RAS 2000 y la Res. 0330 de 2017, lo cual se requiere que este tipo de estructuras hidráulicas cumpla con la normatividad vigente, sobretodo dando cumplimiento a la normatividad de servicios públicos, en el aseguramiento de los mismos servicios y principalmente al cumplimiento de la Norma Sismo resistente NSR 10.

3. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diagnostico técnico de la infraestructura hidráulica (PTAP), que contempla evaluación, valoración y pruebas físico químicas que determinaran el estado actual del paciente objeto de revisión patológica.

4.2 OBJETIVO ESPECIFICOS

- Elaboración de diagnóstico técnico que establecerá las condiciones actuales del paciente objeto de revisión patológica.
- Estudio de suelos para determinar estado del suelo en relación con la infraestructura existente.
- Toma de puntos altimétricos y/o georreferenciación que detallen físicamente la conformación del terreno.
- Toma de muestra para estudio patológico de estructuras de concreto existente. Incluye ensayos destructivos y no destructivos.
- Concepto y/o diagnostico especializado (patológico), sobre el estado actual de los componentes del acueducto.

5 MARCO REFERENCIAL

5.1 Marco Conceptual

A continuación, se referencian las definiciones de las variables contempladas en el problema y en los objetivos y los términos claves más utilizados.

5.1.1 Sistema de acueducto

Entendemos por acueducto a aquellas construcciones que tienen por objetivo principal la conducción del agua desde un punto hasta otro para permitir que personas o comunidades tengan acceso a ella.

Los acueductos pueden tener diversas formas y formatos dependiendo de cada situación: la distancia a recorrer y, el tipo de terreno, entre otros; un sistema de acueducto, necesita gran cantidad y variedad de obras o construcciones para su buen funcionamiento (Romero, 2005).

El sistema de acueducto está formado por elementos físicos como los tanques y las tuberías, que conforman el aspecto técnico y por personas como el fontanero y el administrador que conforman el aspecto empresarial.

El aspecto técnico está integrado por componentes que captan, transportan, tratan, almacenan y distribuyen el agua, El aspecto empresarial, es la parte humana, son personas que administran, mantienen, reparan y controlan el buen funcionamiento de los componentes del aspecto físico del acueducto.

Componentes del sistema de acueducto:

- Microcuenca
- Captación
- Aducción
- Desarenador
- Planta de tratamiento
- Tanque de almacenamiento
- Sistemas de distribución y conexiones domiciliarias

5.1.1.1 Microcuenca:

Es el área geográfica mínima en la cual el agua se desplaza a través de drenajes con una salida principal llamada nacimiento o desagüe. Cuando este desagüe o río desemboca en otros cuerpos de agua mayores, como un lago, otro río, una ciénaga, o desemboca en el mar, hablamos de una cuenca. La cantidad de agua de una microcuenca depende de la presencia o no de vegetación y la conservación de los suelos. Sin ella es imposible tener agua en nuestras casas.

La microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, buscando la sustentabilidad de los sistemas de producción, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y nutricional. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente). Ningún otro ámbito de acción que pudiera ser considerado (municipio, finca, acueductos, o sector, Entre otros) guarda esta relación de forma tan estrecha y tangible. (ECOAGUA, 2012).

5.1.1.2 Captación:

Está conformada por obras o estructuras que permiten tomar el agua de la fuente en forma controlada, los cuales están constituidos por una presa de embalse con sus vertederos, amortiguadores de energía y sistema de drenaje o simplemente toman el agua directamente del río o quebrada.

5.1.1.3 Aducción:

Son el componente a través del cual se transporta el agua cruda superficial o subterránea desde su punto de captación hasta el desarenador, ya sea mediante presión o a flujo libre. Es una obra lineal que puede contener instalaciones de pretratamiento y equipos de bombeo, el medio de transporte se hace a través de canales a flujo libre, o tuberías, o túneles a presión o a flujo libre, o una combinación de éstos.

5.1.1.4 Desarenador:

Son obras hidráulicas que sirven para separar (decantar) y remover (evacuar) después, el material sólido que lleva el agua de un canal. El material sólido que se transporta ocasiona perjuicios de las obras.

Una gran parte del material sólido va depositándose en el fondo de los canales disminuyendo su sección. Esto aumenta el costo anual de mantenimiento y produce molestas interrupciones en el servicio del canal. Existen diferentes clases de desarenadores dependiendo su función, tenemos: En función de operación, En función de la velocidad de escurrimiento y por la disposición de los desarenadores.

Elementos de un desarenador:
Para cumplir su función, el desarenador se compone de los siguientes elementos:

- Transición de entrada: une el canal con el desarenador.

- Cámara de sedimentación: lugar en la cual las partículas sólidas caen al fondo, debido a la disminución de la velocidad producida por el aumento de la sección transversal.
- Vertedero: al final de la cámara se construye un vertedero sobre el cual pasa el agua limpia hacia el canal. Las capas superiores son las que primero se limpian, es por esto que la salida del agua desde el desarenador se hace por medio de un vertedero, que hasta donde sea posible debe trabajar con descarga libre.
- Compuerta de lavado o fondo: sirve para desalojar los materiales
- depositados en el fondo. Para facilitar el movimiento de las arenas hacia la compuerta, al fondo del desarenador se le da una gradiente fuerte del 2 al 6%.

5.1.1.5 Planta de tratamiento:

Es el componente que realiza la función de purificación y potabilización del agua. Pueden comprender, dependiendo de las características del agua cruda que se va a tratar, de una o varias de las instalaciones orientadas a establecer los procesos de potabilización que a continuación se enuncian:

Desarenación, control de sabor y olor, microtamizado, remoción de grasas y aceites, aireación, coagulación – mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración rápida, filtración lenta, desinfección, almacenamiento para establecer el tiempo de contacto para la desinfección, estabilización – ablandamiento, desferrización y desmanganetización, floculación lastrada, flotación, y además debe disponer de instalaciones para laboratorio de análisis de agua, sala de dosificación, sala de instrumentación y control, almacenamiento de sustancias químicas y un área para disposición y manejo de los lodos removidos.(Romero, 2005)

Tipos de Plantas de tratamiento:

- Estación de tratamiento de agua potable de tecnología convencional: incluye los procesos de coagulación, floculación, decantación (o sedimentación) y filtración.
- Estación de tratamiento de agua potable de filtración directa: incluye los procesos de coagulación-decantación y filtración rápida, y se puede incluir el proceso de floculación.
- Estación de tratamiento de agua potable de filtración en múltiples etapas (FIME): incluye los procesos de filtración gruesa dinámica, filtración gruesa ascendente y filtración lenta en arena.

También puede utilizarse una combinación de tecnologías, y en cada una de las tecnologías nombradas es posible contar con otros procesos que pueden ser

necesarios específicamente para remover determinada contaminación.

5.1.1.6 Acueducto:

Los acueductos comunitarios son estructuras sociales tradicionales. Hacen parte de la historia de ocupación de las periferias urbanas y las zonas rurales, lugares donde la población resolvió por sí misma el suministro de agua potable creando acueductos que han subsistido por 20,30 y hasta 60 años.

Los acueductos comunitarios son estructuras sociales creadas por grupos de vecinos, donde generalmente los servicios públicos o privados no llegan. Por medio de estatutos de autogobierno, elección de líderes comunitarios de manera abierta, sencilla, democrática, y trabajo mancomunado, dirigen sus esfuerzos para establecer un sistema de captación, potabilización, distribución y pago por el agua.

5.1.1.7 Tecnología de Filtración en Múltiples Etapas (FIME)

Para entender más a fondo este trabajo de investigación debemos de enfocarnos en nuevas y diferentes tecnologías en agua potable y saneamiento que permitan alcanzar los objetivos últimos de los sistemas como son los de mejorar la calidad de vida de las comunidades. (Cinara, IRC, 1999)

A continuación, hacemos una descripción de las plantas de tratamiento tipo FIME usada en el acueducto comunitario Santiago Londoño y sus componentes para remover las impurezas del agua.

En este acueducto se presenta la tecnología de Filtración en Múltiples Etapas (FIME), que se considera como una combinación de dos tipos de pre tratamiento con filtración en grava y tratamiento con filtración lenta en arena (FLA). La integración de estas etapas de filtración permite el tratamiento de aguas con niveles de contaminación elevados.

La tecnología de Filtración en Múltiples Etapas (FIME) consiste en la combinación de procesos de filtración gruesa en grava y filtros lentos de arena. La FIME puede estar conformada por dos o tres procesos de filtración, dependiendo del grado de contaminación de las fuentes de agua. Integrada por tres procesos: Filtros Gruesos Dinámicos (FGDi), Filtros Gruesos Ascendentes en Capas (FGAC) y Filtros Lentos de Arena (FLA). Los dos primeros procesos constituyen la etapa de pre tratamiento, que permite reducir la concentración de sólidos suspendidos.

5.1.2 Patología

Estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas o comportamiento defectuoso, investigando sus causas y planteando

medidas correctivas para recuperar las condiciones de seguridad en el funcionamiento de la estructura.

Las causas que pueden provocar lesiones en una estructura en general pueden ser variadas y estar relacionadas con el propio proyecto, con los materiales, con la ejecución y con el uso o explotación de la misma estructura.

5.1.3 Diagnostico

Permite conocer la enfermedad (falla o lesión) del paciente, determinar el estado en que se encuentra la estructura analizada (paciente en condiciones de funcionamiento y resistencia).

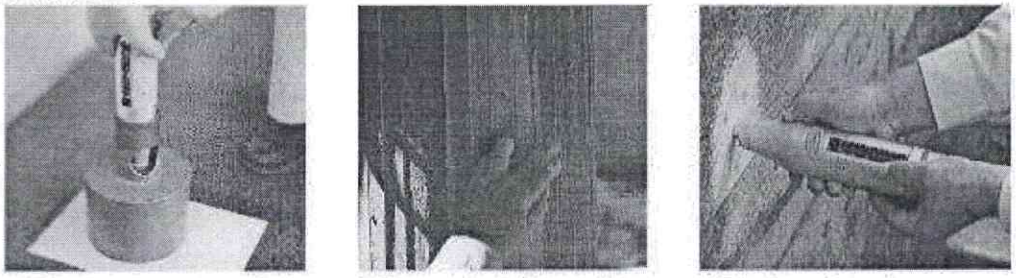
Permite pronosticar sobre los cambios que pueden sobrevenir sobre la estructura en el curso de la afectación que sufre, su duración y terminación por los síntomas que la precedieron o la acompañan.

5.1.4 Ensayo esclerométrico o Índice de Rebote

NORMATIVA: UNE 83307:86 Ensayos de hormigón. Determinación del índice de rebote.

Es un Ensayo No Destructivo que consiste en un ensayo para obtener la calidad de la capa superficial (3-4 cm.) del hormigón. El sistema de funcionamiento está basado en la medida del rebote de una masa de acero, liberada por un percutor al hacer presión con el aparato sobre la superficie de hormigón. Una vez la masa ha impactado vuelve hacia atrás, arrastrando la aguja de una escala graduada donde se lee el resultado.

FOTOGRAFIA:



1. Tarado previo del aparato 2. Preparación de la superficie 3. Lectura de rebotes

Imagen 1: Proceso esclerómetro.

5.1.5 Carbonatación

NORMATIVA: UNE 112011:94 Determinación de la profundidad de carbonatación en hormigones endurecidos y puestos en servicio.

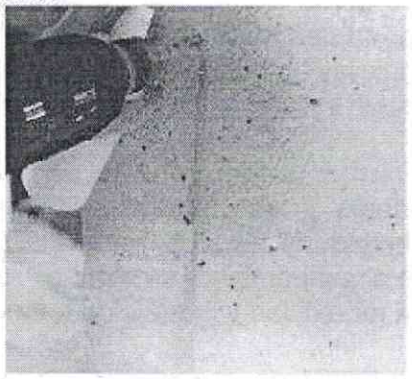
Es un Ensayo Destructivo, que se emplea para determinar la carbonatación del hormigón de cemento Portland. Dicho proceso consiste en la combinación del CO_2con la portlandita presente en el hormigón produciéndose una desprotección química de las armaduras frente a la corrosión.

El ensayo es simple y consiste en impregnar el hormigón próximo a las armaduras con un indicador de pH. El producto más empleado es una solución alcohólica de fenolftaleina al 1%. Esto permitirá conocer si la carbonatación es superior o inferior al recubrimiento de hormigón.

CARACTERISTICAS DEL ENSAYO:

• El ensayo se realiza en la obra. La forma de operar consiste en romper un trozo de hormigón del elemento de forma que deje a la vista la armadura y aplicar la solución de fenolftaleina, midiendo inmediatamente la profundidad de carbonatación. Otra posibilidad es realizar el ensayo sobre un orificio realizado con taladro.
• Las porciones extraídas no tendrán una geometría particular, y se ensayarán en seco.
• Los resultados son inmediatos, un cambio de color (rosado) en la superficie de aplicación indica que el hormigón no se encuentra carbonatado; por el contrario, si existe una parte de la sección en la que no se ha producido este cambio indica que la zona si está carbonatada.
• Se realizará la medida preferentemente en las zonas donde exista árido de pequeño tamaño y no es recomendable en las esquinas de los elementos de hormigón porque los ácidos atmosféricos han podido penetrar en las dos caras.

FOTOGRAFIA:



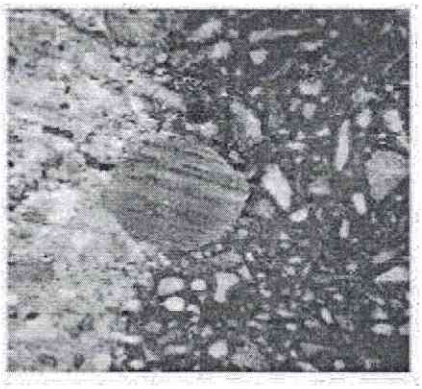


Imagen 2: Proceso Carbonatación (aplicación Fenolftaleína).

5.1.6 Inspeccion visual

Esta primera fase del proceso consiste en un reconocimiento inicial del edificio y especialmente de sus componentes estructurales de hormigón para identificar sus características fundamentales y detectar la presencia de síntomas o lesiones. Se realizará mediante la inspección visual de la estructura y con la recogida de la información genérica imprescindible para conocer el estado de la misma.

5.2 Marco de Antecedentes

El abastecimiento de agua potable y saneamiento básico son aspectos esenciales para el mejoramiento de la salud pública y el desarrollo socio económico, particularmente en países con una parte importante de su población afectada por enfermedades relacionadas con el agua. Este tipo de enfermedades se encuentra entre las tres principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo (CREAUN, 1994) afectando principalmente a los grupos humanos que viven en asentamientos con deficiencias en su infraestructura sanitaria.

Esta situación limita la posibilidad de una vida digna y reduce significativamente la productividad de la población.

Según el Censo de Población realizado por el DANE durante el 2005, la tasa de cobertura de acueducto en Colombia es 83.2% y poblaciones Rurales con cobertura de acueducto de 47.1% (UNICEF, 2012). Lo cual refleja un avance con respecto a años anteriores. No obstante, la situación es crítica, pues no todos los sistemas de abastecimiento de agua incluidos en los índices de cobertura brindan un buen servicio.

Una evaluación en Colombia mostró que solo el 4% de los asentamientos humanos con menos de 12000 habitantes cuenta con infraestructura para el mejoramiento de la calidad del agua (Departamento de Planeación Nacional, 1991) y no hay información confiable sobre las condiciones de operación y mantenimiento. Este tamaño de asentamientos incluye el 34% de la población colombiana.

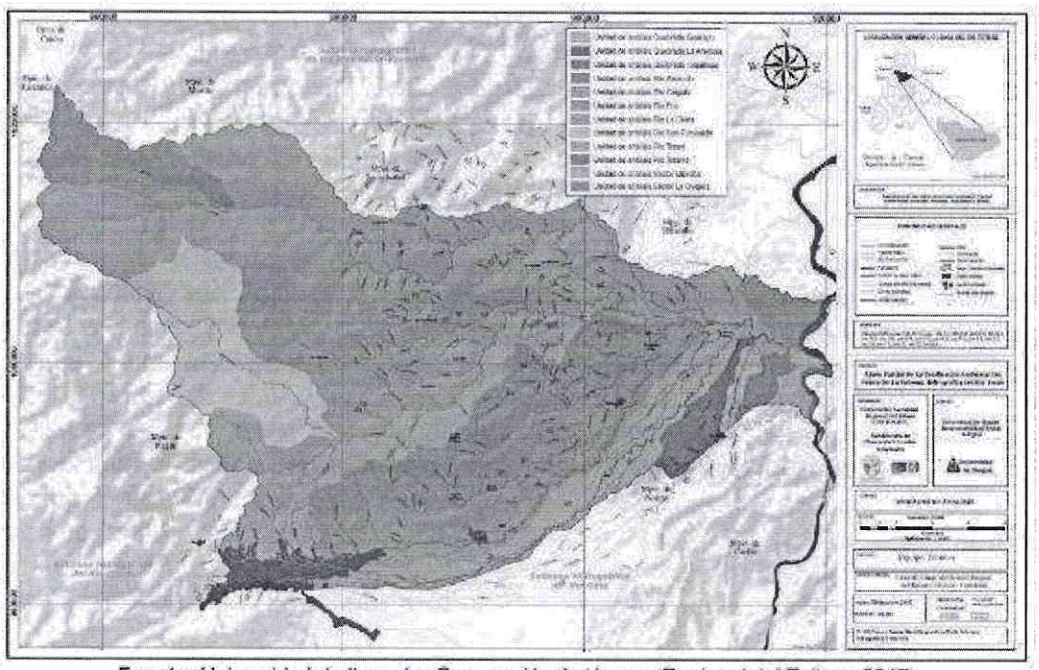
Tradicionalmente los planificadores, diseñadores y las comunidades han dado prioridad a indicadores de cobertura y cantidad de agua y no a otros como continuidad y calidad. Esto se ve reflejado en el saneamiento en algunas regiones del país donde está estrechamente ligado a la morbilidad y mortalidad infantil.

En la actualidad los gobiernos y las comunidades muestran una mayor preocupación por la calidad en la prestación de este servicio. Lo mismo por la conservación y protección de las fuentes de agua, entre otras razones. Esta nueva actitud es necesaria por el deterioro significativo de cuencas hidrográfica y fuentes superficiales, la mayoría de ellas afectadas por contaminación doméstica o industrial. Esto es particularmente relevante para las comunidades de América Latina, donde se estima que el 50% de ellas dependen de fuentes superficiales para sus sistemas de abastecimiento y, en algunas zonas, como el valle geográfico del río Cauca en los Andes Colombianos, estas fuentes se usan aproximadamente en el 70% de las cabeceras municipales y el 60% de los núcleos rurales.

El efecto de la erosión de las cuencas hidrográficas en las fuentes superficiales se refleja en concentraciones fluctuantes, con promedios muchas veces altos, de sólidos suspendidos. Las descargas sin tratamiento del 98% de las aguas residuales municipales se reflejan en los niveles de contaminación fisicoquímica y microbiológica de las fuentes receptoras (IRC, 1995).

Esta situación determina los riesgos sanitarios asociados con este tipo de fuentes y el agua que se suministra a las poblaciones se aleja cada vez más de los estándares de calidad establecidos por las autoridades sanitarias, nacionales o por las guías de (WHO, 1996). Frente a esta realidad, la adecuada selección, el mejoramiento y la protección de las fuentes de agua se vuelven factores muy importantes, pues de otra manera la complejidad, la vulnerabilidad y los costos de los sistemas de tratamiento de agua serán cada vez más elevados (OKUN, D. A., 1991). Sin embargo, aun la mejor fuente de abastecimiento con buena protección en su micro cuenca, puede requerir de algún tipo de tratamiento.

5.2.1 Antecedentes Cuenca



Fuente: Universidad de Ibagué y Corporación Autónoma Regional del Tolima, 2017.

La cuenca de la quebrada hace parte de la cuenca del rio Alvarado, la conforman principalmente las veredas del municipio de Ibagué: la María (Chinal), el Jaguo, la Palmilla, Chimbe, la Palmilla, Carrizales, la Esperanza, Picaleña, la Helena, Rodeito, San Cayetano Alto, San Cayetano Bajo, Yatal, el Rubi, Santa Rita, San Antonio, Aures, la Violeta, Mina Vieja, San Bernardo, Chucuní, el Colegio, el Ecuador y la Flor, entre otras; y del municipio de Alvarado las veredas de: la Tebaida, la Chumba, la Mina, la Caima, la Violeta, Laguneta, la Tigrera, Pedregosa, Vallecito, Hatico Tamarindo, la Palmita, Rincón de Chipalo y Caldas Viejo, entre otras; además de lo anterior, dentro de esta área también se presenta parte del casco urbano de la ciudad de Ibagué y la totalidad del suelo urbano del municipio de Alvarado.

Asimismo, cuenta con cinco (5) centros poblados, los cuales tres (3) pertenecen al municipio de Ibagué: Chucuní, San Bernardo y San Juan de la China, y dos (2) pertenecen al municipio de Alvarado: la Tebaida y Caldas Viejo; estos centros poblados cumplen funciones dinamizadoras de comercio turismo en la unidad de análisis.

De igual forma en este sector de la cuenca, se presenta una alta riqueza hídrica, con cerca de 22 cuerpos de agua permanentes entre los que destacan: el tramo

del río Alvarado, las quebradas San Roque, Chembe, Cocora, la Chumba, la Mina, Manjarres, la Caima, Laguneta, Vallecita, Acuaro, Leoni, la Chotala, la Vieja, Agua Dulce, la Palmita y la Peñalosa; sobre estas quebradas se encuentras las bocatomas que surten de agua a algunos centros poblados mencionados anteriormente como es el caso de la quebrada la Mina que surte al centro poblado de la Tebaida (Alvarado), la quebrada la Chumba que surte a los centros poblados de Chucuní, y San Bernardo (Ibagué), las quebradas Cocare y Chembe que benefician a una parte del suelo urbano de Ibagué, y además, sobre el río Alvarado se localiza la captación que surte al suelo urbano de Alvarado.

En cuanto al componente de gestión del riesgo, la información secundaria recolectada y los registros de las entidades reportan amenazas por remoción en masa (deslizamientos, caída de rocas y procesos erosivos) sobre todo en la parte alta de la unidad de análisis, principalmente en las veredas de Carrizales, China Alta, el Ecuador, San Cayetano Bajo y Chembe de Ibagué, y Vallecito, la Tigrera, y la Violeta de Alvarado. Otra amenaza identificada a partir de la revisión secundaria, es la relacionada con la actividad volcánica del Volcán Nevado del Tolima, que en caso de iniciar actividades volcánicas afectaría mediante flujo de escombros parte de las veredas de Caldas Viejo y Rincón de Chipalo, en las inmediaciones de la desembocadura del río Alvarado sobre el río Totare, esto, teniendo en cuenta el seguimiento y monitoreo que realiza el Servicio Geológico Colombiano – SGC.

Asimismo, en esta unidad de análisis se encuentran zonas pertenecientes a áreas protegidas y ecosistemas estratégicos tales como el Distrito de Conservación de Suelos Cerros del Norte de Ibagué, la Reserva Forestal Protectora Regional Vallecitos en Alvarado, la Reserva Natural de la Sociedad Civil Bruselas y fragmentos de bosque seco tropical.

En cuanto a coberturas del suelo, se identifican en la zona extensiones de bosques densos altos y bosques riparios; en cuanto a las áreas productivas se establecen en la zona grandes extensiones de pastos limpios y de cultivos de arroz. Para finalizar, en la Tabla 5, se presenta la síntesis de las potencialidades, problemas y conflictos de la unidad de análisis del río Alvarado.

5.2.2 Quebrada Chembe

La Quebrada Chembe se localiza en las coordenadas N 4º29'53.76", E 75º10'53.76" (nacimiento) y N 4º27'8.26", E -75º8.53" (desembocadura) tiene una temperatura media de 26°C y una precipitación media anual de 1.360 milímetros (mm) su área es de 321,13 Ha.

Al verificar la información reportada en el SUI respecto a los permisos de concesión de aguas, y constatar la información entregada por la empresa durante la visita, no se encuentra consistencia, ya que de acuerdo a los actos administrativos entregados en la visita para los cuerpos hídricos Combeima y Chembe se encuentran vencidas.

Tabla 14. Concesiones fuente superficial - SUI

Nombre de la fuente	Tipo de fuente superficial natural	Tiene concesión de aguas	Entidad que expidió la concesión	Fecha inicial de la autorización	Fecha final de la autorización	Caudal adjudicado (L/S)
RIO COMBEIMA	RIO	SI	CORTOLIMA	15/03/1999	15/03/2025	1860
QUEBRADA CHEMBE	QUEBRADA	SI	CORTOLIMA	14/12/2015	14/12/2025	70
QUEBRADA CAY	QUEBRADA	SI	CORTOLIMA	06/05/2015	06/05/2035	368

Fuente: Consulta SUI octubre de 2018

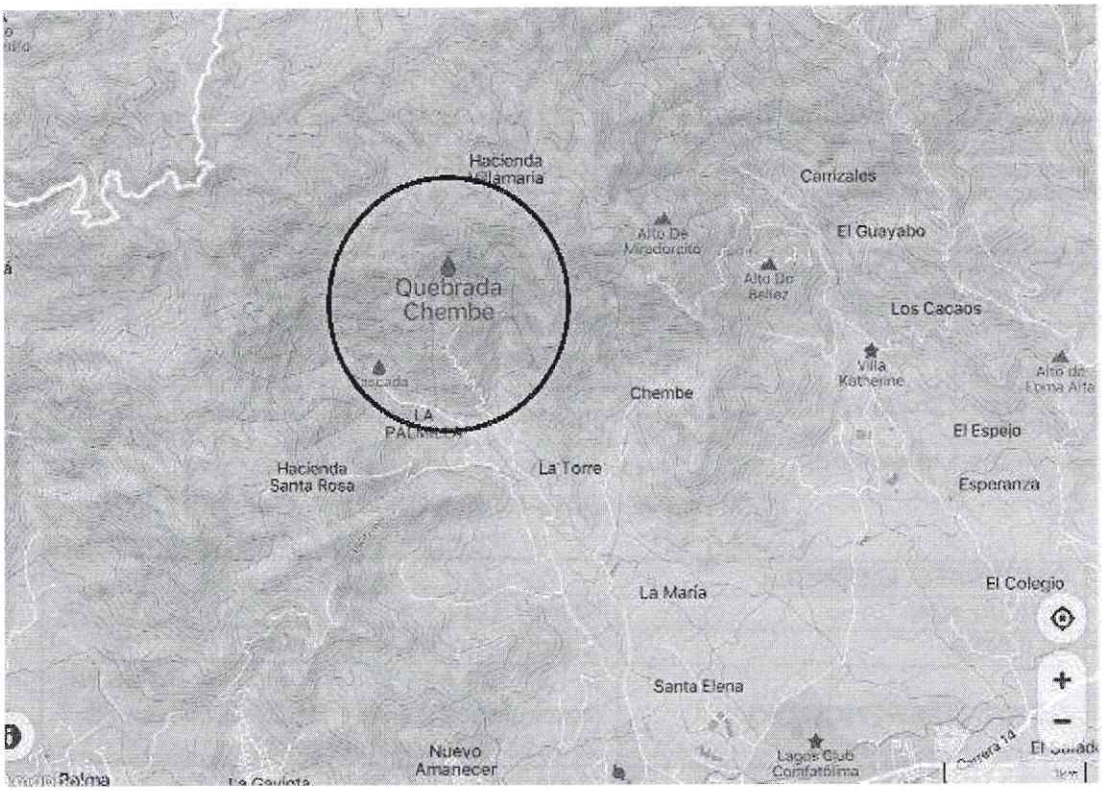
QUEBRADA CHEMBE	
UBICACIÓN	Vereda Cay
CUENCA	Cuenta mayor del rio Totare
GEORREFERENCIACION	N 4^0 29'53.76" E -75 ^{0} 10'53.76" (Nacimiento); y N 4^0 27'8.26 E -75 ^{0} 27'8.53" (Desembocadura)
TIPO DE FUENTE	Superficial
CAUDAL PROMEDIO/DIA (L/s)	80
CAUDAL PROMEDIO/DIA (L/s) EPOCA SECA	60
CAUDAL PROMEDIO/DIA (L/s) EPOCA LLUVIA	150
CAUDAL PROMEDIO/DIA (L/s) CAPTADO	70

Imagen. Cuadro.

5.3 Marco Geográfico.

5.3.1 Ubicación

La Quebrada Chembe se localiza en las coordenadas N 4º29'53.76", E 75º10'53.76" (nacimiento) y N 4º27'8.26", E -75º8.53".



5.3.4 Servicio de Acueducto

En la actualidad, para la prestación del servicio de acueducto, se encuentra en funcionamiento, pero con regularidad en el suministro de agua para los usuarios del servicio. El DH 7 está compuesto por 66 barrios con un total de 21.459 suscriptores (a diciembre de 2021), por tanto, el impacto de la discontinuidad en la operación de la PTAP Chembe por salida de operación dada alta turbiedad en ia fuente de agua cruda, ha tenido un impacto directo en una población superior a 92.000 habitantes.

Actualmente la Planta de Tratamiento de Agua Potable Chembe, ubicada en el sector del salado, la cual es operada por la Empresa Ibaguereña de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.; es la encargada de la captación y potabilización de la concesión de agua otorgada por parte de Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA) de 69.8 LPS con fines de potabilización para consumo humano.

Tabla 13.Fuentes Superficiales operadas por el IBAL

Fuente Superficial	Caudal permitido en concesión (l/s)	Caudal promedio Invierno permitido (l/s)	Acto Administrativo - CORTOLIMA
Combeima	1820	N.A.	Resolución 248 de 28 de febrero de 2008 - Vencida
Cay	250	600	Resolución 1091 de 6 de mayo de 2015 - vigente
Chembe	70	N.A.	Resolución 1777 de 27 de diciembre de 2005 - vencida

Fuente: Visita Integral – septiembre 19 al 21 de

5.4 MARCO LEGAL

5.4.1 Norma Sismo Resistente del año 2010 (NSR 10)

Es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el entonces presidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017. (Wikipedia)

5.4.2 Resolución 330 de 2017.

La Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009".

La Resolución reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de diseño construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

La Resolución aplica a los prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, a las entidades formuladoras de proyectos de inversión en el sector, a los entes de vigilancia y control, a las entidades territoriales y las demás con funciones en el sector de agua potable y saneamiento básico, en el marco de la Ley 142 de 1994. Así como a los diseñadores, constructores, interventores, operadores, entidades o personas contratantes que elaboren o adelanten diseños, ejecución de obras, operen y mantengan obras, instalaciones o sistemas propios del sector de agua y saneamiento básico.

5.4.3 LEY 142 DE 1994

Por medio de la Ley 142 de 1994 se estableció el régimen de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija publica conmutada y telefonía local móvil en el sector rural. Se establece en la ley que la responsabilidad de la prestación eficiente de los servicios mencionados se encuentra en cabeza de los municipios, así como el aseguramiento de la participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de las entidades que prestan los servicios públicos en el municipio y la definición e implantación de los esquemas de subsidios para las comunidades menos favorecidas.

5.4.4 **Resolución 1058 de 2000 (Ministerio de Desarrollo Económico)**

El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Basico RAS-2000 en sus títulos B, C, D y E, correspondientes a: acueductos, sistemas de potabilización, alcantarillados y sistemas de tratamiento de aguas residuales, respectivamente define las normas técnicas a ser adoptadas en el diseño y construcción de los sistemas en mención y establece los niveles de complejidad de los sistemas, las características técnicas de los mismos y el mantenimiento requeridos por cada unidad constitutiva de los sistemas.

5.4.5 **Resolución CRA 151 DE 2001**

La Resolución 151 de 2001 de la CRA contiene la regulación integral del sector de agua potable y saneamiento basico entendiéndose como tal la regulación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo urbano.

La resolución establece los criterios generales para el mejoramiento de la eficiencia y eficacia de las empresas de servicios públicos, requerido por la ley 142 de 1994 así como el marco económico bajo el cual se deberá planificar el servicio y su viabilidad financiera y tarifaria

5.4.6 **Resolución CRA 287 de 2004**

La Resolución 287 de 2004 de la CRA es la normatividad por la cual se establece la metodología para regular el cálculo de los costos de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado

En esta resolucion se define estructuralmente los componentes de las formulas tarifarias para la estimación de los costos medios de administraci6n, operación, inversión y costo medio generado por tasas ambientales, estableciendo

mecanismos para la fijación de metas de eficiencia, cobertura y calidad, evaluación de las mismas, y a la definición del régimen tarifario

5.5 MARCO INSTITUCIONAL

Mediante contrato Nº 154 de 15 nov del 2022 cuyo objeto es CONTRATAR LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y OBRAS NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA CHEMBE UBICADA EN EL SECTOR DEL SALADO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ, BAJO LA MODALIDAD LLAVE EN MANO, se establece por el ente contratante El IBAL S.A. E.S.P OFICIAL, la entrega del producto de diagnóstico de la infraestructura de tratamiento de agua potable que alimenta el sector 7 alimentado por la quebrada Chembe.

5. METODOLOGIA

La metodología utilizada para el desarrollo del presente diagnóstico se realizó con los siguientes parámetros:

- Revisión bibliográfica de diferentes fuentes e información suministrada. Se elige la información base de mayor importancia para el diagnóstico, a partir de la cual se construye un inventario técnico.
- Se realiza visita a campo para el reconocimiento y acercamiento a la comunidad y a los entes administrativos, además de observación de infraestructura.
- Se efectúa inspección visual en las estructuras, determinando un diagnostico básico de las lesiones que puede tener el paciente objeto de revisión.
- Una vez analizado el paciente y chequeado las distintas patologías del paciente, se procede a realizar los diferentes ensayos y/o estudios de tipo destructivos y no destructivos a la estructura.
- Obtenidos los datos mediante la información recolectada (cotas de terreno, inspección visual) y los ensayos y/o estudios realizados al paciente, se proceden a analizar, para establecer las causas, consecuencias y estado actual de las estructuras objeto de estudio.
- De acuerdo al diagnóstico se elaboran análisis resultados y sugerencias para la sostenibilidad y buen funcionamiento del acueducto.

A continuación, se describen cada uno de los aspectos para la elaboración del diagnóstico técnico aplicable a los componentes del sistema de acueducto

6. DIAGNOSTICO PATOLOGICO PTAP CHEMBE "FILTROS"

7.1 Prestador del servicio de Acueducto

En la actualidad, para la prestación del servicio de acueducto, se encuentra en funcionamiento, pero con regularidad en el suministro de agua para los usuarios del servicio. El DH 7 está compuesto por 66 barrios con un total de 21.459 suscriptores (a diciembre de 2021), por tanto, el impacto de la discontinuidad en la operación de la PTAP Chembe por salida de operación dada alta turbiedad en ia fuente de agua cruda, ha tenido un impacto directo en una población superior a 92.000 habitantes.

Actualmente la Planta de Tratamiento de Agua Potable Chembe, ubicada en el sector del salado, la cual es operada por la Empresa Ibaguereña de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.; es la encargada de la captación y potabilización de la concesión de agua otorgada por parte de Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA) de 69.8 LPS con fines de potabilización para consumo humano.

7.2 **Descripción del sistema de Acueducto:**

Diagnostico hidráulico

La PTAP Chembe tiene como tecnología principal para potabilización la operación tipo FIME (Filtración multietapa), sin embargo, debido al caudal elevado de operación para este tipo de tecnología, el tren final de filtración está compuesto por el proceso de Filtración Rápida Ascendente en lugar de Filtración Lenta. Dicha tecnología FIME (definida en el RAS 2000 como FLDE - Filtración lenta en diversas etapas) tiene como uno de sus limitantes una capacidad máxima de operación de turbiedad en agua cruda de 80 NTU. La anterior afirmación es la principal limitante que afecta la operación en temporada invernal de la PTAP Chembe, en donde, debido al deterioro de las inmediaciones de la quebrada Chembe, las turbiedades de agua cruda superan en gran medida la capacidad máxima, así mismo, la estructura de captación actual no está diseñada para evacuar continuamente gran material discreto (gravas y piedras grandes) en operación continua de captación.

La PTAP tiene como caudal máximo de operación 70 litros por segundo de entrada, y cuenta con 1 desarenador tronco cónico, 8 filtros dinámicos gruesos,

10 filtros dinámicos ascendentes y 6 filtros rápidos ascendentes de lecho simple.

En razón de lo anterior, la infraestructura hidráulica que trata las aguas de la quebrada Chembe, en la actualidad no está cumpliendo con la Norma RAS 2000 y la Res. 0330 de 2017, lo cual se requiere que este tipo de estructuras hidráulicas cumpla con la normatividad vigente, sobretodo dando cumplimiento a la normatividad de servicios públicos, en el aseguramiento de los mismos servicios y principalmente al cumplimiento de la Norma Sismo resistente NSR 10.

En operación normal una vez sedimentado el material grueso en el desarenador, el filtro dinámico actúa como primera barrera para el tratamiento, el cual consiste filtrar el agua en forma vertical descendente para eliminar picos de turbiedad de corta duración, haciendo que éste se cólmate rápidamente protegiendo la segunda barrera, en donde se encuentra los filtros gruesos, realizado el proceso de filtración en caudal pasa por la tercera y última barrera en donde se encuentran la filtración rápida, una vez realizado el proceso de filtración rápida e! caudal tratado cae directamente a la cámara de salida, en donde se realiza la cloración para su desinfección, en el cual hace contacto con el cloro en la tubería de conducción y el tanque de almacenamiento.

El filtro dinámico contiene 8 unidades, con 3 capas de filtro y de gradaciones mencionadas anteriormente, cada unidad es capaz de filtrar 10 LPS; posee uno adicional ya que puede estar fuera de servicio para casos de mantenimiento.

Estos filtros son alimentados a través de una estructura de entrada ó cámara de carga y quiebre de presión. Una vez filtrado el caudal, éste cae aun múltiple recolector conectado a una cámara de salida que se encuentra conectada por medio de tubo de 8" de diámetro con el filtro grueso, en una longitud de 24 mts. Colmatados los filtros, el ¡avado se realiza en forma superficial, cerrando la salida a los filtros gruesos, como también restringiendo su entrada ó alimentación. Así mismo posee una estructura de excesos y desagües, con el fin de evacuar el caudal de excesos tanto del funcionamiento normal como del proceso de lavado.

El filtro grueso consiste en filtrar el caudal en forma ascendente, se alimenta por medio de un múltiple difusor encargado de repartir en forma homogénea el caudal; contiene 10 unidades con paredes comunes, con 5 capas de filtro y de gradaciones mencionadas anteriormente, cada unidad capaz de filtrar 7 LPS.

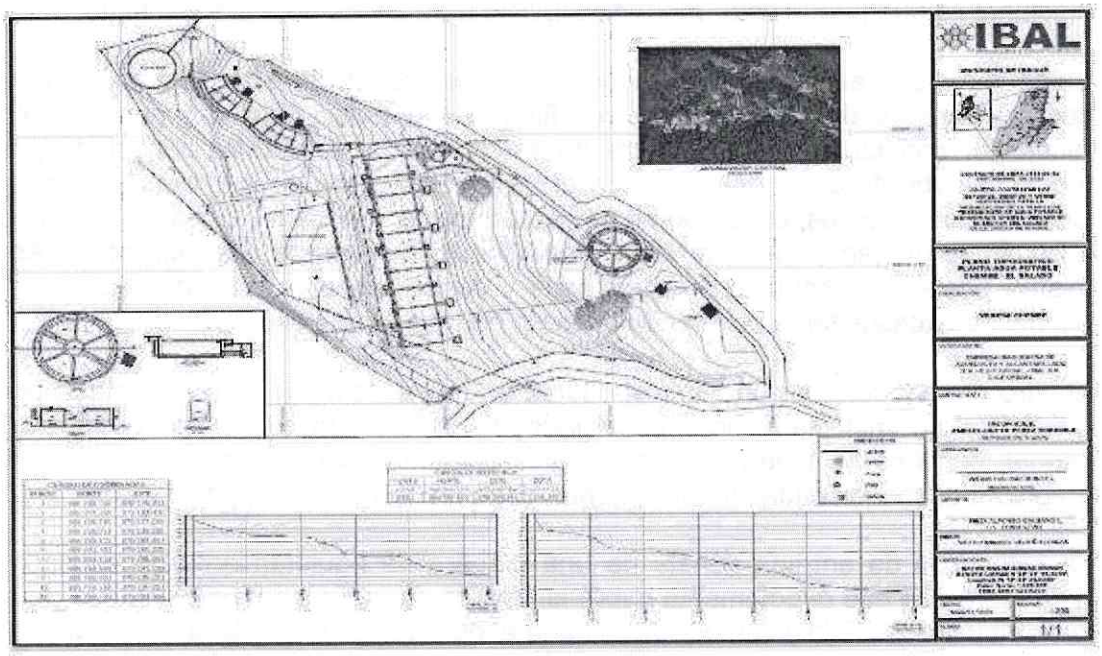
La estructura de entrada consta de una cámara de aquietamiento de excesos, (vertedero que cae directamente sobre la caja de desagüe), posee canaletas para la distribución de flujo y cámara de entrada a los filtros gruesos. Una vez filtrado el caudal cae en las cámaras de salida que se encuentra conectada por medio de tubo de 8U de diámetro con la cámara de carga, en una longitud de 44 mts. y su vez transportado el caudal a el filtro rápido por medio de un tubo de 10" de

diámetro y de longitud 24 mts.

Para el lavado de los filtros gruesos consiste en la operación de las válvulas que son de apertura rápida, las cuales están en capacidad de producir un golpe de ariete, con el fin de crear una onda de arrastre de sedimentos.

El sistema de filtración rápida consiste en filtrar el caudal por medio de un lecho filtrante (arena) en forma ascendente, dentro de una estructura de concreto cilíndrica, separado interiormente en seis compartimentos o unidades de filtración. La parte interior de cilindro se encuentra dividida en dos secciones, el inferior es el compartimento donde ingresa el caudal pre - tratado con coagulante que pasa al medio filtrante en forma ascendente y se recolecta en el compartimento superior a través de unos orificios rectangulares, la parte externa es la correspondiente a los filtros.

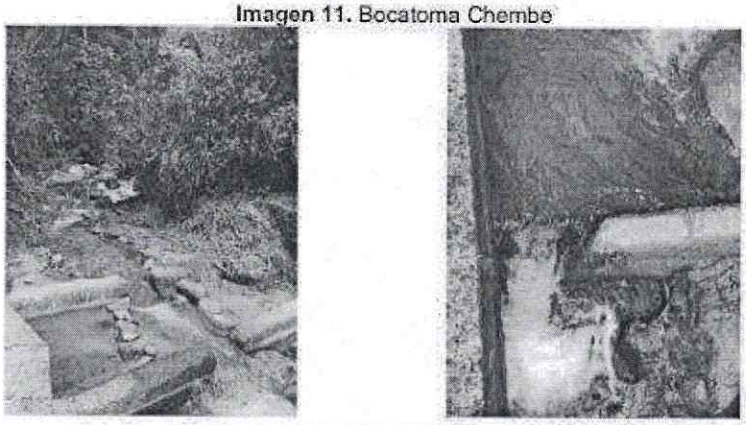
Para el lavado de los filtros se realiza de en uno en uno, es decir una vez abierta la válvula de lavado de un filtro, los otros 5 compartimentos se encargan de retro lavar el filtro de turno, una vez la cámara de carga tenga el nivel requerido para esta operación. Para el caso en que los filtros estén altamente colmatados se cuenta con una conexión que va desde el desarenador hasta el filtro rápido a través de tubo de 10" de diámetro y de longitud 84 mts, esta operación se realiza con agua cruda, pero con agua clara, el cual garantiza una buena cabeza hidráulica y una remoción aceptable.



7.2.1 Descripción del componente

Se inspeccionó la bocatoma Chembe la cual es tipo lateral, capta en promedio 80 L/s sirve como apoyo a las dos bocatomas con mayor capacidad, esta bocatoma cuenta con una PTAP contigua para el tratamiento del agua captada.

Imagen 11. Bocatoma Chembe



Fuente: Registro fotográfico, visita SSPD septiembre de 2018

3.1.3 Aducción

Teniendo en cuenta que existen 3 bocatomas, cada una cuenta con su respectivo sistema de aducción Este sistema de aducción funciona por gravedad en su totalidad.

Tabla 16. Aducciones SUI

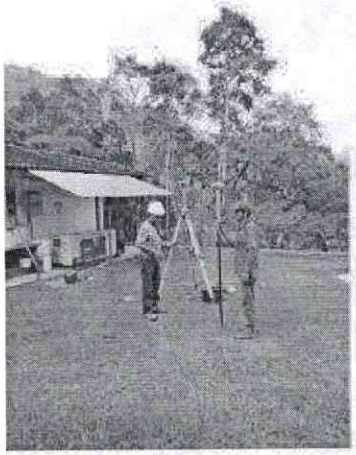
Nombre de la Aducción	Tipo de la Aducción	Longitud de la Aducción(Km)	Caudal de Diseño(L/S)	Tipo de Diámetro	Tipo de Material
ADUCCION CHEMBE	Tuberia-Por gravedad	0.738	70	De 6 a 8 pulg	Cloruro de Polivinilo (PVC)

7.2.2 Toma de puntos altimétricos y/o georreferenciación "TOPOGRAFIA"

El trabajo topográfico se realizó los días martes 28 de febrero y miércoles 1 de marzo del presente año (2023). Se inicia posicionando el GPS número 1, sobre una placa metálica, empotrada en un mojón de concreto marcada GPS 1, mojón ubicado, cerca al acceso a la casa de operaciones de la planta. en el armamos la base un GNSS efix f4, en trípode y con una base nivel, nos asegurarnos que equipo no se mueva para evitar errores, Luego procedimos a alistar el Rover, un GNSS efix f7, en un bastón de fibra de carbón, con su respectivo nivel de ojo, y se inicia el levantamiento del predio o lote, la vía de acceso, postes eléctricos, los muros existentes, árboles en el sitio, y cada uno de las estructuras existentes, para las curvas de nivel se toma una nube de puntos para generarlas con un software de dibujo (AutoCAD). Luego de coloca otra placa empotrada en otro mojón de concreto, marcada GPS 2, ubicada en las afueras del lote, entre el cerco

y la placa huella de la vi de acceso, y se posiciono allí el equipo gnss montado en el bastón, con su respectivo tripode. La medida interna de las estructuras y cotas se midieron con flexómetro.

Las coordenadas de los puntos, se obtienen en el sistema de referencia WGS84. La metodología RTK permite asociar una proyección y un sistema de referencia distinto, podemos obtener las coordenadas de los puntos directamente en la proyección UTM. También podrían obtenerse en cualquier otro sistema de referencia local con respecto al cual se haya realizado la georreferenciación.



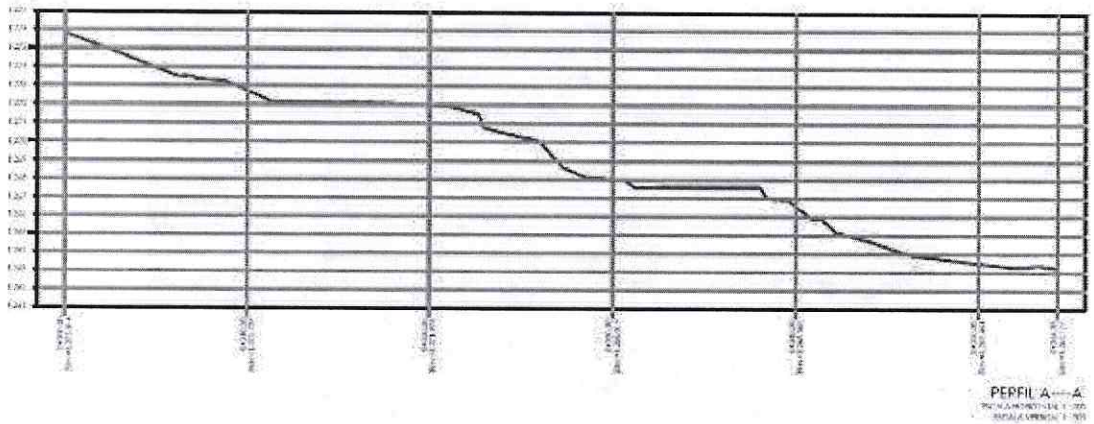


Nota: la anterior información se correlaciono con levantamiento topográfico realizado por el topógrafo Felix Galeano.

CUADRO DE COORENADAS		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	986 839.400	879 176.311
2	986 844.350	879 193.410
3	986 836.780	879 207.299
4	986 820.012	879 239.295
5	986 799.175	879 263.891
6	986 801.761	879 269.229
7	986 764.311	879 298.093
8	986 763.589	879 241.298
9	986 760.931	879 239.291
10	986 760.366	879 236.292
11	986 785.435	879 203.494

PUNTOS DE REFERENCIA			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
GPS 1	986 788.319	879 215.962	1.272.071
GPS 2	986 769.132	879 255.834	1 265.140

En relación a la topografía del sector, es una topografía escarpada, con una pendiente regular. A continuación, se grafica muestra de manera general la forma del terreno, así:



Cabe resaltar, que en las zonas donde se encuentran las estructuras hidráulicas, son terrenos planos explanados para la construcción de los mismos y funcionen de manera eficiente.

7.2.3 Inspección visual y determinación de patologías

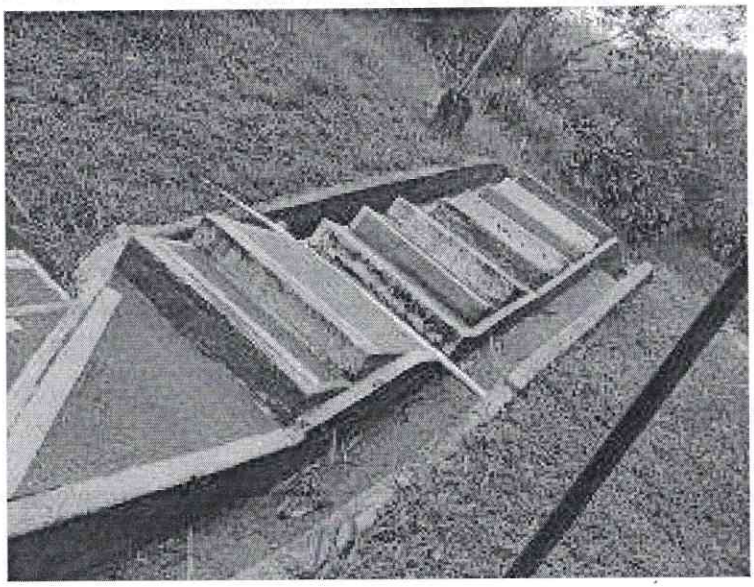
Realizada la visita de inspección patológica al sitio objeto de intervención, y efectuado el levantamiento visual de patologías que tiene el paciente objeto de revisión a continuación, se presentan:

7.2.3.1 Lesiones superficiales

Dentro de las lesiones presentadas se encuentra que la alteración superficial es esencialmente inducida por la humedad ambiental y el agua de lluvia que cae del sector, esto es debido a que los elementos afectados se encuentran en algunas zonas sometidas a la intemperie, efectos atmosféricos e influencia de procesos de contaminación.

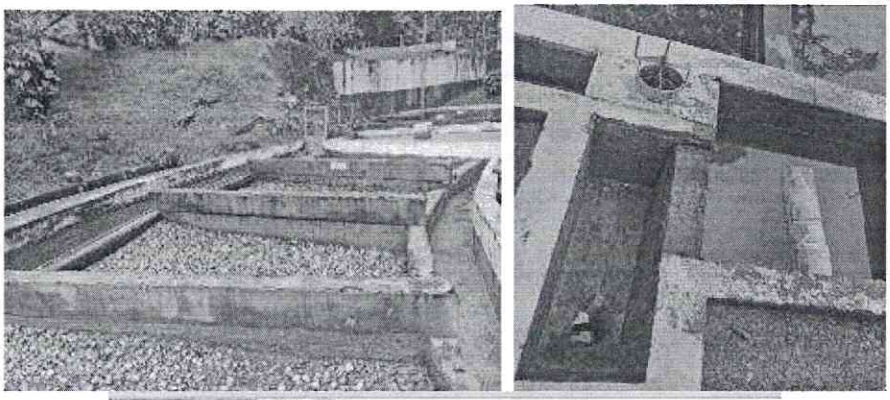


IMAGEN GENERAL DEL PACIENTE



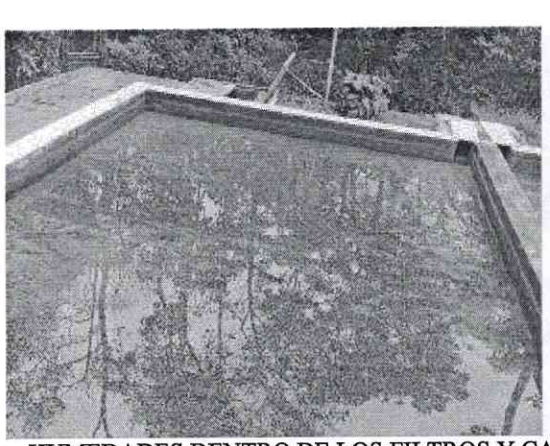


PRESENCIA DE MICROORGANISMOS ALREDEDOR DE LA PLANTA (ANDENE Y ZONAS DE ACCESO)

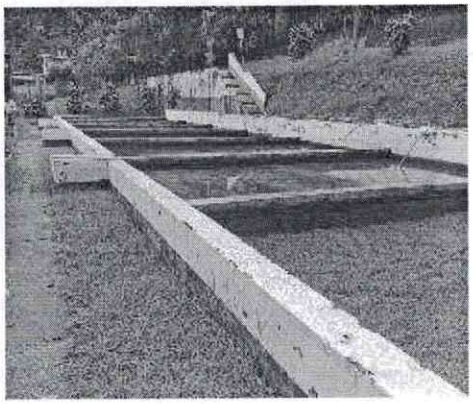




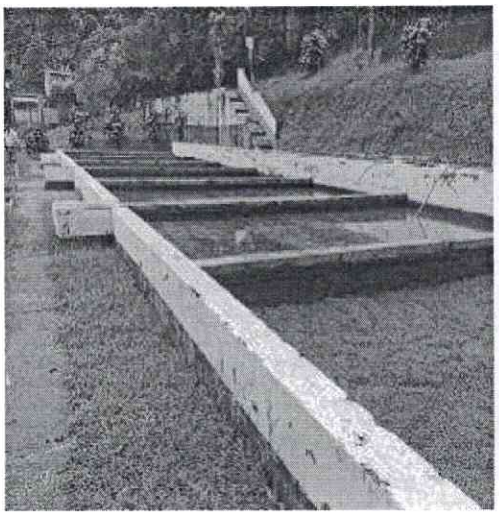
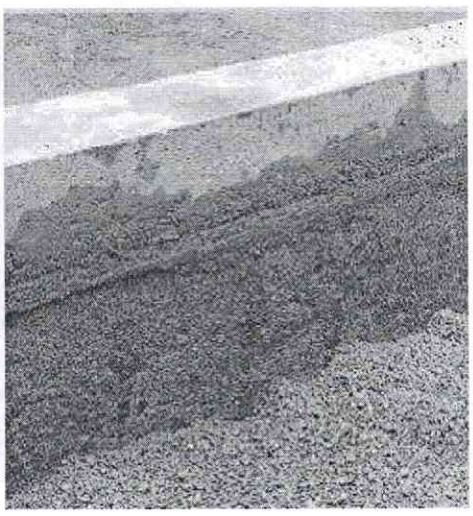
HUMEDADES EN FILTROS GRUESOS Y CAJAS DE ENTRADA A LOS FILTROS

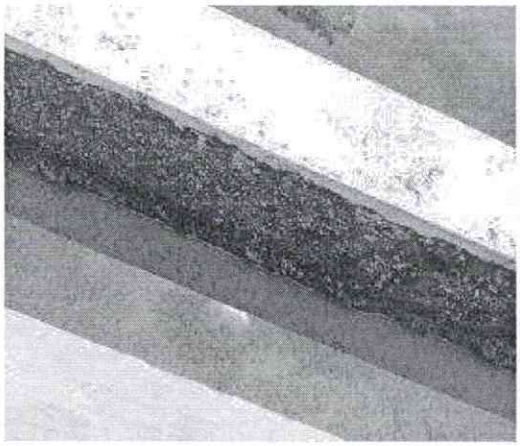


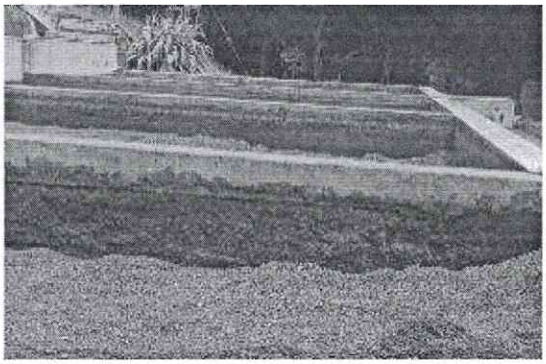
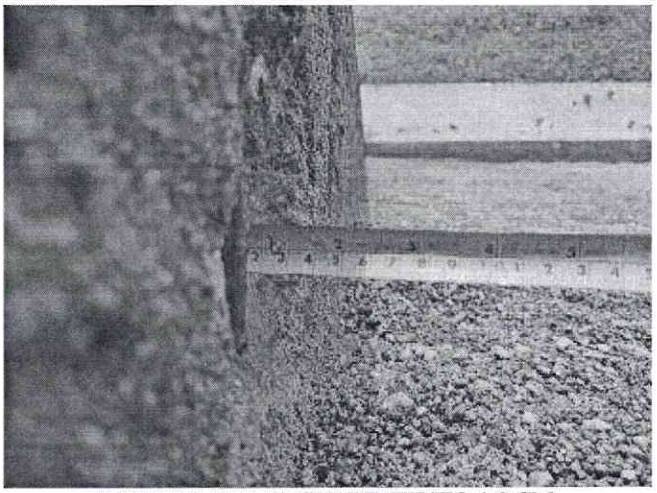

HUMEDADES DENTRO DE LOS FILTROS Y CAJAS ALIMENTA FILTROS

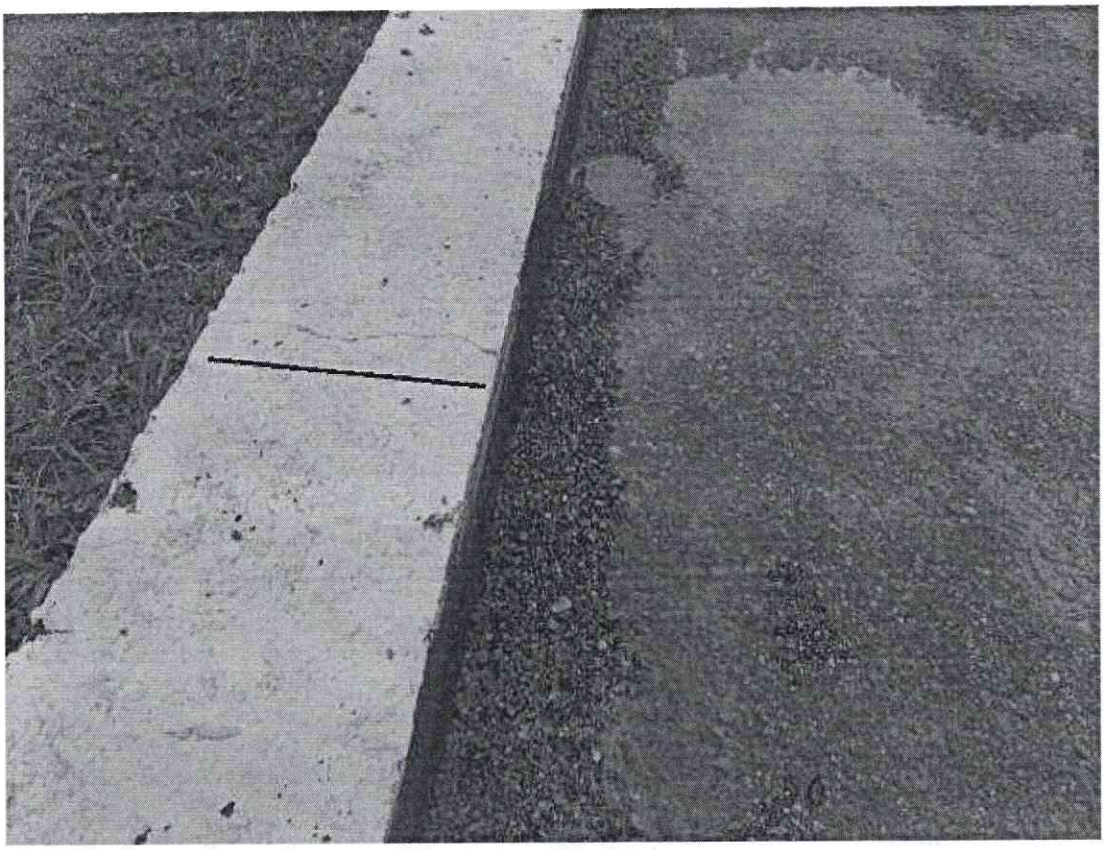
HUMEDADES SALIDA CAJAS FILTROS Y MUROS EXTERIORES



PERDIDA DEL RECUBRIMIENTO 1,0 CM.



EN EL CUARTO FILTRO SE PRESENTA UNA GRIETA QUE ESTA POR LADO Y LADO DEL MURO.

7.2.3.2 Carbonatación

Se observa que las partes más expuestas a los agentes externos y a condiciones ambientales directas son las más afectadas por el fenómeno de la carbonatación. De igual manera, se puede determinar que el proceso de carbonatación presentado en los elementos estructurales y no estructurales es completamente natural. Pues a simple vista se observa que esta lesión se presentó por variables importantes tales como el contenido de humedad y permeabilidad del concreto.

Como se menciona anteriormente, esta reacción de Carbonatación presentada en los diferentes elementos va acompañada de uno de los factores más importantes y fatídicos para las edificaciones tal como lo es la humedad, la cual es la causa principal de que se presenten lesiones de este tipo. Pues "La reacción de carbonatación avanza más rápidamente cuando la humedad relativa en el concreto se encuentra entre 50 y 55 por ciento. A humedad más baja, no hay

suficiente agua en los poros del concreto para que se disuelvan cantidades significativas de hidróxido de calcio. Por encima de 75 por ciento de humedad, la situación se revierte y los poros se bloquean progresivamente con agua." (Montani, Rick, 2000).

Del mismo modo, se ostenta la posibilidad de permeabilidad del concreto, ya que cuando el concreto es permeable, éste se carbonata más rápidamente. Se observa un recubrimiento bajo del concreto y fisuras a su alrededor ocasionando lesiones al acero, lo que permite el paso del agua con mayor facilidad al interior de la estructura afectándola notablemente y afectando su durabilidad.

Por lo anterior, se efectuó el análisis químico al paciente determinando que dicha estructura ya tiene presencia de carbonatación, efectuándose el procedimiento con la fenolftaleína, la cual demostramos a continuación.



Se evidencia que aprox. la estructura ya tiene presencia de dióxido de carbono, ósea se encuentra carbonatado en aprox. 1 cm.

Además, indicar que realizado la extracción el ensayo de resistencia de materiales se determinó que:

INGEOTOL	PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN (pH) SOBRE NPUCLEOS DE CONCRETO	F - EN - 47 V01
		PAGINA 1 DE 1

PROYECTO: ESTUDIOS, DISEÑOS Y OBRAS NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN D ELA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA CHEMBE UBICADA EN EL SECTOR SALADO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ.
SOLICITANTE: A.S.S. CONSTRUCTORA SAS FECHA DE RECEPCION: 17/03/2023
DESCRIPCION: NÚCLEO 2 - MURO

Registro fotográfico



Datos de la muestra	
Referencia:	NÚCLEO 2 - MURO
Diámetro:	44,5 mm
Longitud total:	150 mm
Longitud no reactiva:	-
Longitud reactiva:	150 mm
Observaciones:	La totalidad del núcleo extraído presenta reacción al contacto con Fenolftaleína

David Ricardo Flórez Parra

Hector García M.

7.2.3.3 Corrosión

"Se denomina corrosión al ataque destructivo que sufre un material, generalmente metálico, por reacción química o electroquímica con su medio ambiente (atmósfera, suelo, agua, etc.)." (Gómez de León Hijes & Alcaraz Lorente, 2006, pág. 13).

Origen de la Lesión

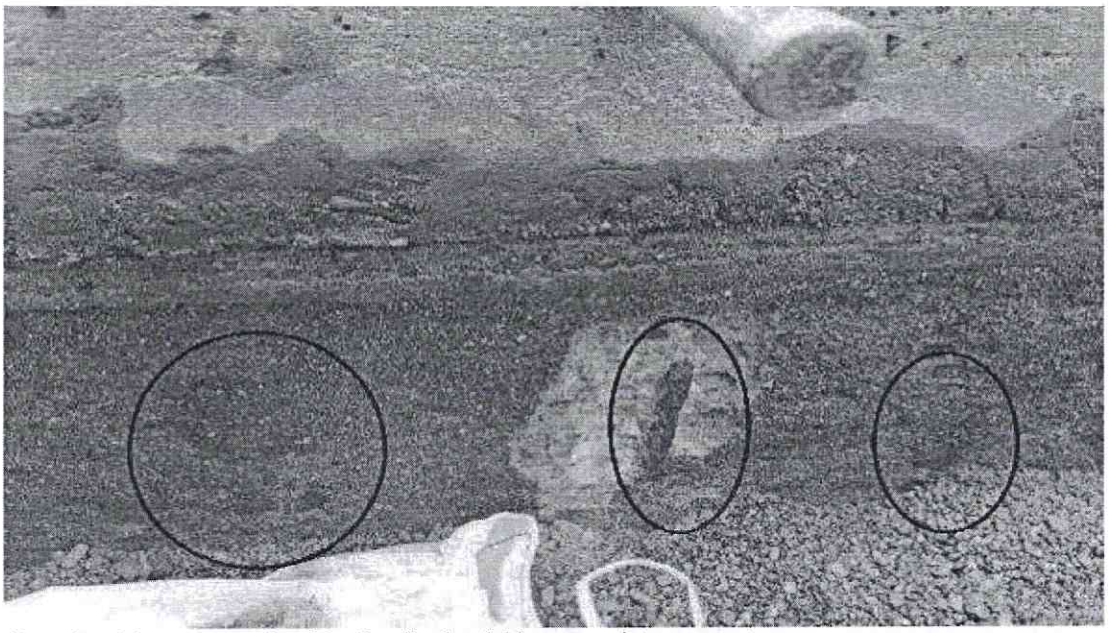
Se puede observar que, en las partes afectadas por el fenómeno de la corrosión, se encuentran otras lesiones importantes, tales como Carbonatación, Humedad y Fisuras del concreto y acero expuesto. Estas otras lesiones presentadas dentro del elemento afectado, determinan que la alteración que produjo la corrosión se presentó debido al contenido de humedad y a la exposición del ambiente, ya que los elementos afectados se encuentran más comúnmente expuestos a la intemperie.

Las fallas prematuras que presentan las estructuras de concreto armado en general, se deben principalmente a la falta de control de calidad y errados procedimientos de construcción, reparación y rehabilitación, los cuales permiten la elevación de los costos y ponen en riesgo la vida de las personas. Este problema se incrementa con la acción de los agentes agresivos externos que rodean a la estructura, en su mayoría cloruros y/o CO2. (O. Troconis de Rincón, 2012).

En conclusión, los problemas de corrosión presentados se deben en general a la exposición a la intemperie por muchos años de varios elementos estructurales metálicos, Se deben reparar los elementos que han tenido desprendimientos del concreto dejando expuesto el acero.

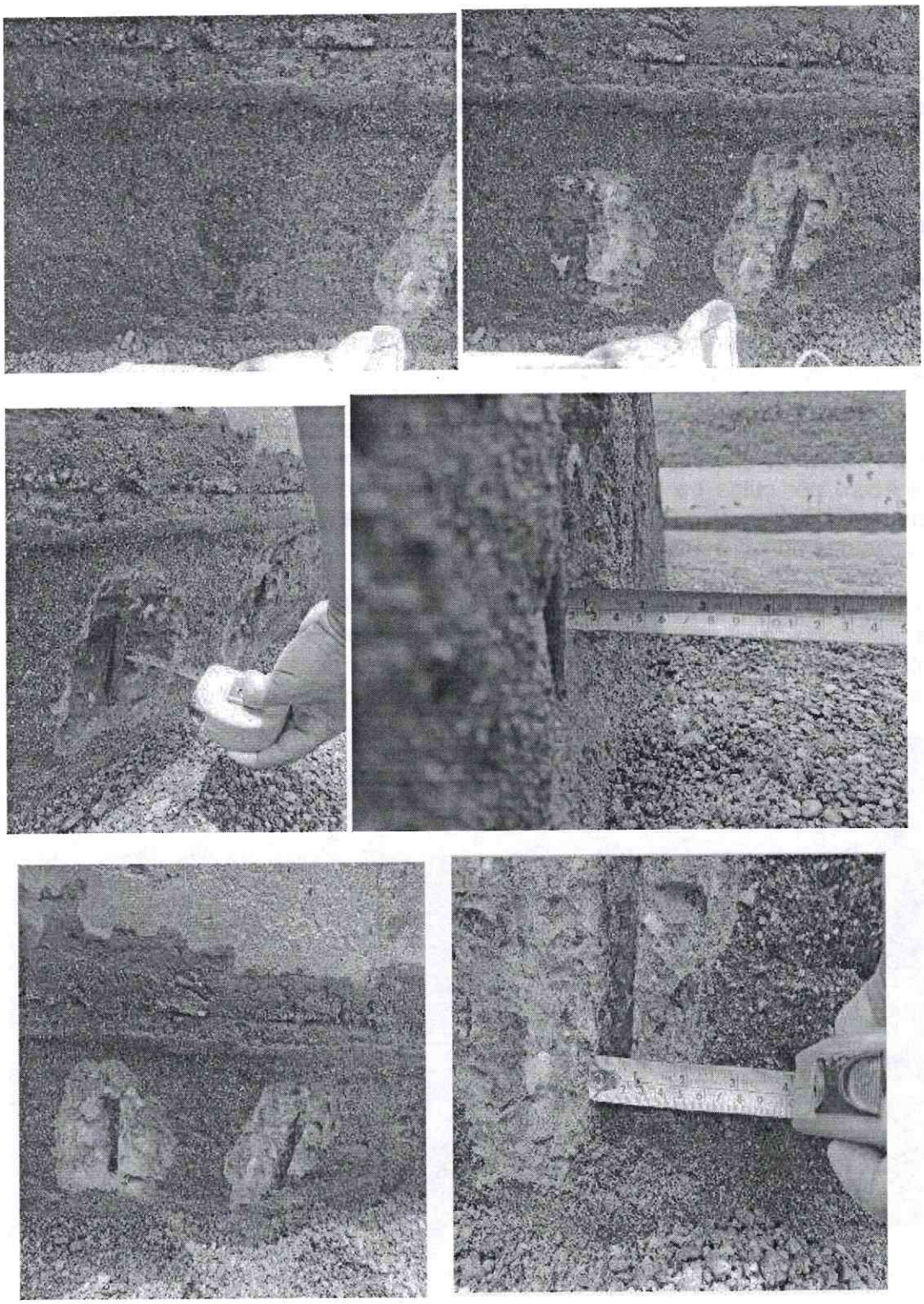
Es de resaltar que se efectuó regata del muro interno del paciente (sitio filtro Nº 4), allí se evidencio eflorescencia del óxido del acero. Se ha encontrado con desgaste del acero por culpa de la oxidación, hasta el punto de irlo desintegrando en el tiempo. Se evidencia que es una varilla corrugada de media pulgada, lo cual se ha desgastado aprox. 3 a 5mm.

Es de anotar también, que se ha realizado recalce del muro, lo cual al parecer no ha contemplado el amarre de los mismo en la corona del muro, evidenciando que solo existe varillas verticales que llegan a dicho punto, sin encontrase flejes horizontales que amarren la estructura en la parte superior del muro.



Corrosion del acero en varios sitios localizados del los muros internos y externos.

DIAGNOSTICO PATOLOGICO PTAP CHEMBE "FILTROS"

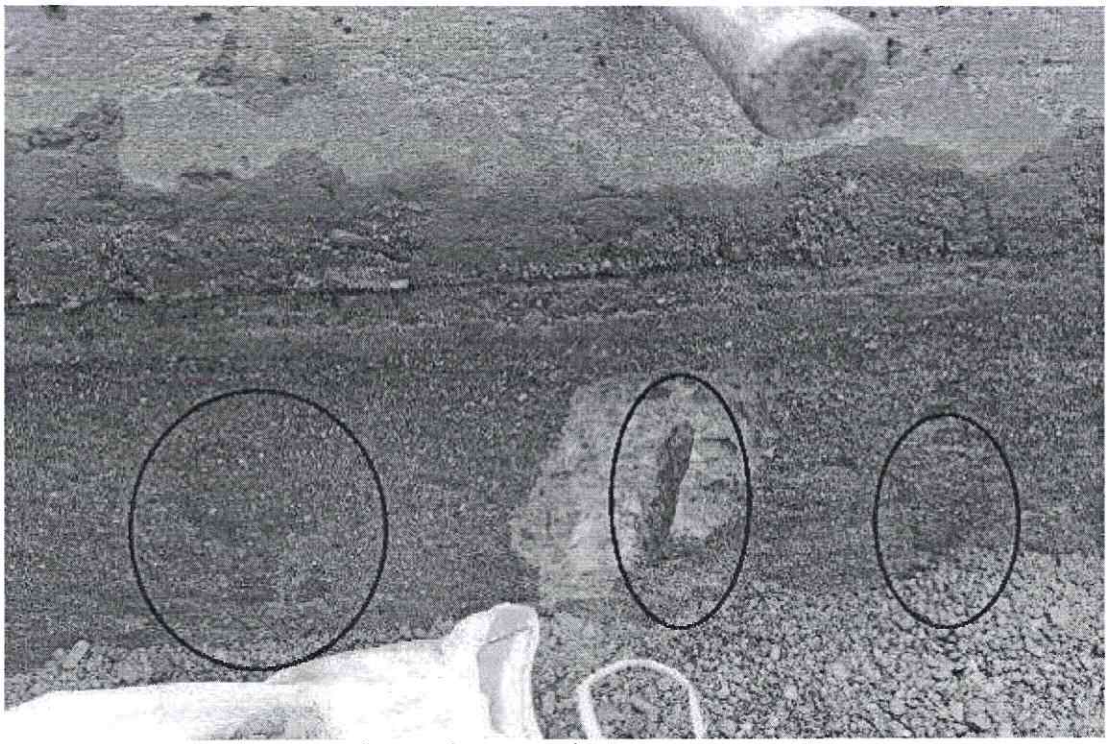


7.2.3.4 Eflorescencia

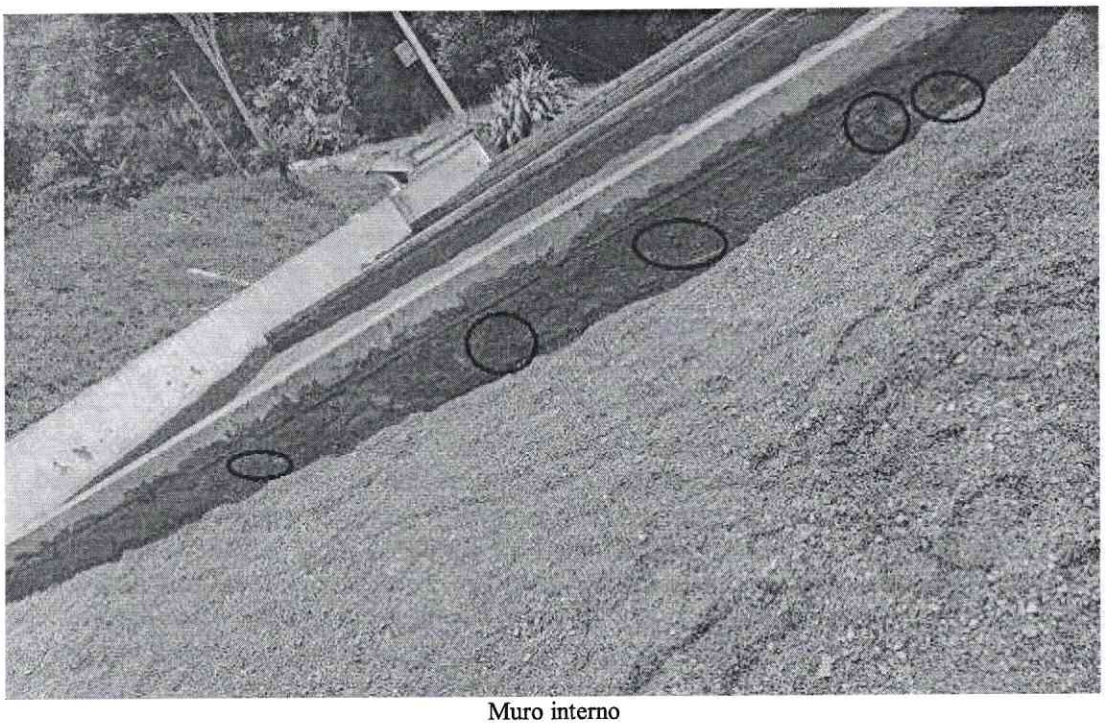
"Se denominan Eflorescencias a los cristales de sales, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos cerámicos o de hormigón. Algunas sales solubles en agua pueden ser transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua por efecto de los rayos solares y/o del aire." (Construmática).

Origen de la Lesión

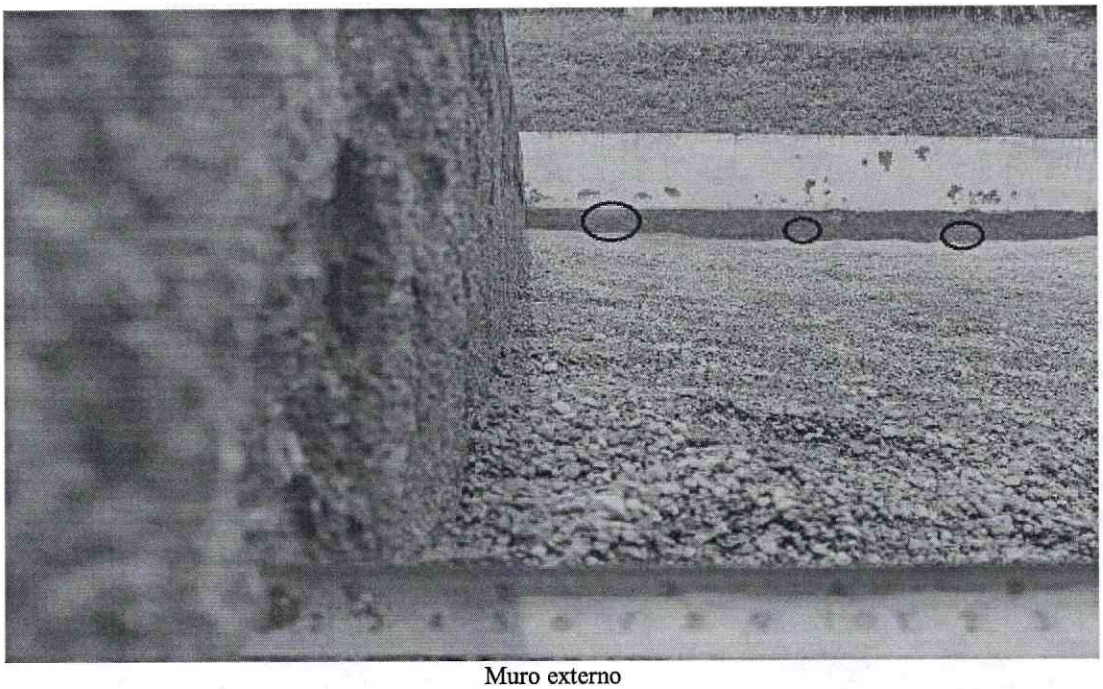
Las eflorescencias encontradas son más notorias y presentadas principalmente en los muros de fachada y en las placas. Éstas son consecuencia de la humedad y de las características fisicoquímicas de los materiales que componen los elementos afectados, pues este fenómeno se presenta muy posiblemente porque el material de los muros y revestimientos esta poroso y contiene sales solubles.
Sales que pueden ser originadas por el mortero y sus agregados, causantes de la aparición de la mayoría de las eflorescencias que pueden estar formándose por La lluvia y el viento, lo cual produce el ingreso de agua en el concreto.



Eflorecencia en muros internos y externos.



Muro interno



Muro externo

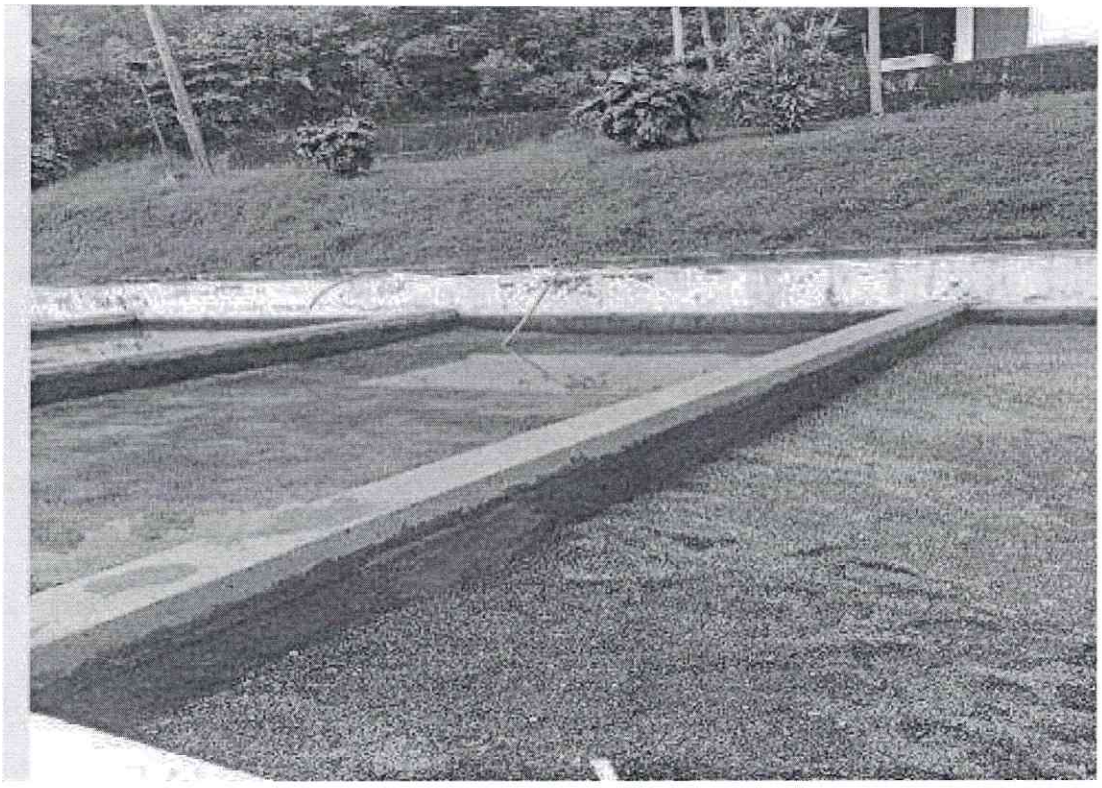
7.2.3.5 Erosión

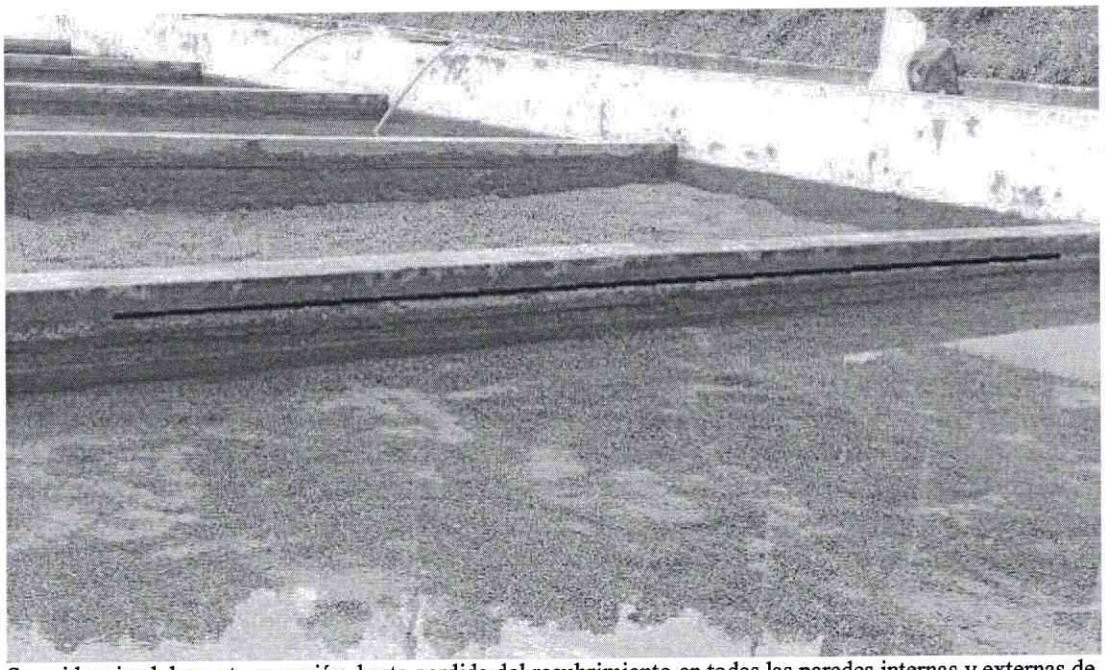
Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

EROSIÓN ATMOSFERICA: Es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos. (Comerma, 2004, pág. 32).

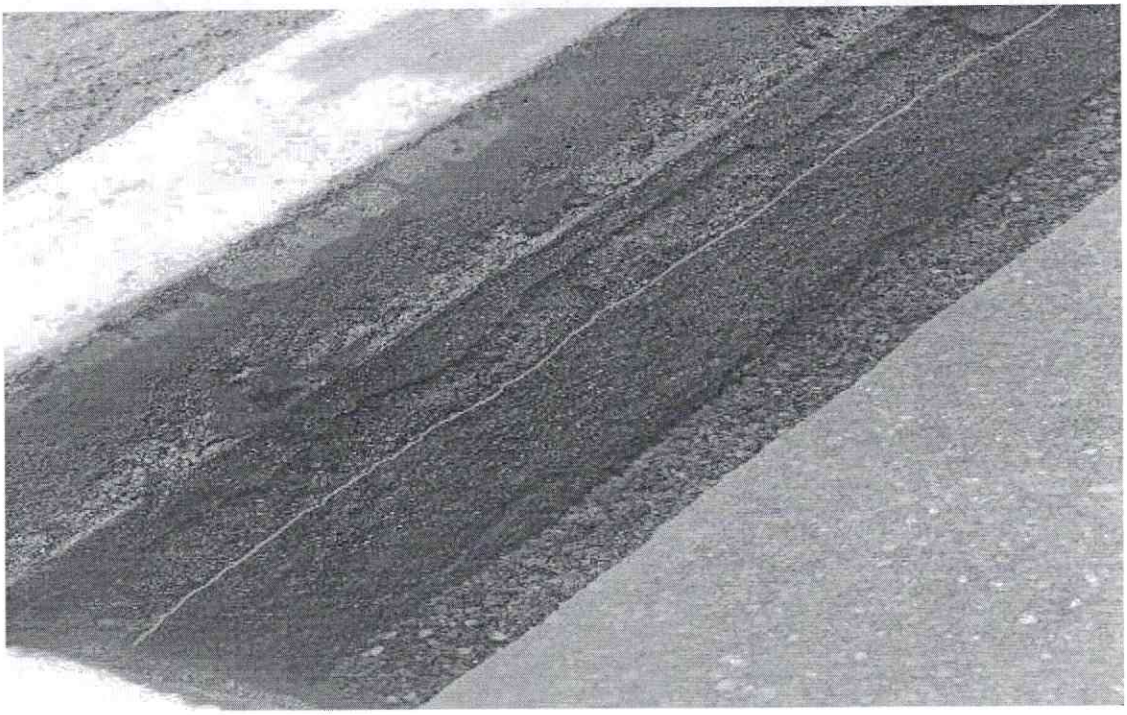
Origen de la Lesión

Se considera que la erosión presentada en los diferentes elementos son el resultado de la acción combinada de varios factores, como la temperatura, los gases, el agua, el viento, la gravedad y la vida vegetal y animal. También es importante tener en cuenta que esas erosiones se presentan en su mayoría en los elementos que presentan corrosión y agentes externos.
El posible aumento de las temperaturas que estamos padeciendo y el cambio climático es una posible causa de erosión.





Se evidencia el desgaste y erosión, hasta perdida del recubrimiento en todas las paredes internas y externas de los filtros.

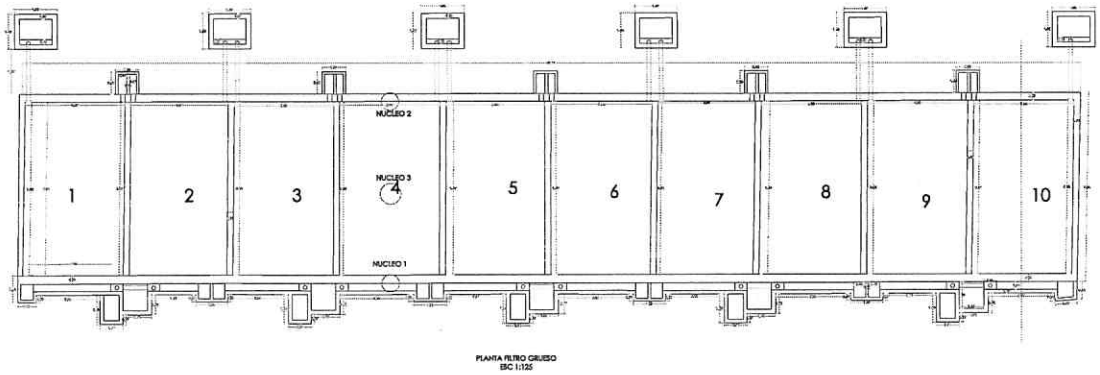


7.2.4 Ensayos resistencia de materiales.

Se evidencia visualmente que aparentemente la estructura tiene buena resistencia estructural, pero más allá de eso hay que verificar las condiciones estructurales de resistencia mediante ensayos destructivos, y no quedarnos con los aspectos visuales, por ello con el presente diagnostico realizaremos los siguientes ensayos, así:

7.2.4.1 Extracción de núcleos.

La prueba se realizó de acuerdo a la Norma NTC 3658 – 2018. Lo cual se determinó efectuar 3 núcleos localizados en el filtro nº 4, así:

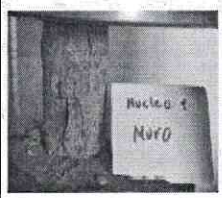


Obtenidos los datos en el laboratorio se determina lo siguiente:

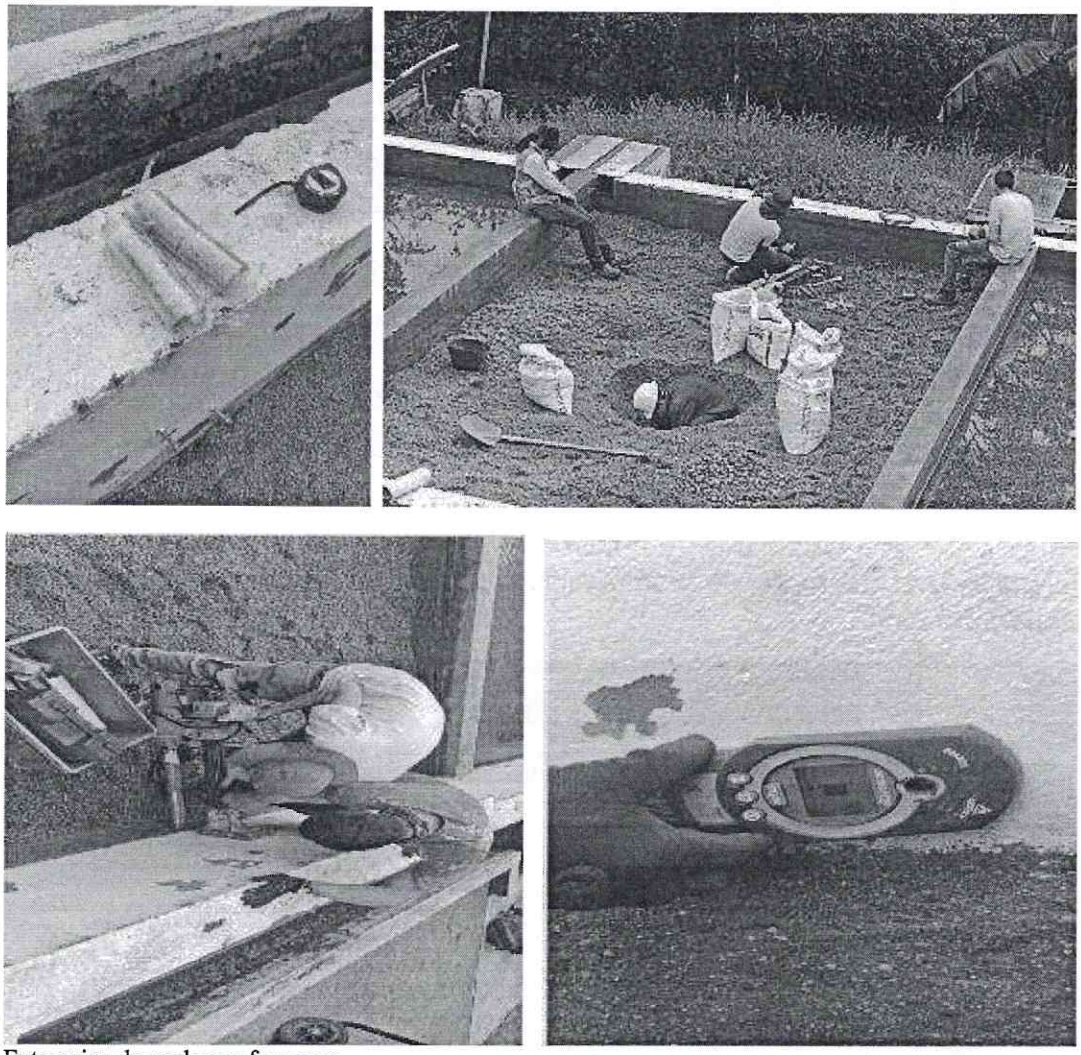

EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS DE CONCRETO - ANÁLISIS

F - EN - 45 V02

Página 1 de 1

MUESTRA	Elemento	Registro Fotográfico	TM (mm)	Diametro (mm)	Diametro Prom. (mm)	Altura (mm)	f'c con (PSI)	Tipo de Falla	Observaciones
1	Nucleo 1 - Muro		19.52	45.37	44.78	76.76	1770.04	3	El nucleo presenta TM= 19.52mm y vacios máx. 11.72mm
				44.85		76.39			
				44.11		76.86			
2	Nucleo 2 - Muro		30.92	44.85	44.85	87.26	2130.08	3	El nucleo presenta TM= 30.92mm y vacios máx. 4.32mm
				44.82		87.39			
				44.88		87.45			
3	Nucleo 3 - Placa		33.19	44.77	44.76	89.29	2603.33	3	El nucleo presenta TM= 33.19mm y vacios máx. 10.04mm
				44.79		89.06			
				44.72		88.90			

Las resistencias, obtenidas de dos muros laterales y la placa están dando alrededor de los 1700 psi a 2600 psi, lo cual la Norma NSR 10 Titulo C.23 determina que para este tipo de obras hidráulicas se requiere una resistencia igual o mayor de 4000 psi, con unas consideraciones para el manejo de las sustancias que va tratar la estructura hidráulica.



Extraccion de nucleos y ferroscan.

7.2.4.2 Ensayo Carbonatación

Por lo anterior, se efectuó el análisis químico al paciente determinando que dicha estructura ya tiene presencia de carbonatación, efectuándose el procedimiento con la fenolftaleína, la cual demostramos a continuación.



Se evidencia que aprox. la estructura ya tiene presencia de dióxido de carbono, ósea se encuentra carbonatado en aprox. 1 cm.

Además, indicar que realizado la extracción el ensayo de resistencia de materiales se determinó que:

INGEOTOL	PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN (pH) SOBRE NPUCLEOS DE CONCRETO	F - EN - 47 V01
		PAGINA 1 DE 1

PROYECTO: ESTUDIOS, DISEÑOS Y OBRAS NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN D ELA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA CHEMBE UBICADA EN EL SECTOR SALADO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ
SOLICITANTE: A.S.S. CONSTRUCTORA SAS
FECHA DE RECEPCION: 17/03/2023
DESCRIPCION: NÚCLEO 2 - MURO

Registro fotográfico



Datos de la muestra	
Referencia:	NÚCLEO 2 - MURO
Diámetro:	44.5 mm
Longitud total:	150 mm
Longitud no reactiva:	-
Longitud reactiva:	150 mm
Observaciones:	La totalidad del núcleo extraído presenta reacción al contacto con Fenolftaleína

David Ricardo Flórez Parra

Hector García M.

7.2.4.3 Ensayo esclerómetro (golpe)

Cumpliendo con los pasos para la preparación de la estructura y ejecutar el ensayo con el esclerómetro, se tomaron los siguientes datos:

Ensayo N°	Resultado obtenido	Resistencia promedio (PSI)
	(Mpa)	(tabla)
1	35	3300
2	37	
3	32	
4	25	
5	31	
6	27	
7	36	
8	35	
9	37	
10	38	

Cuadro. Toma Ensayo de esclerómetro.

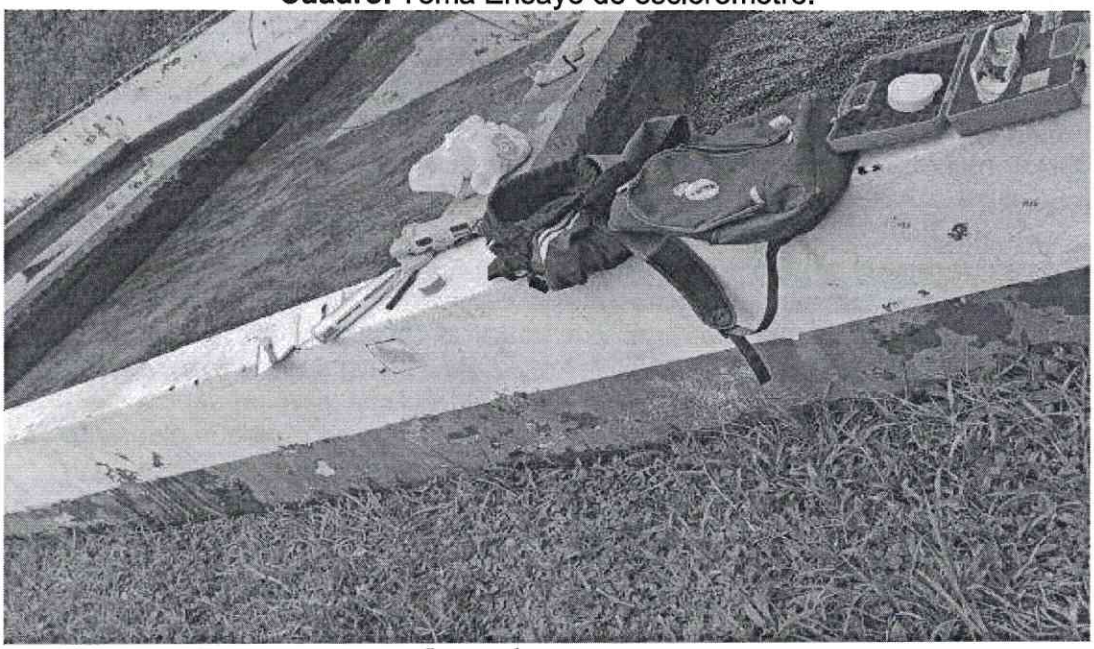


Imagen de zona ensayo.

Se evidencia que aparentemente la estructura tiene buena resistencia, pero es de anotar que esta resistencia obtenida puede ser afectada por factores de materiales o cambios climáticos en la estructura que hacen que los materiales cambien en el tiempo. No es un método preciso para determinar la resistencia real de la estructura objeto de revisión patológica.

7.2.5 Diagnostico técnico del componente Filtros (objeto de intervención)

De acuerdo a la inspección visual realizada, donde se determinaron las patologías que afectan a la estructura objeto de análisis y, a los resultados que arrojaron los ensayos realizados al paciente; se concluye que la estructura presenta un alto grado de deterioro en sus muros internos, debido al desgaste y/o erosión del agua por estar en contacto con la estructura, obedeciendo al proceso normal de funcionamiento, por más de 25 años de uso, sin desconocer el manteniemitno durante su vida útil.

La estructura durante todo el tiempo de funcionamiento del sistema de acueducto, es evidente que han aparecido patologías por factores antrópicos generados por el hombre, causas químicas del ambiente o simplemente por su larga vida; dichas lesiones en el paciente actualmente, fueron analizadas y evaluadas, sin embargo, efectuado la evaluación a través de los ensayos destructivos, verificación en campo, se pudo evidenciar que la estructura ha perdió su resistencia, tal vez por la vida útil que lleva en funcionamiento, la interacción con el medio ambiente en que se encuentra y por la acción que ejerce el elemento "agua" que se trata. Lo anterior obedece al resultado del ensayo de resistencia de materiales realizado a la infraestructura, lo cual no se esperaba obtener el resultado obtenido, por debajo de lo indicado por la Norma Sismoresitente NSR 10, con bajas resistencias que oscilan sobre los 1700 psi hasta los 2700 psi, no cumpliendo con el Titulo C de la NSR10 más específicamente el **Capítulo C23 "TANQUES Y ESTRUCTURAS DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE CONCRETO".**

Además, realizado el muestreo patológico en los muros internos y laterales de los filtros PTAP, se evidencia que estos muros han perdido el recubrimiento en aprox de 0,5 a 1,0 cm del total de 2cm; por tanto, el recubrimiento que actualmente solicita la NSR 10 Titulo C. C.23 C.7.7.1 y CR7.7.6 no cumple lo requerido. De igual forma, para este tipo de estructuras hidráulicas con presencia de agua constantemente y atacado por sustancias químicas que se quiere implementar, es necesario revisar y tener en cuenta que la NSR 10 menciona lo siguiente:

REGLAMENTO

TABLA C.4.2.1 — CATEGORIAS Y CLASES DE EXPOSICIÓN

Categoría	Severidad	Clase	Condición	
F Congelamiento y deshielo	No es aplicable	F0	Concreto no expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo	
	Moderada	F1	Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo y exposición ocasional a la humedad	
	Severa	F2	Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo y en contacto continuo con la humedad	
	Muy severa	F3	Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo que estará en contacto continuo con la humedad y expuesto a productos químicos descongelantes	
			Sulfatos solubles en agua (SO_4) en el suelo, % en peso	**Sulfato (SO_4) disuelto en agua, ppm**
S Sulfato	No aplicable	S0	$SO_4 < 0.10$	$SO_4 < 150$
	Moderada	S1	$0.10 \leq SO_4 <$	$150 \leq SO_4 < 1500$ agua marina
	Severa	S2	$0.20 \leq SO_4 \leq$	$1500 \leq SO_4 \leq 10000$
	Muy severa	S3	$SO_4 > 2.00$	$SO_4 > 10000$
P Requiere baja permeabilidad	No aplicable	P0	En contacto con el agua donde no se requiere baja permeabilidad	
	Requerida	P1	En contacto con el agua donde se requiera baja permeabilidad	
C Protección del refuerzo para la corrosión	No aplicable	C0	Concreto seco o protegido contra la humedad	
	Moderada	C1	Concreto expuesto a la humedad, pero no a una fuente externa de cloruros	
	Severa	C2	Concreto expuesto a la humedad y a una fuente externa de cloruros provenientes de productos químicos descongelantes, sal, agua salobre, agua de mar o salpicaduras del mismo origen	

CR7.7.6 — Ambientes corrosivos

Cuando el concreto vaya a estar expuesto a fuentes externas de cloruros, tales como sales descongelantes, agua salobre, agua de mar, o salpicaduras de estas fuentes, debe dosificarse para satisfacer los requisitos para la clase de exposición aplicable del Capítulo C.4. Estos comprenden contenido mínimo de aire, máxima relación *a/mc*, resistencia mínima para concreto de peso normal y concreto liviano, contenido máximo de iones cloruro en el concreto y tipo de cemento. Adicionalmente, como protección contra la corrosión se recomienda un recubrimiento de concreto especificado para el refuerzo de no menos de 50 mm para muros y losas y de no menos de 65 mm para otros elementos. Para concreto prefabricado en condiciones de control de la planta, se recomienda un recubrimiento de concreto especificado de no menor de 40 mm para muros y losas y de no menos de 50 mm para otros elementos.

CR7.7.6.1 — Los ambientes corrosivos se encuentran definidos en las secciones C.4.2, CR4.2.1, y CR4.3.1. En ACI 362.1R[C.7.12] se puede encontrar más información sobre corrosión de estructuras para estacionamientos de automóviles.

Aunado a ello, la pérdida del recubrimiento y exposición del agregado, en sus paredes internas que conlleva a generarse la corrosión del acero, adicional a ello la acción del ambiente del dióxido de carbono que sufre el paciente con la carbonatación de la estructura, lo cual se evidenciada en las pruebas y/o ensayos efectuados al paciente.

Por otro lado, según el diagnóstico hidráulico la estructura presentando inconvenientes para tratar el agua necesaria para satisfacer las necesidades del sistema de acueducto del distrito 7, además la planta para su operación al momento de presentarse cualquier precipitación o aumento del caudal en la fuente abastecedora, ya que se produce el aumento de las unidades de turbiedad, teniendo que suspender el servicio a los usuarios hasta el punto de generar inconvenientes por desabastecimiento del líquido vital para dicho distrito.

7.2.6 Conclusiones y/o sugerencias del componente Bocatoma

De acuerdo a los datos obtenido en campo y luego analizados y evaluados en el laboratorio se determina que la estructura hidráulica **no cumple con la Normatividad vigente de Sismo resistencia NSR 10 y Res. 330 de 2017** por tanto, **no se encuentra en óptimas condiciones técnicas para ser objeto de rehabilitación**, toda vez que se proyecta optimizarse y/o complementarse para efectuar los trabajos de modernización de la misma; lo cual no es recomendable construir encima de una estructura que tiene problemas evidenciados mediante los ensayos físico, químicos y mecánicos efectuados al paciente, y que puede llegar en un futuro a comprometer la integridad estructural de la nueva infraestructura hidráulica construida sobre la misma, de la cual se requiere de manera urgente para satisfacer las necesidades del distrito 7 de los barrios del sector el salado.

Por lo anterior, se sugiere dos alternativas de intervención al paciente, asi:

1). Se sugiere la demolición total de la estructura hidráulica "Filtros gruesos arenas" conformados en 10 cámaras, en razón del análisis patológico realizado.

Costo aprox de demolición infraestructura.

Item	Actividad	Unidad	Cantidad	Valor parcial	Valor total
1.	**Demolicion estructura existente**				
1.1	**Preliminares**				$ 137.227.637,89
1.1.1	Demolición caja de concreto	Und	8,00	$ 101.070,61	$ 808.564,91
1.1.2	Demolicion estructura concreto reforzado	m3	435,08	$ 129.062,91	$ 56.152.416,87
1.1.3	Demolición de concreto andenes perimetrales	m2	206,42	$ 19.778,94	$ 4.082.847,71
1.1.4	Excavación en material conglomerado	m3	81,36	$ 33.385,43	$ 2.716.138,72
1.1.5	Retiro de material filtrante de tanques existentes	m3	280,00	$ 110.231,16	$ 30.864.724,63
1.1.6	Relleno de excavación con material local compactado	m3	26,66	$ 14.063,61	$ 374.879,72
1.1.7	Relleno en recebo común compactado mecánicamente	m3	11,42	$ 71.937,43	$ 821.813,17
1.1.8	Cargue manual, retiro y disposicion final de sobrantes hasta 8 kms. (Zona rural)	m3	649,12	$ 63.788,50	$ 41.406.252,17
	TOTAL COSTO INDIRECTO				$ 137.227.637,89
	ADMINISTRACION		**19%**		$ 26.073.251,20
	IMPREVISTOS		**1%**		$ 1.372.276,38
	UTILIDAD		**5%**		$ 6.861.381,89

VALOR TOTAL	**$ 171.534.547,37**

2). Se considera viable, realizar una línea o sistema convencional complementario al existente que soporte las altas turbiedades que pueden ir desde 0 a 10.000 NTU, esta mejora permitirá que la planta actual que solo alcanza a tratar de 0 a 40 NTU garantice la operación y/o tratamiento de un caudal de 70 L/s, con la continuidad necesaria del servicio.

7. BIBLIOGRAFIA

- Norma sismo resistente del año 2010. Titulo c.
- "AJUSTE PARCIAL AL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOTARE"
- Resolución 330 de 2017. Ministerio de Vivienda, ciudad y Territorio.
- Ley 142 de 1994. Ley de Servicios Públicos Domiciliarios.
- EVALUACIÓN INTEGRAL DE PRESTADORES EMPRESA IBAGUEREÑA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO S.A E.S.P. OFICIAL. Superintendencia servicios domiciliarios. Bogotá, octubre de 2018.

INGENIERÍA Y CONSULTORÍA
WILLINGTON DIAZ MONTIEL
Especialista en patología de la construcción universidad Santo Tomas
WILL-ING-ENIERIA

Ibagué, 19 de agosto de 2023

Oficio No CHEM-2023-022

Ingeniero
ERIKA PALMA
GERENTE IBAL S.A E.S.P OFICIAL
CARLOS ANTONIO BONETT CARDONA
Supervisor
Empresa Ibaguereña de Acueducto
Y Alcantarillado IBAL S.A E.S.P oficial.
Ciudad

Referencia: CONTRATO DE OBRA No 0154 DE 2022 CONTRATAR LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y OBRAS NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA CHEMBE UBICADA EN EL SECTOR DEL SALADO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ.

Asunto: Remisión de solicitud de prorroga y adición a los contratos de obra No 154 de 2022 y contrato de interventoría No 013 DE 2023.

Por medio de la presente me permito dirigirme a ustedes, con el fin de remitir la solicitud de adición y prorroga de acuerdo a las necesidades presentadas en la ejecución del contrato de obra 154 de 2022, por lo cual me permito especificar en este documento la razones por las cuales se hace necesario la prórroga y adición en recursos tanto en obra como en interventoría.

El día 03 de marzo de 2023 se perfecciona el acta de inicio del contrato en referencia, el cual contemplaba una evaluación patológica a las estructuras existentes, derivando de este estudio las obras necesarias para realizar la ampliación de los tanques y filtros existentes pasando de un caudal de trabajo de 70 l/s a 120 l/s.

El Resultado del estudio patológico arrojo que la infraestructura existente (filtro n°4) cuenta con fisuras y lesiones superficiales producidas por la exposición a la intemperie, también se evidencio una reacción de carbonatación en elementos estructurales y no estructurales ocasionando una reducción del recubrimiento de concreto permitiendo el paso del agua ocasionando lesiones al acero como la corrosión ocasionando que la varilla corrugada de ½ pulgada instalada se haya desgastado aproximadamente 3. A 5 mm por la exposición prolongada del acero a la intemperie.

Además, se observa que anteriormente se realizó un recalce en un muro del filtro no cuenta con la cuantía de acero necesaria, ya que en la evaluación no evidencia acero horizontal en la corona del muro.

Continuando con la evaluación, se observó eflorescencia en los muros de fachada y en las placas, consecuencia de la humedad y porosidad en ellos materiales. También se encontró erosión resultado de la acción combinada de varios factores, como la temperatura, los gases, el agua, el viento, la gravedad y la vida vegetal y animal.

Se realizaron ensayos de resistencia los materiales, extrayendo núcleos de las estructuras de concreto, siguiendo la Norma NTC 3658 – 2018 donde se realizó un análisis de laboratorio arrojando resultados entre los 1700 psi a 2600 psi, resistencias por debajo de lo permitido en la Norma NSR 10 Titulo C.23 donde determina que este tipo de obras la resistencia del concreto debe ser igual o superior a los 4000 psi. También se ejecutó el ensayo esclerómetro (golpe) el cual arrojo resultados positivos, pero no son resultados confiables pues estos se pueden ver alterados a factores externos.

De acuerdo a los resultados del estudio de patología se determinó que la estructura hidráulica no cumple con la normatividad vigente de Sismo resistencia NSR 10 y Res. 330 de 2017 por tanto, no se encuentra en óptimas condiciones técnicas para ser objeto de rehabilitación y/o ampliación.

Recomendando que se realice una construcción de obra nueva de la planta de tratamiento en mención.

De acuerdo a lo anterior actualmente encontramos lo siguiente:

Una vez realizados los estudios patológicos y estructurales por parte del contratista y analizados por la interventoría, esta recomendó realizar una línea o sistema convencional complementario al existente que soporte las altas turbiedades que pueden ir desde 0 a 10.000 NTU, esta mejora permitirá que la planta actual que solo alcanza a tratar de 0 a 40 NTU garantice la operación y/o tratamiento de un caudal de 70 L/s, con la continuidad necesaria del servicio.

Se realizaron actividades de socialización con la comunidad aledaña al sector de intervención, donde se expuso el del avance del contrato, los resultados del estudio patológico y las nuevas obras a realizar.

Se presenta la documentación legal y técnica para la aprobación de los diseños y presupuesto de la obra a realizar, a la interventoría en donde se ajustan a los requerimientos dados por ellos de igual forma mediante documento técnico se realiza aprobación de estudios y diseños, en donde mediante oficio del 02 de junio de 2023, se remite proyecto aprobado por la interventoría.

Debido a los cambios dados por diseño el presupuesto se debió modificar, por lo que se requiere una adición presupuestal, para ejecutar y dar finalidad a la meta física contractual.

Por lo anteriormente expuesto y como soporte técnico presentado en el oficio suministrado por el contratista INCON S.A.S, podemos definir que dichos cambios y las nuevas actividades, el contrato de obra requiere de un adicional en recursos en un total de SEIS CIENTOS NUEVE MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES PESOS $ 609.656.653,86 y para dicha ejecución se hace necesaria una prórroga en tiempo de setenta y cinco (75) días.

Derivado de las necesidades presentadas al contrato de obra No. 154 DEL 15 DE NOVIEMBRE DEL 2022: "CONTRATAR LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y OBRAS NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA CHEMBE UBICADA EN EL SECTOR DEL SALADO DE LA CIUDAD DE IBAGUE, BAJO LA MODALIDAD LLAVE EN MANO. Esta interventoría solicita en iguales condiciones prorroga y adición en recursos; para ello se solicita setenta y cinco

(75) días de prorroga y en recursos en un valor total de ciento seis millones cuatrocientos ochenta y nueve mil seiscientos cincuenta pesos ($ 106.489.650, oo)

Por lo cual me permito presentar la solicitud para fines pertinentes por parte de la entidad.

Cordialmente

WILLINGTON DIAZ MONTIEL
Ingeniero civil Especialista
Contratista

Proyecto: Carolina Andrea Romero- residente

Medio de envió, correo electrónico inconsas@outlook.com

Ibagué – Tolima, 17 de agosto de 2023

Ingeniero:
WILLINGTON DIAZ MONTIEL
Interventor

ASUNTO: **SOLICITUD OTROSÍ N°1 AL CONTRATO ADICIÓN PRESUPUESTAL Y EN TIEMPO**

OBJETO DEL CONTRATO No. 154 DEL 15 DE NOVIEMBRE DEL 2022: "CONTRATAR LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y OBRAS NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DENOMINADA CHEMBE UBICADA EN EL SECTOR DEL SALADO DE LA CIUDAD DE IBAGUE, BAJO LA MODALIDAD LLAVE EN MANO".

Respetado ingeniero, se hace la solicitud formal a través del presente oficio de la adición económica y en tiempo al contrato en referencia, motivada por las obras necesarias del mismo.

Se desarrollan a continuación los motivos que originaron dicha adición en presupuesto:

ANTECEDENTES:

El contrato se suscribió por un valor inicial de **$ 1.220.236.748,48,** por un plazo de seis meses después de firmado el acta de inicio.

El día 03 de marzo de 2023 se perfecciona el acta de inicio del contrato en referencia, el cual contemplaba una evaluación patológica a las estructuras existentes, derivando de este estudio las obras necesarias para realizar la ampliación de los tanques y filtros existentes pasando de un caudal de trabajo de 70 l/s a 120 l/s.

El Resultado del estudio patológico arrojo que la infraestructura existente (filtro n°4) cuenta con fisuras y lesiones superficiales producidas por la exposición a la intemperie, también se evidencio una reacción de carbonatación en elementos estructurales y no estructurales ocasionando una reducción del recubrimiento de concreto permitiendo el paso del agua ocasionando lesiones al acero como la corrosión ocasionando que la varilla corrugada de ½ pulgada instalada se haya desgastado aproximadamente 3. A 5 mm por la exposición prolongada del acero a la intemperie.

Además, se observa que anteriormente se realizó un recalce en un muro del filtro no cuenta con la cuantía de acero necesaria, ya que en la evaluación no evidencia acero horizontal en la corona del muro.

Continuando con la evaluación, se observó eflorescencia en los muros de fachada y en las placas, consecuencia de la humedad y porosidad en ellos materiales. También se encontró erosión resultado de la acción combinada de varios factores, como la

temperatura, los gases, el agua, el viento, la gravedad y la vida vegetal y animal.

Se realizaron ensayos de resistencia los materiales, extrayendo núcleos de las estructuras de concreto, siguiendo la Norma NTC 3658 – 2018 donde se realizó un análisis de laboratorio arrojando resultados entre los 1700 psi a 2600 psi, resistencias por debajo de lo permitido en la Norma NSR 10 Titulo C.23 donde determina que este tipo de obras la resistencia del concreto debe ser igual o superior a los 4000 psi. También se ejecutó el ensayo esclerómetro (golpe) el cual arrojo resultados positivos, pero no son resultados confiables pues estos se pueden ver alterados a factores externos.

Una vez realizados los estudios patológicos y estructurales por parte del contratista y analizados por la interventoría, esta recomendó realizar una línea o sistema convencional complementario al existente que soporte las altas turbiedades que pueden ir desde 0 a 10.000 NTU, esta mejora permitirá que la planta actual que solo alcanza a tratar de 0 a 40 NTU garantice la operación y/o tratamiento de un caudal de 70 L/s, con la continuidad necesaria del servicio.

El dia 13 de Mayo la comunidad aledaña al sector en donde se hará la intervención informa durante horas de la noche, que no permitirá el paso de personal.

El 24 de Mayo se realiza una reunión con la comunidad con el fin de dialogar y llegar acuerdos con el fin del reinicio de las actividades.

El 05 de Junio la comunidad de nuevo cierra la via de acceso, argumentando que el transporte de material se debe realizar en vehículos que posea poca capacidad de carga, y no permitirán el paso de vehículos de carga pesada.

El día 22 de Junio se puede realizar la tala del árbol que se encontraba sobre predio que dificultaba los accesos y el desarrollo normal de las actividades, situación que puso en conocimiento el contratista a interventoría y supervisión con el fin de que se realizaran los tramites correspondientes ante la C.A.R.

Durante el proceso de obra del proyecto, se han presentado lluvias, dificultando en avance de las actividades programadas, además que ha dificultado el acceso al lugar de intervención.

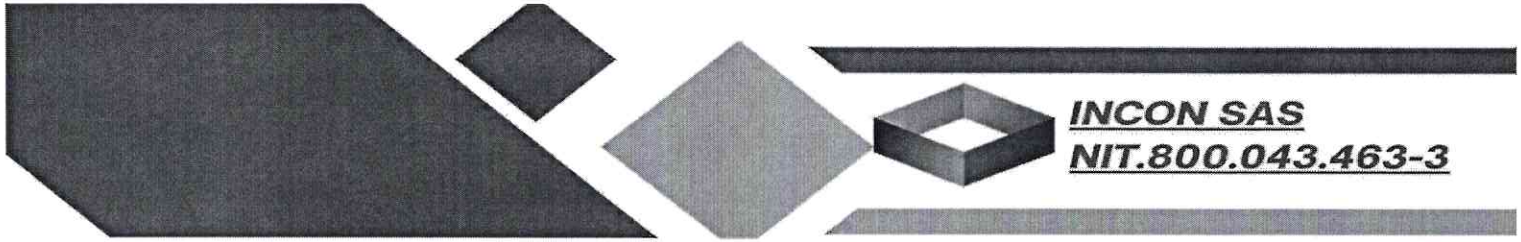
SITUACIÓN ACTUAL:

Una vez realizados los estudios patológicos y estructurales por parte del contratista y analizados por la interventoría, esta recomendó realizar una línea o sistema convencional complementario al existente que soporte las altas turbiedades que pueden ir desde 0 a 10.000 NTU, esta mejora permitirá que la planta actual que solo alcanza a tratar de 0 a 40 NTU garantice la operación y/o tratamiento de un caudal de 70 L/s, con la continuidad necesaria del servicio.

Se realizaron actividades de socialización con la comunidad aledaña al sector de intervención, donde se expuso el del avance del contrato, los resultados del estudio patológico y las nuevas obras a realizar.

Se presenta la documentación legal y técnica para la aprobación de los diseños y presupuesto de la obra a realizar a la interventoría en donde se ajustan a los requerimientos dados por ellos y la supervisión.

Debido a los cambios dados por diseño, el presupuesto se debió modificar, por lo que se requiere una adición presupuestal y en tiempo, para ejecutar y dar finalidad a la meta física contractual.



JUSTIFICACION TECNICA ITEMS NO PREVISTOS.

Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	JUSTIFICACION
FASE II (OBRA GENERAL)				
2.	PRELIMINARES			
N.P.2	CERRAMIENTO PERIMETRAL EN LONA VERDE.	ml	188,38	TENIENDO EN CUENTA QUE EN EL PRESUPUESTO INICIAL NO SE CONTEMPLÓ ESTA ACTIVIDAD, SE HACE NECESARIO REALIZARLA, DEBIDO A QUE DELIMITAMOS Y ACONDICIONAMOS EL ESPACIO DE LA OBRA. ADEMÁS, DE IMPEDIR EL PASO DE ELEMENTOS O MATERIALES HACIA ÁREA COMUNES, GENERANDO SEGURIDAD CON LOS TRANSEÚNTES O PERSONAL INDIRECTO DE LA ZONA.
N.P.3	ROCERIA Y LIMPIEZA INCLUYE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	m²	1663,74	SE REALIZA ESTA ACTIVIDAD YA QUE SE HACE NECESARIO CORTAR LA VEGETACION EXISTENTE EN EL LUGAR Y DISPONERLA EN SITIOS AUTORIZADOS PARA ACONDICIONAR EL SITIO A INTEVENIR FACILITANDO LOS TRABAJOS A EJECUTAR
N.P.4	TALA DE ARBOL, REPIQUE DEL MISMO, CARGUE Y RETIRO.	und	2	DE ACUERDO CON LOS DISEÑOS DE LA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO Y SU UBICACIÓN SE EVIDENCIO LA NECESIDAD DE REALIZAR UNA TALA DE ARBOLES QUE SE ENCUENTRAN DENTRO DE LA ZONA DE EJECUCION RAZON POR LA CUAL SE VE LA NECESIDAD DE GESTIONAR EL PERMISO AMBIENTAL POR EL ENTE PERTINENTE Y SE CUANTIFICA COMO UNA ACTIVIDAD DENTRO DE LOS ALCANCES DEL CONTRATISTA, COMO UNA ACTIVIDAD NO PREVISTA INICIALMENTE Y NECESARIA PARA DARLE ALCANCE A LA META FISICA DEL PROYECTO
N.P.5	PORTON DE 2 X 5 M EN TUBERIA GALVANIZADA DE 2", MALLA ESLABONADA, PLATINAS Y OTROS ACCESORIOS. INCLUYE BASE EN CONCRETO (0,4*0,4*0,5MT).	und	2	ES LA PUERTA DE INGRESO AL PREDIO, PERMITE EL ACCESO DEL PERSONAL A LA PLANTA, OFRECIENDO SEGURIDAD IMPIDIENDO EL PASO DE PERSONAL NO AUTORIZADO
N.P.6	DESCAPOTE A MAQUINA 0,30M	m²	255,23	RESULTA NECESARIO REALIZAR LA REMOCION DE LA CAPA SUPERFICIAL DEL TERRENO NATURAL, EN UN ESPESOR DE 30 CM CON EL FIN DE ELIMINAR TIERRA VEGETAL, MATERIAL ORGANICO Y DEMAS MATERIALES INDESEABLES DEPOSITADOS EN EL SUELO
N.P.7	EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN Y CONGLOMERADO DE 0 A 2 MT A MAQUINA EN SECO	m³	148,50	TENIENDO EN CUENTA QUE SE REALIZO UN DISEÑO DE UNA PLANTA NUEVA Y NO UNA AMPLIACION COMO SE HABIA PLANTEADO INICIALMENTE SE HACE NECESARIO REALIZAR LA ACTIVIDAD DE EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN MATERIAL COMÚN Y CONGLOMERADO, PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EN LAS CUALES SE REQUIERA REALIZAR PREVIAMENTE UNA EXCAVACIÓN A MÁQUINA

N.P.8	EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN Y CONGLOMERADO DE 2 A 4 MT A MAQUINA EN SECO	m^3	224,20	TENIENDO EN CUENTA QUE SE REALIZO UN DISEÑO DE UNA PLANTA NUEVA Y NO UNA AMPLIACION COMO SE HABIA PLANTEADO INICIALMENTE SE HACE NECESARIO REALIZAR LA ACTIVIDAD DE EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN MATERIAL COMÚN Y CONGLOMERADO, PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EN LAS CUALES SE REQUIERA REALIZAR PREVIAMENTE UNA EXCAVACIÓN A MÁQUINA
N.P.9	EXCAVACIONES EN MATERIAL COMÚN Y CONGLOMERADO MAYOR DE 4 MT EN SECO	m^3	238,7	TENIENDO EN CUENTA QUE SE REALIZO UN DISEÑO DE UNA PLANTA NUEVA Y NO UNA AMPLIACION COMO SE HABIA PLANTEADO INICIALMENTE SE HACE NECESARIO REALIZAR LA ACTIVIDAD DE EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN MATERIAL COMÚN Y CONGLOMERADO, PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EN LAS CUALES SE REQUIERA REALIZAR PREVIAMENTE UNA EXCAVACIÓN A MÁQUINA
N.P.10	EXCAVACION DE ROCA A MAQUINA MAYOR DE 4 MTS EN SECO A MAQUINA	m^3	61,1	TENIENDO EN CUENTA QUE SE REALIZO UN DISEÑO DE UNA PLANTA NUEVA Y NO UNA AMPLIACION COMO SE HABIA PLANTEADO INICIALMENTE SE HACE NECESARIO REALIZAR LA ACTIVIDAD DE EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN ROCA, DEBIDO A LA PROFUNDIDAD QUE EXIGE EL DISEÑO SE PREVEE LA APARICION DE MATERIAL ROCOSO.
N.P.11	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO) CON TABLEROS INCLUYE TRANS ZONA RURAL	m^2	148,98	DEBIDO A LAS EXCAVACIONES Y SU PROFUNDIDAD SE HACE NECESARIO REALIZAR ESTA ACTIVIDAD DE ENTIBADO CON EL FIN DE DAR SOPORTE A LAS EXCAVACIONES Y ZANJAS ASI SALVAGUARDAR LA INTEGRIDAD DE LOS TRABAJADORES.
N.P.12	CARGUE, SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE SUB-BASE GRANULAR	m3/comp	76,57	SE HACE NECESARIO REALIZAR RELLENOS CON SUB-BASE GRANULAR SOBRE LA SUB RASANTE CON EL FIN DE DAR SOPORTE ESTRUCTURAL PARA LA CONSTRUCCION DE LAS ESTRUCTURAS QUE CONFORMAN LA NUEVA PTAP
N.P.13	CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 8 KMS A MAQUINA	m^3	99,54	ESTA ACTIVIDAD COMPRENDE LOS TRABAJOS DE RETIRO Y DISPOSICION FINAL DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACION, ROCERIA Y DESCAPORTE REALIZADAS PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS
N.P.14	TRANSPORTE ZONA RURAL (APU BASICO)	m3/km	1	ESTA ACTIVIDAD NO SE CONTEMPLO INICIALMENTE EN EL PRESUPUESTO, PERO SE HACE NECESARIA TENER EN CUENTA DEBIDO AL DIFICIL ACCESO VEHICULAR A LA ZONA, NO SE PUEDE TENER EL TRANSITO DE MAQUINARIA PESADA EN SECTORES DE LA VIA, LO QUE CONLLEVA A REALIZAR EL TRANSPORTE EN VEHICULOS CON CAPACIDAD DE CARGA MENORES ESTO CON EL FIN DE QUE EL SUMINISTRO DE MATERIAL SE LLEVE ACABO EN SU TOTALIDAD
N.P.15	INSTALACION Y SUMINISTRO DE CONCRETO DE 13,8 MPA (2.000 PSI) PARA SOLADO. INCLUYE TRANS ZONA RURAL	m^3	12,51	DEBIDO AL DISEÑO DE LA NUEVA PTAP, SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DEL CONCRETRO DE 13,8 MPA PARA EL SOLADO DE LAS ESTRUCTURAS QUE HACEN PARTE DEL NUEVO DISEÑO.
N.P.16	GEOTEXTIL-FILTROS ; COLCHON DE ARENA -GRAVA TUBERIA- INCLUYE EQUIPO. INCLUYE TRANSP. ZONA RURAL	ML	39,73	ESTA ACTIVIDAD SE DEBE REALIZAR DEBIDO A QUE POR EL SECTOR EXITEN CORRIENTES SUBTERRANEAS Y ESTAS SE DEBEN CAPTAR Y DIRECCIONAR A LA ESTRUCTURA DE RECOLECCION DE AGUAS
N.P.17	TRASCIEGO INTERNO EN OBRA EN VIA PEATONAL O TRAMOS SUPERIORES A 80M	m^3	330,23	ESTA ACTIVIDAD SE CONTEMPLA DEBIDO QUE EL ACCESO A LA ZONA DE INTERVENCION ES DE DIFICIL ACCESO VEHICULAR, POR LO TANTO SE DEBE REALIZAR EL TRASIEGO
N.P.18	REHABILITACION PUNTO ELECTRICO BOMBA ELECTRICA.	UND	1	SE DEBE REALIZAR LA REHABILITACION DEL PUNTO ELECTRO PARA EL CORRETO FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE LA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO.
N.P.19	LLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO PROVENIENTE DE LA EXCAVACION	m3/comp	880,42	ESTE RELLENO SE DEBE EJECUTAR CON EL FIN DE CUBRIR LAS TUBERIAS A INSTALAR EN EL PROYECTO, PUES ESTAS NO PUEDEN QUEDAR A LA INTEMPERIE POR QUE PODRIAN SUFRIR DAÑOS EN CORTO TIEMPO

N.P.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA 14" PLASTICA O LISA NTC 3722-1 Y NTC 4764 (100% DE HERMETICIDAD). (ZONA PREDIO CANCHA, DESCOLE PTAP)	ml	32	ESTA ACTIVIDAD SE VALORA CON EL OBJETO DE CAPTAR, CONDUCIR Y EVACUAR LAS AGUAS A LOS SITIOS INDICADOS EN LOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN
N.P.21	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 45° EN TUBERIA SANITARIA CORRUGADA DE 12"	und	2	LA INSTALACION DE LOS ACCESORIOS SE HACE NECESARIO CUANDO EL DISEÑO CONTEMPLA LA INSTALACION DE TUBERIA, PUESTA CUMPLE LA FUNCION DE ENCAMINAR EL TRAZADO DE LA TUBERIA QUE SE PRETENDE INSTALAR
3	**MEZCLA LENTA - FLOCULADORES**			
N.P.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMURO EN A.C. DE 4" L=0.50 M Z=0.30 M LAVADO NUEVAS CÁMARAS DE FLOCULACIÓN.	Und.	0	ESTA ACTIVIDAD SE CONTEMPLA YA QUE EL OBJETIVO DE LA INSTALACION DE LOS PASAMUROS DE 4" ES CONDUCIR LAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS
N.P.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 6" LAVADO FLOCULADORES. RES. 033 DE 1 FEB 2023. Nº 24.1.7	m	0,00	ESTA ACTIVIDAD SE VALORA CON EL OBJETO DE CONDUCIRLAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS
N.P.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:0.80X0.60M. MATERIAL POLIMERICO. (21)	Und.	2,00	ESTA ACTIVIDAD SE PRETENDE EJECUTAR EN LOS SEDIMENTADORES CON EL FIN DE AISLAR LAS ESTRUCTURAS ENTRE ELLAS.
N.P.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PARVA SECCIÓN:0.90X0.80M. MATERIAL POLIMERICO. (19)	Und.	2,00	ESTA ACTIVIDAD SE PRETENDE EJECUTAR EN LOS SEDIMENTADORES CON EL FIN DE AISLAR LAS ESTRUCTURAS ENTRE ELLAS.
N.P.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:0.80X0.50M. MATERIAL POLIMERICO. (22)	Und.	2,00	ESTA ACTIVIDAD SE PRETENDE EJECUTAR EN LOS FLOCULADORES CON EL FIN DE AISLAR LAS ESTRUCTURAS ENTRE ELLAS.
N.P.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:1.05X0.90M. MATERIAL POLIMERICO. (18)	Und.	8,00	ESTA ACTIVIDAD SE PRETENDE EJECUTAR EN LAS CAJAS CON EL FIN DE AISLAR LAS ESTRUCTURAS Y EVITAR EL INGRESO DE MATERIAL VEGETAL O ALGUN AGENTE EXTRAÑO.
N.P.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:1.05X1.05M. MATERIAL POLIMERICO. (17)	Und.	1,00	ESTA ACTIVIDAD SE PRETENDE EJECUTAR EN LAS CAJAS CON EL FIN DE AISLAR LAS ESTRUCTURAS Y EVITAR EL INGRESO DE MATERIAL VEGETAL O ALGUN AGENTE EXTRAÑO.
N.P.28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:0.80X0.80M. MATERIAL POLIMERICO. (20)	Und.	2,00	ESTA ACTIVIDAD SE PRETENDE EJECUTAR EN EL FILTRO CON EL FIN DE AISLAR LAS ESTRUCTURAS ENTRE ELLAS.
N.P.29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABIQUE DEFLECTOR PRFV SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABIQUES INTERNOS EN FIBRA DE VIDRIO E 1,5 CM (INCLUYE MARCO Y ELEMENTOS DE ANCLAJE A MUROS) (A:2,91*0,87) * 20	m2	60,00	SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTE TABIQUE, CON EL FIN DE QUE EL FUNCIONAMIENTO Y LA PUESTA EN MARCHA DE LA PTAP NO TENGA NINGUN CONTRATIEMPO.
N.P.30	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERA TIPO GATO (LONG 2,36 MT)	und	3,00	SE HACE NECESARIO LA INSTALACION DE UNA ESCALERA TIPO GATO PARA EL INGRESO A LAS CAJAS FUERA DE LOS LAVADOS
N.P.31	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 10" UM LAVADO FLOCULADORES	m	119,00	ESTA ACTIVIDAD SE VALORA CON EL OBJETO DE CONDUCIRLAS AGUAS EL FIN DE REALIZAR MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS ESTRUCUTRAS Y SERA INSTALADA COMO LO INDICAN LOS PLANOS.
N.P.32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA TIPO GUILLOTINA INTEGRAL SECCION 12"16. LONG 0,82 MT (1)	und	2,00	SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DE LA COMPUERTA CON EL OBJETO DE CONTROLAR LAS AGUAS EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS
N.P.33	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC JH 6" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.	30,00	LA INSTALACION DE LOS ACCESORIOS SE HACE NECESARIO CUANDO EL DISEÑO CONTEMPLA LA INSTALACION DE TUBERIA, PUESTA CUMPLE LA FUNCION DE ENCAMINAR EL TRAZADO DE LA TUBERIA QUE SE PRETENDE INSTALAR
N.P.34	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO 6" A.C. EX. LISO - EX. LISO L: 0,5MT (13) LAVADO FLOCULADORES	Und.	30,00	ESTA ACTIVIDAD SE CONTEMPLA YA QUE EL OBJETIVO DE LA INSTALACION DE LOS PASAMUROS DE 6" ES CONDUCIR LAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS

N.P.35	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO 6" A.C. EX. BRIDA - EX. LISO L: 0,5MT (14)	Und.	6,00	ESTA ACTIVIDAD SE CONTEMPLA YA QUE EL OBJETIVO DE LA INSTALACION DE LOS PASAMUROS DE 6" ES CONDUCIR LAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS
N.P.36	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EXT. LISO 6" HD (9)	Und.	6,00	ESTA ACTIVIDAD SE CONTEMPLA YA QUE EL OBJETIVO DE LA INSTALACION DE LOS PASAMUROS DE 6" ES CONDUCIR LAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS
N.P.37	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 15*15 "LONG. VASTAGO: 3.55M (2) VASTAGO	und	2,00	SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DE LA COMPUERTA CON EL OBJETO DE CONTROLAR LAS AGUAS EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS
N.P.38	SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALVULA CHEQUE ANTIRETORNO PVC DIAM 6" (24)	und	24,00	PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA PTAP SE DEBE REALIZAR LA INSTALACION DE ESTAS VALVULAS CON EL FIN DE QUE NO SE PIERDA EL FLUJO NORMAL DEL AGUA
N.P.39	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA TIPO MARIPOSA 6" PVC (8)	und	4,00	PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA PTAP SE DEBE REALIZAR LA INSTALACION DE ESTAS VALVULAS CON EL FIN DE CONTROLAR EL FLUJO DEL AGUA
N.P.40	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 8" UM TUBERIA CONEXIÓN A PLANTA	m	90,64	ESTA ACTIVIDAD SE VALORA CON EL OBJETO DE CONDUCIRLAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS
4	**SEDIMENTADORES**			
N.P .41	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI SEDIMENTADORES NUEVOS	m^3	183,78	DEBIDO AL DISEÑO DE LA NUEVA PTAP, SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DEL CONCRETRO DE 4000 PSI PARA LA CONSTRUCCION DE LAS NUEVAS ESTRUCTURAS.
N.P.42	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE FONDO VASTAGO ASCENDENTE LONG. 4.65MT (7) DIAM 6"	Und.	2,00	ESTA ACTIVIDAD SE VALORA CON EL OBJETO DE CONDUCIRLAS AGUAS FUERA DE LAS ESTRUCTURAS CON EL FIN DE REALIZAR MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS ESTRUCUTRAS Y SERA INSTALADA COMO LO INDICAN LOS PLANOS.
N.P.43	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SOPORTE DIFUSOR.PERFIL A. INOX, INCLUYE PINTURA 5012, SOPORTE PERFIL C 100*50MM, PLATINA 50*50 CMY ACCESORIOS CORRECTO FUNCIONAMIENTO. DIFUSOR	Ml	23,20	ESTE DIFUSOR SE DEBE INSTALAR EN LOS SEDIMENTADORES, PARA QUE ESTOS TENGAN UN TRABAJO OPTIMO EN OPERACIÓN
N.P.44	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SOPORTE PANEL. PERFIL A. INOX, INCLUYE PINTURA 5012, SOPORTE PERFIL C 100*50MM, PLATINA 50*50 CMY ACCESORIOS CORRECTO FUNCIONAMIENTO. PANEL	Ml	23,20	SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTE SOPORTE, CON EL FIN DE QUE EL FUNCIONAMIENTO Y LA PUESTA EN MARCHA DE LA PTAP NO TENGA NINGUN CONTRATIEMPO.
N.P.45	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 10*12" LONG. VASTAGO 3,75 MT (3)	Und.	4,00	SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DE LA COMPUERTA CON EL OBJETO DE CONTROLAR LAS AGUAS EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS
N.P.46	SUMINISTRO E INSTALACION DIFUSOR SECCION 0,9*0,56 PERFORADA. PRFV. LONG 9,09	Mt	24,76	ESTE DIFUSOR SE DEBE INSTALAR EN LOS SEDIMENTADORES, PARA QUE ESTOS TENGAN UN TRABAJO OPTIMO EN OPERACIÓN
N.P.47	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 10*10" LONG VASTAGO 2.4M (4)	Und.	4,00	SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DE LA COMPUERTA CON EL OBJETO DE CONTROLAR LAS AGUAS EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS
N.P.48	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 10*10" LONG VASTAGO 3.25M (5)	Und.	4,00	SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DE LA COMPUERTA CON EL OBJETO DE CONTROLAR LAS AGUAS EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS
5	**FILTROS**			

N.P.49	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 8*12" LONG VASTAGO 3.40M (6)	Und.	4,00	SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DE LA COMPUERTA CON EL OBJETO DE CONTROLAR LAS AGUAS EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS
N.P.50	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTILACION H.G. 4"	Und.	4,00	SE DEBE REALIZAR LA INSTALACION DE ESTA TUBERIA YA QUE ESTA CUMPLE CON LA FUNCION DE EVACUAR EL AIRE QUE DESPLAZA EL VOLUMEN DE AGUA EN LA ESTRUCTURA.
N.P.51	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC JH 10" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.	2,00	LA INSTALACION DE LOS ACCESORIOS SE HACE NECESARIO CUANDO EL DISEÑO CONTEMPLA LA INSTALACION DE TUBERIA, PUESTA CUMPLE LA FUNCION DE ENCAMINAR EL TRAZADO DE LA TUBERIA QUE SE PRETENDE INSTALAR
N.P.52	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AROTAPA	Und.	1,00	SE REALIZARA LA INSTALACION DE LA AROTAPA PARA EL INGRESO
N.P.53	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EXT. LISO 10" HD (9)	Und.	6,00	SE DEBE HACER EL SUMINISTRO E INSTALACION DE LA COMPUERTA CON EL OBJETO DE CONTROLAR LAS AGUAS EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS
N.P.54	TRASCIEJO VEHICULAR DE MATERIAL	M3	330,23	ESTA ACTIVIDAD NO SE CONTEMPLO INICIALMENTE EN EL PRESUPUESTO, PERO SE HACE NECESARIA TENER EN CUENTA DEBIDO AL DIFICIL ACCESO VEHICULAR A LA ZONA, NO SE PUEDE TENER EL TRANSITO DE MAQUINARIA PESADA EN SECTORES DE LA VIA, LO QUE CONLLEVA A REALIZAR EL TRANSPORTE EN VEHICULOS CON CAPACIDAD DE CARGA MENORES ESTO CON EL FIN DE QUE EL SUMINISTRO DE MATERIAL SE LLEVE ACABO EN SU TOTALIDAD
N.P.55	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO 12" A.C. EX. LISO - EX. LISO L: 0,5MT (10)	Und.	1,00	ESTA ACTIVIDAD SE CONTEMPLA YA QUE EL OBJETIVO DE LA INSTALACION DE LOS PASAMUROS DE 12" ES CONDUCIR LAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS
N.P.56	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO 10" A.C. EX. LISO - EX. LISO L: 0,5MT (11)	Und.	3,00	ESTA ACTIVIDAD SE CONTEMPLA YA QUE EL OBJETIVO DE LA INSTALACION DE LOS PASAMUROS DE 10" ES CONDUCIR LAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS
N.P.57	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 12" UM	Und.	4,00	ESTA ACTIVIDAD SE VALORA CON EL OBJETO DE CONDUCIRLAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS
N.P.58	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 4" UM	Und.	4,00	ESTA ACTIVIDAD SE VALORA CON EL OBJETO DE CONDUCIRLAS AGUAS ENTRE LAS ESTRUCTURAS COMO LO INDICAN LOS PLANOS

CONCLUSIONES FINALES:

Debido a lo anterior consideramos se hace necesario un ajuste económico al contrato adicionándole un 50% con respecto al valor contractual e incluyendo lo correspondiente a obras, estudios y diseños, y complementarios, el presupuesto con la adición se adjunta al presente oficio.

A continuación, teniendo en cuenta lo descrito en el párrafo anterior se presentael siguiente presupuesto resumido:

- Presupuesto Contractual.

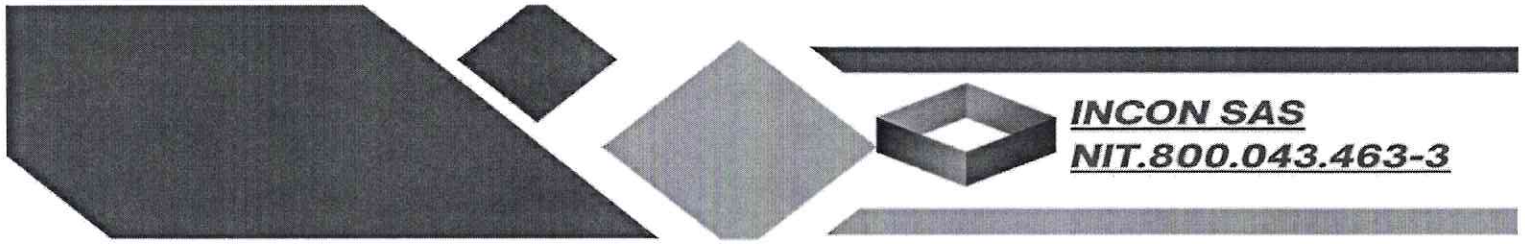
PRESUPUESTO OPTIMIZACION PLANTA DE TRATAMIENTO CHEMBE					
Nº	**DESCRIPCIÓN**	**UND.**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**
FASE I (ESTUDIOS Y DISEÑOS)					
1. ESTUDIOS Y DISEÑOS					
1,1	LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO Y ALTIMETRICO A DETALLE.	Und.	1	$ 19.400.000,00	$ 19.400.000
1,2	CHEQUEO Y VALIDACIÓN INFRAESTRUCTURA EXISTENTE (INCLUYE ENSAYOS DE LABORATORIO).	Und.	1	$ 24.250.000,00	$ 24.250.000
1,3	DISEÑOS HIDRAULICO, GEOTECNICO, TOPOGRAFICO, ESTRUCTURAL, ELECTROMECANICO, ARQUITECTONICO A DETALLE DE TODAS LAS ESTRUCTURAS QUE SE REQUIERAN PARA EL PERFECTO FUNCIONAMIENTO DE LA PTAP.	Und.	1	$ 65.373.534,74	$ 65.373.535
Subtotal					**$ 109.023.535**
FASE II (OBRA GENERAL)					
2	**PRELIMINARES**	**CONDICIONES INICIALES**			
2.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	m²	336	$ 2.764,50	$ 928.872,00
2,2	RETIRO DE MATERIAL FILTRANTE FILTROS GRUESOS ASCENDENTES.	m³	336	$ 63.050,00	$ 21.184.800,00
2,3	DEMOLICIÓN DE CONCRETO REFORZADO MUROS EXISTENTES.	m³	21	$ 106.700,00	$ 2.240.700,00
2,4	LAVADO DE MUROS Y PISOS EXISTENTES.	m²	544,8	$ 4.850,00	$ 2.642.280,00
2,5	ESCARIFICADO DE MUROS Y PISOS EXISTENTES E=0.02 M.	m²	544,8	$ 14.065,00	$ 7.662.612,00
2,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PAÑETE 1:3 IMPERMEABILIZADO E=0.02 M PARA MUROS Y PLACA DE PISO EXISTENTES. INCLUYE REFUERZO DE ADHERENCIA.	m²	544,8	$ 92.150,00	$ 50.203.320,00
2,7	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE A 10 KM. INCLUYE DISPOSICIÓN FINAL.	m³	357	$ 23.765,00	$ 8.484.105,00
Subtotal					**$ 93.346.689**

3. MEZCLA LENTA - FLOCULADORES							
3,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANCLAJES EN ACERO PDR-60 DIA 1/2" L=0,40 M. INCLUYE RESINA TIPO HILTY, ANCLAJE 0,15 M.	Und.	1.088,00	$	21.600,00	$	23.500.800,00
3,2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI PARA CONFORMACIÓN DE TOLVAS.	m^3	14,26	$	744.000,00	$	10.609.440,00
3,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI FLOCULADORES NUEVOS.	m^3	121,67	$	816.000,00	$	99.282.720,00
3,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO PDR-60 PARA ESTRUCTURAS NUEVAS.	kg	10.950,12	$	7.200,00	$	78.840.864,00
3,5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC V-15	m	119,10	$	52.800,00	$	6.288.480,00
3,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMURO A.C 4" L=0.50 M Z=0.30 M LAVADO NUEVAS CÁMARAS DE FLOCULACIÓN.	Und.	54,00	$	936.000,00	$	50.544.000,00
3,7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC JH 4" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.	15,00	$	177.600,00	$	2.664.000,00
3,8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PVC JH 4" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.	50,00	$	268.800,00	$	13.440.000,00
3,9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 6" UM LAVADO FLOCULADORES	m	81,00	$	72.000,00	$	5.832.000,00
3,10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PVC JH 6" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.	7,00	$	619.200,00	$	4.334.400,00
3,11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN PVC JH 6X4" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und,	5,00	$	216.000,00	$	1.080.000,00
3,12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 6" UM LAVADO FLOCULADORES	m	30,00	$	120.000,00	$	3.600.000,00
3,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE LAVADO HD TIPO COMPUERTA ELÁSTICA V.N.A. E.L. 6" 200 PSI	Und.	4,00	$	2.256.000,00	$	9.024.000,00
3,14	CONSTRUCCIÓN CAJA 1.00 X 1.00 X 1.00 X 0.15 M EN CONCRETO 3000 PSI VÁLVULAS LAVADO FLOCULADORES. INCLUYE PISO DE 0.20 Y TAPA DE 0.05 M	Und.	4,00	$	1.056.000,00	$	4.224.000,00
3,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDAS METÁLICAS PARA PASARELA H=1.00 M DIA 1 1/2"	m	40,00	$	254.400,00	$	10.176.000,00
Subtotal						**$ 323.440.704**	
4. SEDIMENTADORES							
4,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANCLAJES EN ACERO PDR-60 DIA 1/2" L=0,40 M. INCLUYE RESINA TIPO HILTY, ANCLAJE 0,15 M	Und.	83,00	$	21.825,00	$	1.811.475
4,2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI PARA CONFORMACIÓN DE TOLVAS	m^3	33,37	$	751.750,00	$	25.085.898
4,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI FLOCULADORES NUEVOS	m^3	33,33	$	824.500,00	$	27.480.585
4,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO PDR-60 PARA ESTRUCTURAS NUEVAS	kg	3.000,13	$	7.275,00	$	21.825.946
4,5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC V-15	m	16,60	$	53.350,00	$	885.610

4,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE LAVADO H.D. TIPO COMPUERTA 0.25 X 0.25 M CON VÁSTAGO EN BRONCE Y GUIAS EN ACERO INOXIDABLE	Und.	4,00	$ 8.245.000,00	$ 32.980.000
4,7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 6" UM LAVADO SEDIMENTADORES	m	24,00	$ 121.250,00	$ 2.910.000
4,8	CONSTRUCCIÓN CAJA 1.00 X 1.00 X 2.00 X 0.15 M EN CONCRETO 3000 PSI VÁLVULAS LAVADO SEDIMENTADORES. INCLUYE PISO DE 0.20 Y TAPA DE 0.05 M	Und.	6,00	$ 1.940.000,00	$ 11.640.000
4,9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL DE SEDIMENTACIÓN ACELARADA HEXAGONAL ABS 60° H=0.52 M. INCLUYE SOPORTES REVESTIDOS EN FIBRA DE VIDRIO	m²	111,22	$ 1.018.500,00	$ 113.277.570
4,10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 10" UM CON PERFORACIONES DE 1" C/0.10 M EN DOS FILAS A 90° PARA MULTIDIFUSOR	m	66,40	$ 402.550,00	$ 26.729.320
4,11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN HEMBRA HD 10" JH SCH 40 PARA TUBERÍA DE MULTIDIFUSORES	Und.	4,00	$ 475.300,00	$ 1.901.200
4,12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERAS EN ACERO INOXIDABLE PARA SOPORTES DE MULTIDIFUSORES A PEDESTALES	Und.	22,00	$ 101.850,00	$ 2.240.700
4,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDAS METÁLICAS PARA PASARELA H=1.00 M DIA 1 1/2"	m	60,00	$ 257.050,00	$ 15.423.000
4,14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERA GUARDAHOMBRE METÁLICA DIA= 0.70 M. INCLUYE PINTURA DE ALTOS SÓLIDOS Y SOPORTES	m	5,50	$ 485.000,00	$ 2.667.500
4,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE LAVADO H.D. TIPO COMPUERTA 0.45 X 0.45 M CON VÁSTAGO EN BRONCE Y GUIAS EN ACERO INOXIDABLE	Und.	2,00	$ 10.185.000,00	$ 20.370.000
4,16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANALETA TIPO DIENTE DE SIERRA EN MATERIAL DE PRFV. INCLUYE SOPORTES EN PERFIL CUADRADO DE 2X2 PULGADAS RECUBIERTO CON FIBRA DE VIDRIO. ANCHO CANALETA 0,30 M, ALTTURA VARIABLE DE 0,10 M HASTA 0,25 M.	m	33,80	$ 630.500,00	$ 21.310.900
Subtotal					**$ 328.539.703**
	5. FILTROS				
5,1	RETIRO DE MATERIAL FILTRANTE FILTROS RAPIDOS	m³	46,26	$ 63.050,00	$ 2.916.691,06
5,2	LAVADO DE MUROS Y PISOS EXISTENTES	m²	193,92	$ 4.800,00	$ 930.816,00
5,3	ESCARIFICADO DE MUROS Y PISOS EXISTENTES E=0.02 M	m²	193,92	$ 13.920,00	$ 2.699.366,40
5,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PAÑETE 1:3 IMPERMEABILIZADO E=0.02 M PARA MUROS Y PLACA DE PISO FILTROS EXISTENTES. INCLUYE REFUERZO DE ADHERENCIA	m²	193,92	$ 91.200,00	$ 17.685.504,00
5,5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANTO RODADO PARA MEDIO FILTRANTE (1/8 - 1/2")	m³	19,71	$ 1.488.000,00	$ 29.328.480,00
5,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARENA SILICE PARA MEDIO FILTRANTE 0,55 MM	m³	13,8	$ 1.344.000,00	$ 18.547.200,00
5,7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANTRACITA PARA MEDIO FILTRANTE 0,87 MM	m³	17,74	$ 2.016.000,00	$ 35.763.840,00

5,8	PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO DE TODO EL SISTEMA. (INCLUYE ACCESORIOS Y EQUIPOS)	Und.	1	$ 19.200.000,00	$ 19.200.000,00
Subtotal					**$ 127.071.897**

TOTAL COSTOS DIRECTOS	**$ 872.398.993,71**
ADMINISTRACION 19%	$ 165.755.808,81
IMPREVISTOS 1%	$ 8.723.989,94
UTILIDAD 5%	$ 43.619.949,69
TOTAL AIU	$ 218.099.748,43
TOTAL COSTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	**$ 109.023.535**
I.V.A. (19%) ESTUDIOS Y DISEÑOS	$ 20.714.472
TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS	**$ 129.738.006**
GRAN TOTAL DEL PROYECTO	**$ 1.220.236.748,48**



BALANCE GENERAL TOTAL PTAP

Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	+/-	DIF/CANT	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR UNIT/ADICION	VALOR TOTAL
FASE I (ESTUDIOS Y DISEÑOS)											
1. ESTUDIOS Y DISEÑOS											
1,1	LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO Y ALTIMETRICO A DETALLE.	Und.	1,00	$ 19.400.000,00	$ 19.400.000,00		0	1	$19.400.000,00	$ -	$ 19.400.000,00
1,2	CHEQUEO Y VALIDACIÓN INFRAESTRUCTURA EXISTENTE (INCLUYE ENSAYOS DE LABORATORIO).	Und.	1,00	$ 24.250.000,00	$ 24.250.000,00		0	1	$24.250.000,00	$ -	$ 24.250.000,00
1,3	DISEÑOS HIDRAULICO, GEOTECNICO, TOPOGRAFICO, ESTRUCTURAL, ELECTROMECANICO, ARQUITECTONICO A DETALLE DE TODAS LAS ESTRUCTURAS QUE SE REQUIERAN PARA EL PERFECTO FUNCIONAMIENTO DE LA PTAP.	Und.	1,00	$ 65.373.534,74	$ 65.373.534,74	-	-1,00	0	$65.373.534,74	$ -	$ -
N.P 01	DISEÑOS HIDRAULICO, GEOTECNICO, ESTRUCTURAL Y PRESUPUESTO A DETALLE DE TODAS LAS ESTRUCTURAS QUE SE REQUIERAN PARA EL PERFECTO FUNCIONAMIENTO DE LA PTAP.	Und.						1,00	$65.373.534,74	$ -	$ 65.373.534,74
Subtotal											$ 109.023.534,74
FASE II (OBRA GENERAL)											
2	PRELIMINARES	CONDICIONES INICIALES						CONDICIONES ACTUALES			
2.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	m²	336	$ 2.764,50	$ 928.872,00	-	-336,00	0	$ 2.764,50	-$ 928.872,00	$ -
2,2	RETIRO DE MATERIAL FILTRANTE FILTROS GRUESOS ASCENDENTES.	m³	336	$ 63.050,00	$ 21.184.800,00	-	-336,00	0	$ 63.050,00	-$21.184.800,00	$ -
2,3	DEMOLICIÓN DE CONCRETO REFORZADO MUROS EXISTENTES.	m³	21	$ 106.700,00	$ 2.240.700,00	-	-21,00	0	$ 106.700,00	-$ 2.240.700,00	$ -
2,4	LAVADO DE MUROS Y PISOS EXISTENTES.	m²	544,8	$ 4.850,00	$ 2.642.280,00	-	-544,80	0	$ 4.850,00	-$ 2.642.280,00	$ -
2,5	ESCARIFICADO DE MUROS Y PISOS EXISTENTES E=0.02 M.	m²	544,8	$ 14.065,00	$ 7.662.612,00	-	-544,80	0	$ 14.065,00	-$ 7.662.612,00	$ -
2,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PAÑETE 1:3 IMPERMEABILIZADO E=0.02 M PARA MUROS Y PLACA DE PISO EXISTENTES. INCLUYE REFUERZO DE ADHERENCIA.	m²	544,8	$ 92.150,00	$ 50.203.320,00	-	-544,80	0	$ 92.150,00	-$50.203.320,00	$ -
2,7	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE A 10 KM. INCLUYE DISPOSICIÓN FINAL.	m³	357	$ 23.765,00	$ 8.484.105,00	-	-357,00	0	$ 23.765,00	-$ 8.484.105,00	$ -
N.P.2	CERRAMIENTO PERIMETRAL EN LONA VERDE.	ml						188,38	$ 15.433,00	$ 2.907.268,54	$ 2.907.268,54
N.P.3	ROCERIA Y LIMPIEZA INCLUYE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	m²						1663,74	$ 1.064,88	$ 1.771.687,71	$ 1.771.687,71
N.P.4	TALA DE ARBOL, REPIQUE DEL MISMO, CARGUE Y RETIRO.	und						2	$ 1.178.164,00	$ 2.356.328,00	$ 2.356.328,00
N.P.5	PORTON DE 2 X 5 M EN TUBERIA GALVANIZADA DE 2", MALLA ESLABONADA, PLATINAS Y OTROS ACCESORIOS. INCLUYE BASE EN CONCRETO (0,4*0,4*0,5MT).	und						2	$ 2.645.332,07	$ 5.290.664,15	$ 5.290.664,15
N.P.6	DESCAPOTE A MAQUINA 0,30M	m²						255,23	$ 433,73	$ 110.703,06	$ 110.703,06
N.P.7	EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN Y CONGLOMERADO DE 0 A 2 MT A MAQUINA EN SECO	m³						148,50	$ 23.411,69	$ 3.476.635,34	$ 3.476.635,34
N.P.8	EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN Y CONGLOMERADO DE 2 A 4 MT A MAQUINA EN SECO	m³						223,31	$ 38.080,80	$ 8.503.725,76	$ 8.503.725,76
N.P.9	EXCAVACIONES EN MATERIAL COMÚN Y CONGLOMERADO MAYOR DE 4 MT EN SECO	m³						238,7	$ 56.189,60	$ 13.412.457,52	$ 13.412.457,52
N.P.10	EXCAVACION DE ROCA A MAQUINA MAYOR DE 4 MTS EN SECO A MAQUINA	m³						61,1	$ 84.284,40	$ 5.145.625,28	$ 5.145.625,28
N.P.11	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO) CON TABLEROS INCLUYE TRANS ZONA RURAL	m²						148,98	$ 41.411,74	$ 6.169.521,03	$ 6.169.521,03
N.P.12	CARGUE, SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE SUB-BASE GRANULAR	m3/comp						76,57	$ 116.204,30	$ 8.897.763,25	$ 8.897.763,25
N.P.13	CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 8 KMS A MAQUINA	m³						99,54	$ 24.324,60	$ 2.421.270,48	$ 2.421.270,48

N.P.14	TRANSPORTE ZONA RURAL (APU BASICO)	m3/km						1	$ 1.654,78	$ 1.654,78	$ 1.654,78
N.P.15	INSTALACION Y SUMINISTRO DE CONCRETO DE 13,8 MPA (2.000 PSI) PARA SOLADO. INCLUYE TRANS ZONA RURAL	m³						12,51	$ 418.559,09	$ 5.236.174,22	$ 5.236.174,22
N.P.16	GEOTEXTIL-FILTROS ; COLCHON DE ARENA -GRAVA TUBERIA- INCLUYE EQUIPO. INCLUYE TRANSP. ZONA RURAL	ML						39,73	$ 107.323,77	$ 4.263.973,36	$ 4.263.973,36
N.P.17	TRASCIEGO INTERNO EN OBRA EN VIA PEATONAL O TRAMOS SUPERIORES A 80M	m³						330,23	$ 14.732,79	$ 4.865.209,24	$ 4.865.209,24
N.P.18	REHABILITACION PUNTO ELECTRICO BOMBA ELECTRICA.	UND						1	$ 1.148.629,39	$ 1.148.629,39	$ 1.148.629,39
N.P.19	LLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO PROVENIENTE DE LA EXCAVACION	m3/comp						879,13	$ 35.284,91	$ 31.020.023,39	$ 31.020.023,39
N.P.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA 14" PLASTICA O LISA NTC 3722-1 Y NTC 4764 (100% DE HERMETICIDAD). (ZONA PREDIO CANCHA, DESCOLE PTAP)	ml						32	$ 225.846,72	$ 7.227.095,04	$ 7.227.095,04
N.P.21	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 45° EN TUBERIA SANITARIA CORRUGADA DE 12"	und						2	$ 446.330,34	$ 892.660,67	$ 892.660,67
Subtotal					$ 93.346.689					$ 21.772.381	$ 115.119.070,21
	3. MEZCLA LENTA - FLOCULADORES										
3,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANCLAJES EN ACERO PDR-60 DIA 1/2" L=0,40 M. INCLUYE RESINA TIPO HILTY, ANCLAJE 0,15 M.	Und.	1.088,00	$ 21.600,00	$ 23.500.800,00	-	-1088,00	0	$ 21.600,00	-$23.500.800,00	$ -
3,2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI PARA CONFORMACIÓN DE TOLVAS.	m³	14,26	$ 744.000,00	$ 10.609.440,00	-	-14,26	0	$ 744.000,00	-$10.609.440,00	$ -
3,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI FLOCULADORES NUEVOS.	m³	121,67	$ 816.000,00	$ 99.282.720,00	-	-6,40	115,27	$ 816.000,00	-$ 5.222.400,00	$ 94.060.320,00
3,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO PDR-60 PARA ESTRUCTURAS NUEVAS.	kg	10.950,12	$ 7.200,00	$ 78.840.864,00	+	20232,42	31.182,54	$ 7.200,00	$145.673.424,00	$ 224.514.288,00
3,5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC V-15	m	119,10	$ 52.800,00	$ 6.288.480,00	+	114,90	234,00	$ 52.800,00	$ 6.066.720,00	$ 12.355.200,00
3,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMURO A.C 4" L=0.50 M Z=0.30 M LAVADO NUEVAS CÁMARAS DE FLOCULACIÓN.	Und.	54,00	$ 936.000,00	$ 50.544.000,00	-	-53,00	1	$ 936.000,00	-$49.608.000,00	$ 936.000,00
N.P.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMURO EN A.C. DE 4" L=0.50 M Z=0.30 M LAVADO NUEVAS CÁMARAS DE FLOCULACIÓN.	Und.						0	$ 408.583,89	$ -	$ -
3,7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC JH 4" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.	15,00	$ 177.600,00	$ 2.664.000,00	-	-12,00	3	$ 177.600,00	-$ 2.131.200,00	$ 532.800,00
3,8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PVC JH 4" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.	50,00	$ 268.800,00	$ 13.440.000,00	-	-50,00	0	$ 268.800,00	-$13.440.000,00	$ -
3,9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 6" UM LAVADO FLOCULADORES	m	81,00	$ 72.000,00	$ 5.832.000,00	-	-11,60	69,4	$ 72.000,00	-$ 835.200,00	$ 4.996.800,00
N.P.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 6" LAVADO FLOCULADORES. RES. 033 DE 1 FEB 2023. Nº 24.1.7	m						0,00	$ 143.966,41	$ -	$ -
3,10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PVC JH 6" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.	7,00	$ 619.200,00	$ 4.334.400,00	+	17,00	24,00	$ 619.200,00	$ 10.526.400,00	$ 14.860.800,00
3,11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN PVC JH 6X4" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und,	5,00	$ 216.000,00	$ 1.080.000,00	-	-5,00	0	$ 216.000,00	-$ 1.080.000,00	$ -
3,12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 6" UM LAVADO FLOCULADORES	m	30,00	$ 120.000,00	$ 3.600.000,00	-	-30,00	0	$ 120.000,00	-$ 3.600.000,00	$ -
3,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE LAVADO HD TIPO COMPUERTA ELÁSTICA V.N.A. E.L. 6" 200 PSI	Und.	4,00	$ 2.256.000,00	$ 9.024.000,00	-	-4,00	0	$ 2.256.000,00	-$ 9.024.000,00	$ -
3,14	CONSTRUCCIÓN CAJA 1.00 X 1.00 X 1.00 X 0.15 M EN CONCRETO 3000 PSI VÁLVULAS LAVADO FLOCULADORES. INCLUYE PISO DE 0.20 Y TAPA DE 0.05 M	Und.	4,00	$ 1.056.000,00	$ 4.224.000,00	-	-4,00	0	$ 1.056.000,00	-$ 4.224.000,00	$ -
3,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDAS METÁLICAS PARA PASARELA H=1.00 M DIA 1 1/2"	m	40,00	$ 254.400,00	$ 10.176.000,00	+	110,22	150,22	$ 254.400,00	$ 28.039.968,00	$ 38.215.968,00
N.P.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:0.80X0.60M. MATERIAL POLIMERICO. (21)	Und.						2,00	$ 390.575,78	$ 781.151,56	$ 781.151,56
N.P.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PARVA SECCIÓN:0.90X0.80M. MATERIAL POLIMERICO. (19)	Und.						2,00	$ 563.125,78	$ 1.126.251,56	$ 1.126.251,56
N.P.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:0.80X0.50M. MATERIAL POLIMERICO. (22)	Und.						2,00	$ 363.337,69	$ 726.675,38	$ 726.675,38
N.P.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:1.05X0.90M. MATERIAL POLIMERICO. (18)	Und.						8,00	$ 721.483,72	$ 5.771.869,75	$ 5.771.869,75
N.P.28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:1.05X1.05M. MATERIAL POLIMERICO. (17)	Und.						1,00	$ 788.079,75	$ 788.079,75	$ 788.079,75
N.P.29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN PRFV SECCIÓN:0.80X0.80M. MATERIAL POLIMERICO. (20)	Und.						2,00	$ 488.287,69	$ 976.575,38	$ 976.575,38
N.P.30	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABIQUE DEFLECTOR PRFV SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABIQUES INTERNOS EN FIBRA DE VIDRIO E 1,5 CM (INCLUYE MARCO Y ELEMENTOS DE ANCLAJE A MUROS) (A:2,91*0,87) * 20	m2						60,00	$ 312.412,20	$ 18.744.731,80	$ 18.744.731,80
N.P.31	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERA TIPO GATO (LONG 2,36 MT)	und						3,00	$ 218.292,83	$ 654.878,49	$ 654.878,49
N.P.32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 10" UM LAVADO FLOCULADORES	m						119,00	$ 346.449,22	$ 41.227.457,64	$ 41.227.457,64
N.P.33	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA TIPO GUILLOTINA INTEGRAL SECCION 12"16. LONG 0,82 MT (1)	und						2,00	$10.779.250,55	$ 21.558.501,10	$ 21.558.501,10

N.P.34	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC JH 6" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.						30,00	$ 362.944,59	$ 10.888.337,65	$ 10.888.337,65
N.P.35	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO 6" A.C. EX. LISO - EX. LISO L: 0,5MT (13) LAVADO FLOCULADORES	Und.						30,00	$ 564.690,36	$ 16.940.710,69	$ 16.940.710,69
N.P.36	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO 6" A.C. EX. BRIDA - EX. LISO L: 0,5MT (14)	Und.						6,00	$ 745.828,96	$ 4.474.973,78	$ 4.474.973,78
N.P.37	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EXT. LISO 6" HD (9)	Und.						6,00	$ 1.771.233,17	$ 10.627.399,01	$ 10.627.399,01
N.P.38	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 15*15 "LONG. VASTAGO: 3.55M (2) VASTAGO	und						2,00	$12.476.600,63	$ 24.953.201,25	$ 24.953.201,25
N.P.39	SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALVULA CHEQUE ANTIRETORNO PVC DIAM 6" (24)	und						24,00	$ 1.657.743,59	$ 39.785.846,12	$ 39.785.846,12
N.P.40	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA TIPO MARIPOSA 6" PVC (8)	und						4,00	$ 1.791.789,59	$ 7.167.158,35	$ 7.167.158,35
N.P.41	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 8" UM TUBERIA CONEXIÓN A PLANTA	m						90,64	$ 229.546,99	$ 20.806.139,45	$ 20.806.139,45
Subtotal					$ 323.440.704					$ 295.031.411	$ 618.472.114,70
	4. SEDIMENTADORES										
4,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANCLAJES EN ACERO PDR-60 DIA 1/2" L=0,40 M. INCLUYE RESINA TIPO HILTY, ANCLAJE 0,15 M	Und.	83,00	$ 21.825,00	$ 1.811.475,00	-	-83,00	0	$ 21.825,00	-$ 1.811.475,00	$ -
4,2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI PARA CONFORMACIÓN DE TOLVAS	m³	33,37	$ 751.750,00	$ 25.085.897,50	-	-33,37	0	$ 751.750,00	-$25.085.897,50	$ -
4,3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI FLOCULADORES NUEVOS	m³	33,33	$ 824.500,00	$ 27.480.585,00	-	-33,33	0	$ 824.500,00	-$27.480.585,00	$ -
N.P .42	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO 4000 PSI SEDIMENTADORES NUEVOS	m³						183,78	$ 824.000,00	$151.434.720,00	$ 151.434.720,00
4,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO PDR-60 PARA ESTRUCTURAS NUEVAS	kg	3.000,13	$ 7.275,00	$ 21.825.945,75	-	-3000,13	0	$ 7.275,00	-$21.825.945,75	$ -
4,5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC V-15	m	16,60	$ 53.350,00	$ 885.610,00	-	-16,60	0	$ 53.350,00	-$ 885.610,00	$ -
4,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE LAVADO H.D. TIPO COMPUERTA 0.25 X 0.25 M CON VÁSTAGO EN BRONCE Y GUIAS EN ACERO INOXIDABLE	Und.	4,00	$ 8.245.000,00	$ 32.980.000,00	-	-4,00	0	$ 8.245.000,00	-$32.980.000,00	$ -
4,7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 6" UM LAVADO SEDIMENTADORES	m	24,00	$ 121.250,00	$ 2.910.000,00	-	-24,00	0	$ 121.250,00	-$ 2.910.000,00	$ -
4,8	CONSTRUCCIÓN CAJA 1.00 X 1.00 X 2.00 X 0.15 M EN CONCRETO 3000 PSI VÁLVULAS LAVADO SEDIMENTADORES. INCLUYE PISO DE 0.20 Y TAPA DE 0.05 M	Und.	6,00	$ 1.940.000,00	$ 11.640.000,00	-	-2,00	4,00	$ 1.940.000,00	-$ 3.880.000,00	$ 7.760.000,00
4,9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL DE SEDIMENTACIÓN ACELARADA HEXAGONAL ABS 60° H=0.52 M. INCLUYE SOPORTES REVESTIDOS EN FIBRA DE VIDRIO	m²	111,22	$ 1.018.500,00	$ 113.277.570,00	-	-63,61	47,61	$ 1.018.500,00	-$64.786.785,00	$ 48.490.785,00
4,10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 10" UM CON PERFORACIONES DE 1" C/0.10 M EN DOS FILAS A 90° PARA MULTIDIFUSOR	m	66,40	$ 402.550,00	$ 26.729.320,00	-	-41,64	24,76	$ 402.550,00	-$16.762.182,00	$ 9.967.138,00
4,11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN HEMBRA HD 10" JH SCH 40 PARA TUBERÍA DE MULTIDIFUSORES	Und.	4,00	$ 475.300,00	$ 1.901.200,00	-	-4,00	0	$ 475.300,00	-$ 1.901.200,00	$ -
4,12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERAS EN ACERO INOXIDABLE PARA SOPORTES DE MULTIDIFUSORES A PEDESTALES	Und.	22,00	$ 101.850,00	$ 2.240.700,00	+	14,00	36,00	$ 101.850,00	$ 1.425.900,00	$ 3.666.600,00
4,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDAS METÁLICAS PARA PASARELA H=1.00 M DIA 1 1/2"	m	60,00	$ 257.050,00	$ 15.423.000,00	-	-60,00	0	$ 257.050,00	-$15.423.000,00	$ -
4,14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERA GUARDAHOMBRE METÁLICA DIA= 0.70 M. INCLUYE PINTURA DE ALTOS SÓLIDOS Y SOPORTES	m	5,50	$ 485.000,00	$ 2.667.500,00	+	6,50	12,00	$ 485.000,00	$ 3.152.500,00	$ 5.820.000,00
4,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE LAVADO H.D. TIPO COMPUERTA 0.45 X 0.45 M CON VÁSTAGO EN BRONCE Y GUIAS EN ACERO INOXIDABLE	Und.	2,00	$ 10.185.000,00	$ 20.370.000,00	-	-2,00	0	$ 10.185.000,00	-$20.370.000,00	$ -
4,16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANALETA TIPO DIENTE DE SIERRA EN MATERIAL DE PRFV. INCLUYE SOPORTES EN PERFIL CUADRADO DE 2X2 PULGADAS RECUBIERTO CON FIBRA DE VIDRIO. ANCHO CANALETA 0,30 M, ALTTURA VARIABLE DE 0,10 M HASTA 0,25 M.	m	33,80	$ 630.500,00	$ 21.310.900,00		0,00	33,80	$ 630.500,00		$ 21.310.900,00
N.P.43	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE FONDO VASTAGO ASCENDENTE LONG. 4.65MT (7) DIAM 6"	Und.			$ -			2,00	$ 3.010.791,06	$ 6.021.582,13	$ 6.021.582,13
N.P.44	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SOPORTE DIFUSOR.PERFIL A. INOX, INCLUYE PINTURA 5012, SOPORTE PERFIL C 100*50MM, PLATINA 50*50 CMY ACCESORIOS CORRECTO FUNCIONAMIENTO. DIFUSOR	Ml			$ -			23,20	$ 263.568,84	$ 6.114.797,01	$ 6.114.797,01
N.P.45	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SOPORTE PANEL. PERFIL A. INOX, INCLUYE PINTURA 5012, SOPORTE PERFIL C 100*50MM, PLATINA 50*50 CMY ACCESORIOS CORRECTO FUNCIONAMIENTO. PANEL	Ml			$ -			23,20	$ 287.368,84	$ 6.666.957,01	$ 6.666.957,01
N.P.46	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 10*12" LONG. VASTAGO 3,75 MT (3)	Und.			$ -			4,00	$12.742.222,47	$ 50.968.889,87	$ 50.968.889,87
N.P.47	SUMINISTRO E INSTALACION DIFUSOR SECCION 0,9*0,56 PERFORADA. PRFV. LONG 9,09	Mt			$ -			24,76	$ 651.866,98	$ 16.140.226,39	$ 16.140.226,39

N.P.48	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 10"10" LONG VASTAGO 2.4M (4)	Und.			$ -			4,00	$11.478.280,30	$ 45.913.121,18	$ 45.913.121,18
N.P.49	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 10"10" LONG VASTAGO 3.25M (5)	Und.			$ -			4,00	$12.139.303,53	$ 48.557.214,10	$ 48.557.214,10
Subtotal					$ 328.539.703					$ 100.293.227	$ 428.832.930,70
	5. FILTROS										
5,1	RETIRO DE MATERIAL FILTRANTE FILTROS RAPIDOS	m³	46,26	$ 63.050,00	$ 2.916.691,06	-	-46,26	0	$ 63.050,00	-$ 2.916.691,06	$ -
5,2	LAVADO DE MUROS Y PISOS EXISTENTES	m²	193,92	$ 4.800,00	$ 930.816,00	-	-193,92	0	$ 4.800,00	-$ 930.816,00	$ -
5,3	ESCARIFICADO DE MUROS Y PISOS EXISTENTES E=0.02 M	m²	193,92	$ 13.920,00	$ 2.699.366,40	-	-193,92	0	$ 13.920,00	-$ 2.699.366,40	$ -
5,4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PAÑETE 1:3 IMPERMEABILIZADO E=0.02 M PARA MUROS Y PLACA DE PISO FILTROS EXISTENTES. INCLUYE REFUERZO DE ADHERENCIA	m²	193,92	$ 91.200,00	$ 17.685.504,00	-	-193,92	0	$ 91.200,00	-$17.685.504,00	$ -
5,5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANTO RODADO PARA MEDIO FILTRANTE (1/8 - 1/2")	m³	19,71	$ 1.488.000,00	$ 29.328.480,00	-	-19,71	0	$ 1.488.000,00	-$29.328.480,00	$ -
5,6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARENA SILICE PARA MEDIO FILTRANTE 0,55 MM	m³	13,8	$ 1.344.000,00	$ 18.547.200,00	+	2,84	16,64	$ 1.344.000,00	$ 3.816.960,00	$ 22.364.160,00
5,7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANTRACITA PARA MEDIO FILTRANTE 0,87 MM	m³	17,74	$ 2.016.000,00	$ 35.763.840,00	-	-1,10	16,64	$ 2.016.000,00	-$ 2.217.600,00	$ 33.546.240,00
5,8	PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO DE TODO EL SISTEMA. (INCLUYE ACCESORIOS Y EQUIPOS)	Und.	1	$ 19.200.000,00	$ 19.200.000,00		0,00	1,00	$ 19.200.000,00	$ -	$ 19.200.000,00
N.P.50	SUMINISTRO E INSTALACIÓN COMPUERTA DESLIZANTE POSITIVA NEGATIVA SECCION 8"12" LONG VASTAGO 3.40M (6)	Und.						4,00	$ 12.271.468,43	$ 49.085.873,70	$ 49.085.873,70
4,10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 10" UM LAVADO FILTRO	m						10,00	$ 391.067,26	$ 3.910.672,59	$ 3.910.672,59
N.P.51	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTILACION H.G. 4"	Und.						4,00	$ 203.556,54	$ 814.226,15	$ 814.226,15
N.P.52	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC JH 10" SCH 40 LAVADO FLOCULADORES	Und.						2,00	$ 656.336,33	$ 1.312.672,65	$ 1.312.672,65
N.P.53	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AROTAPA	Und.						1,00	$ 740.382,03	$ 740.382,03	$ 740.382,03
N.P.54	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS COMPUERTA ELASTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EXT. LISO 10" HD (9)	Und.						6,00	$ 4.692.475,96	$ 28.154.855,75	$ 28.154.855,75
N.P.55	TRASCIEJO VEHICULAR DE MATERIAL	M3						330,23	$ 98.555,08	$ 32.545.844,73	$ 32.545.844,73
N.P.56	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO 12" A.C. EX. LISO - EX. LISO L: 0,5MT (10)	Und.						1,00	$ 1.086.436,51	$ 1.086.436,51	$ 1.086.436,51
N.P.57	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMURO 10" A.C. EX. LISO - EX. LISO L: 0,5MT (11)	Und.						3,00	$ 877.477,27	$ 2.632.431,82	$ 2.632.431,82
N.P.58	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 12" UM	Und.						4,00	$ 481.368,78	$ 1.925.475,12	$ 1.925.475,12
N.P.59	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 21 4" UM	Und.						4,00	$ 95.232,53	$ 380.930,12	$ 380.930,12
Subtotal					$ 127.071.897					$ 70.628.304	$ 197.700.201,18

TOTAL COSTOS DIRECTOS	$ 872.398.993,71	TOTAL COSTOS DIRECTOS	$487.725.323,09 / $ 1.360.124.316,80
ADMINISTRACION 19%	$ 165.755.808,81	ADMINISTRACION 19%	$ 92.667.811,39 / $ 258.423.620,19
IMPREVISTOS 1%	$ 8.723.989,94	IMPREVISTOS 1%	$ 4.877.253,23 / $ 13.601.243,17
UTILIDAD 5%	$ 43.619.949,69	UTILIDAD 5%	$ 24.386.266,15 / $ 68.006.215,84
TOTAL AIU	$ 218.099.748,43	TOTAL AIU	$121.931.330,77 / $ 340.031.079,20
TOTAL COSTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	$ 109.023.535	TOTAL COSTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	$ - / $ 109.023.534,74
I.V.A. (19%) ESTUDIOS Y DISEÑOS	$ 20.714.472	I.V.A. (19%) ESTUDIOS Y DISEÑOS	$ - / $ 20.714.471,60
TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS	$ 129.738.006	TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS	$ - / $ 129.738.006,34
GRAN TOTAL DEL PROYECTO	$ 1.220.236.748,48	TOTAL	$609.656.653,86 / $ 1.829.893.402,34

Teniendo en cuenta el diseño la estructura independiente, presentamos este presupuesto y asi balance definitivo adicional por un valor de **SEIS CIENTOS NUEVE MILLONES SEISCIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES PESOS $ 609.656.653,86** y asi mismo una prórroga del mismo por **SETENTA Y CINCO DIAS (75)** días calendario al plazo inicial del contrato dando como nueva fecha de terminación del mismo el dia 16 de noviembre del año 2023, esto con el fin de llevar a cabo la construcción y puesta en marcha de la planta.

Por último, nos queda agradecer su compresión ante la situación presentada a lo largo del proyecto y así con esto solicitar de manera formal y según lo descrito inicialmente en el presente comunicado

Atentamente

EMELIN JINETH PEREZ BOBADILLA
CC: 1.005.240.601
R.L INCON S.A.S