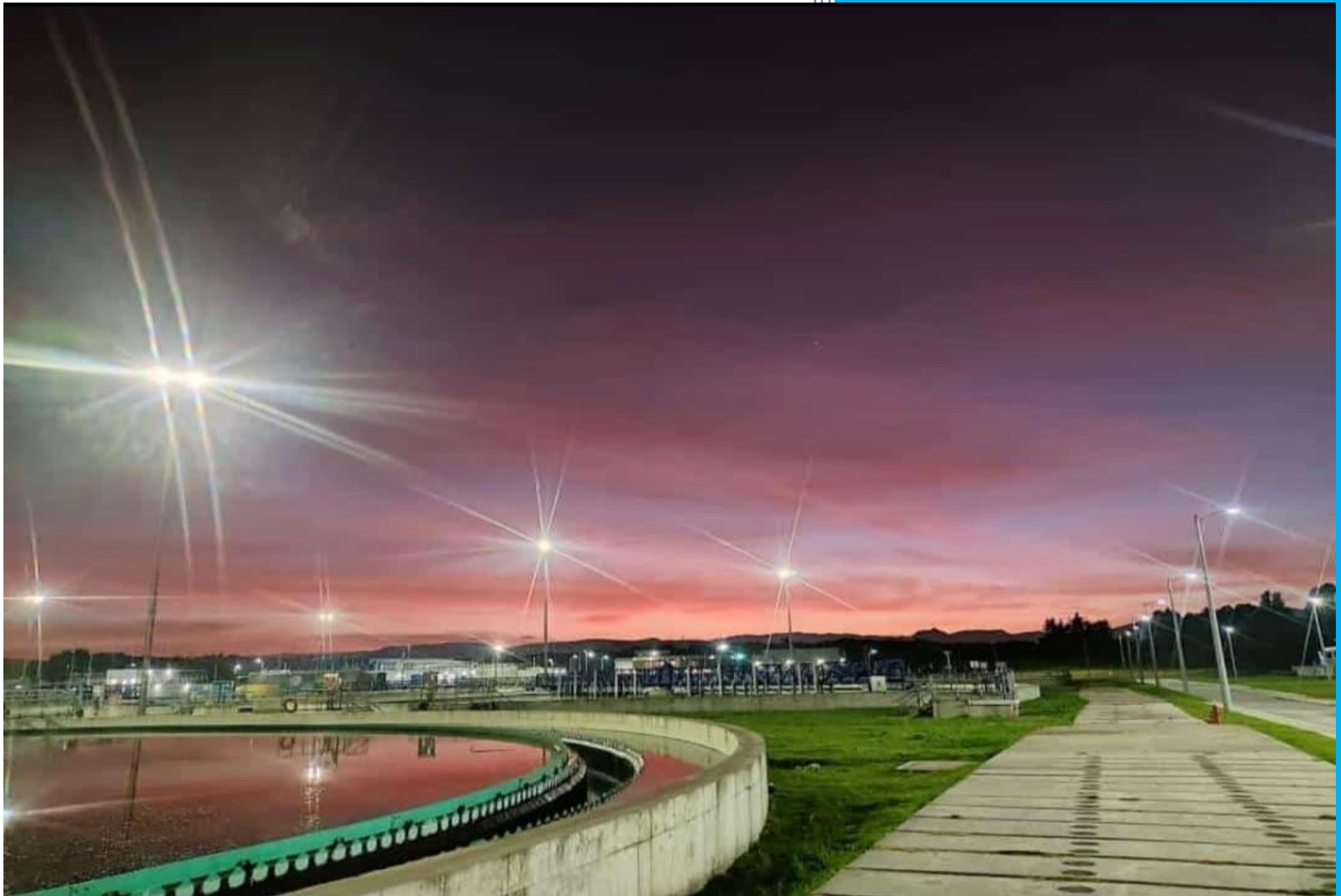




acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE **BOGOTÁ**

2023

INFORME MENSUAL DE ACTIVIDADES DICIEMBRE



BOGOTÁ, ENERO 2024

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES	10
2. GESTIÓN FINANCIERA	11
2.1 ASIGNACIÓN PRESUPUESTAL.....	11
2.2 COSTO MENSUAL TRATAMIENTO PTAR SALITRE.....	11
3. GESTIÓN DE OPERACIÓN.....	12
3.1 LINEA DE AGUA	13
3.1.1 Comportamiento Canal Salitre y Elevación de Agua Cruda.....	13
3.1.2 Cribado	15
3.1.3 Grasas Materiales Flotantes y Arenas.....	15
3.1.4 Dosificación de Productos	16
3.1.5 Decantación Primaria.....	16
3.1.6 Tratamiento Secundario y Calidad de Agua Tratada.....	17
3.1.7 Sólidos Suspendidos Totales	18
3.1.8 Demanda Biológica de Oxígeno	18
3.1.9 Sobrenadantes, Grasas y aceites	19
3.1.10 pH.....	20
3.1.11 Temperatura.....	20
3.1.12 Tratamiento de Agua - Fase I	20
3.2 LINEA DE LODOS.....	20
3.2.1 Mesas Espesadoras.....	21
3.2.2 Digestión.....	23
3.2.3 Centrifugas	24
3.3 TRATAMIENTO DEL BIOGÁS - MOTOGENERACIÓN	26
4. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	28
4.1 PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN.....	28
4.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	29
4.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO	29
4.4 DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS	29
4.5 COSTOS.....	31
4.6 GESTIÓN DE ENERGÍA.....	31
4.7 HECHOS RELEVANTES EN EL MES DE DICIEMBRE:.....	33
5. GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL.....	40
5.1 PLAN DE MANEJO FORESTAL Y PAISAJÍSTICO	40
5.1.1 Actividades de Mantenimiento y Establecimiento	42
5.2 OPTIMIZACIÓN DEL USO DEL AGUA.....	47
5.3 CONTROL DEL TRANSPORTE DE BIOSÓLIDOS	49
5.4 PLAN DE USO BENÉFICO DE LOS LODOS	50
5.5 CONTROL DEL MANEJO DE RESIDUOS.....	52
5.6 CONTROL DE RUIDOS.....	53
5.7 CONTROL DE EMISIONES	54

5.8	CONTROL DE OLORES.....	55
5.9	PLAN DE GESTIÓN SOCIAL.....	55
5.9.1	Componente de Comunicación e Información.....	55
5.9.2	Componente de Participación Comunitaria.....	58
5.9.3	Componente de Educación Ambiental.....	61
5.9.4	Componente de Relaciones Interinstitucionales.....	65
5.9.5	Componente de Investigación Social.....	66
5.9.6	Componente Generación de Empleo.....	66
6.	GESTIÓN DE CALIDAD	68
6.1	INTRODUCCIÓN.....	68
6.2	ATENCIÓN CLIENTE EXTERNO.....	68
6.3	PLAN DE TRABAJO SGC.....	68
6.4	AUDITORÍA Y PLANES DE MEJORAMIENTO.....	69
6.5	GESTIÓN DE RIESGOS.....	69
6.6	INDICADORES.....	70
6.7	PRODUCTO NO CONFORME.....	71
7.	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	73
7.1	Medicina Preventiva y del Trabajo.....	73
7.1.1	Condiciones de salud:.....	73
7.1.2	Actividades de promoción y prevención:.....	73
7.1.3	Manejo integral de sustancias químicas:.....	76
7.1.4	Programa de fumigación:.....	77
7.1.5	Sistemas de vigilancia epidemiológica:.....	79
7.2	Indicador de Accidentalidad y Ausentismo.....	79
7.2.1	Ausentismo Laboral.....	79
7.2.2	Ausentismo por causa médica.....	80
7.2.3	Indicadores del subprograma de medicina preventiva y del trabajo.....	80
7.3	Seguridad e Higiene Industrial.....	82
7.3.1	Inducción en SST.....	83
7.3.2	Programa de capacitación SST.....	84
7.3.3	Inspecciones de Seguridad:.....	86
7.3.4	Plan de emergencias.....	87
7.3.5	Tareas críticas autorizadas.....	87
7.3.6	Sanearamiento Básico.....	89

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 3.1-1 Niveles en el Canal Salitre y río Bogotá – diciembre 2023 vs. Precipitación	13
Gráfica 3.1-2 Caudal Promedio diario Agua Cruda diciembre 2023	14
Gráfica 3.1-3 Variación Concentraciones SST en Afluente y Efluente - diciembre 2023.	18
Gráfica 3.1-4 Variación Concentraciones DBO ₅ en Afluente y Efluente diciembre 2023.	19
Gráfica 3.2-1 Caudal WAS (m ³ /día) /Concentración SST (mg/l) / Consumo Polímero (Kg/día) diciembre 2023.....	21
Gráfica 3.2-2 Producción de Biogás diciembre 2023.....	24
Gráfica 3.2-3 Sequedad de Biosólido diciembre 2023.....	25
Gráfica 3.3-1 Consumo Diario de Biogás - Gas natural diciembre 2023.	26
Gráfica 4.6-1 Consumo de ACPM en los generadores y calderas 2023	32
Gráfica 4.6-2 Consumo de la energía eléctrica comprada en KWH desde enero de 2020	32
Gráfica 4.6-3 consumo de energía eléctrica de la Planta desde diciembre de 2022	33
Gráfica 5.2-1 Consumo de agua potable por áreas de la PTAR Fase I diciembre de 2023	48
Gráfica 5.2-2 Consumo de agua potable de la PTAR Fase I periodo (dic/2022 a dic/2023).....	48
Gráfica 5.2-3 Consumo de agua potable de la PTAR Salitre Fase II (nov/2022 a nov /2023)	49
Gráfica 5.6-1 Comparación de emisión de ruido horario diurno con la Resolución 2006	53
Gráfica 5.6-2 Comparación de emisión de ruido horario nocturno con la Resolución 2006	54
Gráfica 5.9-1 Visitantes link PTAR el Salitre	56
Gráfica 6.5-1 reportes de autocontroles de riesgo.....	69
Gráfica 7.2-1 Enfermedad general.	81

LISTA DE CUADROS

Cuadro 3.1-1 Niveles Canal Salitre – Río Bogotá registrados diciembre 2023.	13
Cuadro 3.1-2 Caudales de entrada y salida de la PTAR Salitre registrados diciembre 2023.	14
Cuadro 3.1-3 Cantidad de residuos retirados en trampa de rocas, cribado fino y grueso.	15
Cuadro 3.1-4 Cantidad de residuos retirados en sobrenadantes, grasas, arenas y basura interna.	16
Cuadro 3.1-5 Caudales lodo primario diciembre 2023.	17
Cuadro 3.1-6 Licor de mezcla de Reactores Biológicos diciembre 2023.	17
Cuadro 3.1-7 Carga removida y concentraciones para SST y DBO5 reportadas diciembre 2023.	18
Cuadro 3.1-8 Concentración del parámetro Grasas y Aceites para el mes de diciembre 2023.	19
Cuadro 3.2-1 Datos línea de lodos diciembre 2023.	21
Cuadro 3.2-2 Datos WAS diciembre 2023.	22
Cuadro 3.2-3 Variables operativas digestores.	23
Cuadro 4.4-1 Equipos Críticos diciembre 2023.	30
Cuadro 4.4-2 Equipos Fuera de Servicio o con Operación Restringida PTAR fase I.	31
Cuadro 5.1-1 Barreras forestales y ambientales de la PTAR El Salitre.	40
Cuadro 5.1-2 Distribución de número de árboles por cada una de las barreras ambientales de la PTAR El Salitre.	41
Cuadro 5.1-3 Relación en m ² de corte de césped por polígono.	43
Cuadro 5.1-4 Especies sembradas.	45
Cuadro 5.2-1 Cantidades Consumo de agua potable diciembre 2023 en la Fase I.	47
Cuadro 5.5-1 Residuos donados a la Asociación Pedro León Trabuchi.	52
Cuadro 5.6-1 Resultados del monitoreo diurno.	53
Cuadro 5.6-2 Resultados del monitoreo nocturno.	54
Cuadro 5.7-1 Resultados de monitoreo de Emisiones / julio de 2023.	55
Cuadro 5.9-1 Consolidado plegables generales y técnicos enviados mes de diciembre de 2023.	56
Cuadro 5.9-2 Comunicaciones correo: ptar.salitre@acueducto.com.co.	57
Cuadro 5.9-3 Total de población informada en las diferentes actividades de divulgación mes de diciembre de 2023.	57
Cuadro 5.9-4 Visitas guiadas/recorridos pedagógicos realizados con instituciones educativas PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada en el mes de diciembre de 2023.	61
Cuadro 5.9-5 Consolidado colegios y estudiantes de servicio social de la PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada mes de diciembre de 2023.	63
Cuadro 5.9-6 Estado de vinculación laboral PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada en el mes de diciembre de 2023.	67
Cuadro 7.2-1 Ausentismo por causa médica.	80
Cuadro 7.2-2 detalle de incapacidades.	81
Cuadro 7.3-1 actividades de trabajos en alturas.	87

Cuadro 7.3-2 actividades de trabajo en espacios confinados.....	88
Cuadro 7.3-3 Trabajos en caliente	88

LISTA DE IMAGENES

Imagen 5.1-1 Localización de las barreras ambientales en la PTAR Salitre	41
Imagen 5.3-1 Localización Predios El Corzo y La Magdalena	50

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Mantenimiento centrífugo 073SC001B	33
Fotografía 2. Mantenimiento CCM 9	34
Fotografía 3. Mantenimiento tablero 051TCP002 en el CCM.....	34
Fotografía 4. Mantenimiento transmisor 051LIT002B.....	35
Fotografía 5. Mantenimiento tarjeta de red de la centrifuga 073SC001B	35
Fotografía 6. Mantenimiento PLC del CCM 9	36
Fotografía 7. Mantenimiento bomba centrífuga vertical 053P002H.....	36
Fotografía 8. Inspección caja eléctrica planta hipoclorito.....	37
Fotografía 9. Mantenimiento puente desarenador 054DSB001D	37
Fotografía 10. Mantenimiento línea de la centrifuga 073SC001B	38
Fotografía 11. Instalación transmisión de presión 053PIT002J.....	38
Fotografía 12. Mantenimiento clarificadores secundarios 064DCL001-I-J-K-G.....	39
Fotografía 13. Plateo a individuos arbóreos	42
Fotografía 14. Fertilización edáfica y/o foliar	43
Fotografía 15. Podas de formación a árboles (ramas bajas).	44
Fotografía 16. Manejo fitosanitario arbóreo.	44
Fotografía 17. Control de especies invasoras.....	45
Fotografía 18. Siembra de individuos.....	46
Fotografía 19. Registro fotográfico patio de secado predio el Corzo y proceso de mezcla predio la Magdalena diciembre 2023.....	51
Fotografía 20 Jornada informativa PTAR al barrio con la participación de niño(as) Instituto Colombiano de Bienestar Familiar - ICBF, vereda Chorrillos, Localidad de Suba diciembre 05 de 2023	58
Fotografía 21 Jornada siembra de árboles predio La Magdalena con integrantes del Colectivo ambiental OBAFINSUKA diciembre 20 de 2023	59
Fotografía 22 Visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con comunidad residente barrio Unir II, localidad Engativá diciembre 06 de 2023	59
Fotografía 23 Visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con comunidad residente barrio Unir II, localidad de Engativá diciembre 07 de 2023	60
Fotografía 24 Charla previa a la visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con familiares de colaboradores de la PTAR El Salitre diciembre 27 de 2023.....	60
Fotografía 25 Reunión presencial Comité de Seguimiento de Obra - SEGO, localidad de Suba y Engativá diciembre 14 de 2023	61
Fotografía 26 Visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con estudiantes Universidad Santo Tomas diciembre 01 de 2023	62
Fotografía 27 Visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con estudiantes Colegio de Ingenieros del Perú diciembre 15 de 2023	62
Fotografía 28 Taller pedagógico Aula ambiental de la PTAR El Salitre con niños(as) y adultos residentes en el barrio Santa Cecilia I sector de la localidad de Suba diciembre 21 de 2023	63
Fotografía 29 Noticiero virtual ECO News creado por estudiante de servicio social acerca del Plan de Saneamiento del río Bogotá – PSRB diciembre de 2023	64

Fotografía 30 Siembra de plantas comestibles en huertas caseras utilizando materiales reciclables diciembre de 2023	64
Fotografía 31 Charla informativa PTAR El Salitre con colaboradores de la alcaldía local de Engativá diciembre 12 de 2023.....	65
Fotografía 32 Reunión Mesa de Coordinación Interinstitucional PTAR El Salitre fase II diciembre 15 de 2023	65
Fotografía 33. Control acceso casino	74
Fotografía 34. Control de gases y vapores	75
Fotografía 35. Labores de apoyo por parte de la empresa de aseo Unión temporal outsourcing GIAF en las diferentes áreas de la PTAR El Salitre.	76
Fotografía 36. Programa fumigación áreas PTAR el Salitre.	77
Fotografía 37. Entrega de elementos de protección personal a personal de la planta.....	82
Fotografía 38. Inducción de personal PTAR Salitre	84
Fotografía 39. Actividades críticas ejecutadas.....	88
Fotografía 40. Actividades mes de diciembre 2023	90

LISTA DE ANEXOS

CAPITULO 3

Anexo Cap. 3_ 1 eficiencia de la planta	95
Anexo Cap. 3_ 2 Lluvias Cuenca Salitre – diciembre 2023.....	96
Anexo Cap. 3_ 3 Niveles lámina de agua cotas a nivel del mar del Canal Salitre Vs Lluvias Canal Aferente	97
Anexo Cap. 3_ 4 Consumo polímero.....	98
Anexo Cap. 3_ 5a balance consolidado de sólidos planta el salitre ampliada y optimizada – diciembre 2023	100
Anexo Cap. 3_ 5b balance consolidado de sólidos planta el salitre ampliada y optimizada – diciembre 2023	101
Anexo Cap. 3_ 5c balance consolidado de sólidos planta el salitre ampliada y optimizada – diciembre 2023	102
Anexo Cap. 3_ 6 resumen deshidratación por centrifuga	103
Anexo Cap. 3_ 7 Consumo Biogás	104
Anexo Cap. 3_ 8 Características fisicoquímicas del agua cruda	105
Anexo Cap. 3_ 9 Características fisicoquímicas del agua tratada	106

CAPITULO 4

Anexo Cap. 4_ 1 Consumo de energía eléctrica desde enero de 2020 PTAR fase I	108
Anexo Cap. 4_ 2 Costo energía eléctrica comprada por KWH desde enero 2020 PTAR fase I	109
Anexo Cap. 4_ 3 Consumo de energía eléctrica desde diciembre de 2022 PTAR fase II	110
Anexo Cap. 4_ 4 Costo energía eléctrica comprada por KWH desde diciembre de 2022 PTAR fase II	111
Anexo Cap. 4_ 5 Descripción del mantenimiento por zonas.....	112
Anexo Cap. 4_ 6 Consolidado costo total por áreas.....	113
Anexo Cap. 4_ 7 Ordenes de Trabajo por Zonas PTAR fase I diciembre 2023.....	114
Anexo Cap. 4_ 8 Órdenes de Trabajo realizadas PTAR fase II diciembre 2023	115
Anexo Cap. 4_ 9 Indicadores de Gestión	116

1. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

Según el decreto 043 de 2004, donde se efectúan unas asignaciones en relación con la operación, mantenimiento y administración de la PTAR El Salitre, el Alcalde Mayor de Bogotá, delegó en su artículo segundo, la función de operar, mantener y administrar la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre (PTAR El Salitre), de acuerdo con las condiciones que sean necesarias y oportunas, en criterio del entonces DAMA (hoy SDA) y de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP, para el correcto funcionamiento del sistema de alcantarillado de la ciudad. Por lo anterior, se asignaron a la EAAB las funciones descritas en el decreto, y, se suscribieron durante el lapso del 1 de Julio de 2004, hasta el 31 de diciembre de 2007, tres convenios con la Secretaría Distrital de Ambiente, (antiguo DAMA) a saber: convenio 05/2004 liquidado; convenio 01/2006 liquidado y el convenio 022/2007 liquidado.

El 23 de diciembre de 2008, se expidió el Decreto 454 de la Alcaldía Mayor de Bogotá por el cual se modificó el Artículo 4 del Decreto 626 del 28 de diciembre de 2007, quedando modificado en lo referido a la adecuada operación, administración y mantenimiento de la PTAR El Salitre, se realizará con los recursos propios del presupuesto de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, E.S.P. Es así, como desde diciembre de 2009, la Empresa incorporó en las tarifas que pagan los suscriptores en Bogotá en el servicio de Alcantarillado, los costos de operación y mantenimiento de la PTAR Salitre previa aprobación de la CRA mediante resolución 484 de 2009.

El 5 de octubre de 2010 mediante Resolución 1079 el Gerente General de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en ejercicio de sus facultades legales y estatutarias en especial las conferidas en el literal a) del artículo 15, de los Estatutos de la Empresa, Resuelve: Asignar a la Gerencia Corporativa Sistema Maestro, el proyecto de Saneamiento del Río Bogotá, y, Asignar a la Dirección Red Troncal Alcantarillado de la Gerencia Corporativa de Sistema Maestro, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR- El Salitre.

2. GESTIÓN FINANCIERA

PRESUPUESTO

2.1 ASIGNACIÓN PRESUPUESTAL.

Los recursos asignados a la Planta el Salitre para el Funcionamiento, Operación y Mantenimiento se detallan en el siguiente cuadro de acuerdo a su ejecución con corte al mes de diciembre de 2023.

Cuentas por pagar:

Etiquetas de fila	Presupuesto Vigente	Compromisos Acum	Liberaciones	Giros + Entradas	Saldo cxp	% Ejec Ptal
25596	21.174.200.666	21.085.358.935	88.841.731	19.066.363.219	2.018.995.716	90%
FUNCIONAMIENTO	13.965.210.245	13.879.342.873	85.867.372	12.734.440.530	1.144.902.343	91%
OPERACIÓN	7.208.990.421	7.206.016.062	2.974.359	6.331.922.689	874.093.373	88%

Ejecución de la Vigencia:

Etiquetas de fila	Presupuesto Vigente	Compromisos Acum	Giros + Entradas	% Ejec Ptal	CXP 2023
25596	64.876.160.007	58.839.533.996	31.654.612.465	48,79%	27.184.921.531
FUNCIONAMIE	22.887.661.183	20.328.165.147	7.283.721.896	31,82%	13.044.443.251
OPERACIÓN	41.988.498.824	38.511.368.849	24.370.890.569	58,04%	14.140.478.280

2.2 COSTO MENSUAL TRATAMIENTO PTAR SALITRE.

Los costos de ejecución con corte a diciembre de 2023 en la PTAR Salitre ascienden a la suma de \$ 10.011.816.681.00

3. GESTIÓN DE OPERACIÓN

Introducción

El fallo en segunda instancia a la sentencia del río Bogotá emitida por el Consejo de Estado en marzo de 2014, se ordenó la realización de diferentes acciones que garanticen la aplicación efectiva de los derechos colectivos a un ambiente sano, la salubridad pública y la eficiente prestación de los servicios públicos domiciliarios a todos los habitantes de la cuenca del río Bogotá; por lo cual se adelantó la adecuación de la PTAR SALITRE aumentando su capacidad a 7m³/s en procura de mejorar el tratamiento de los vertimientos generados en la zona norte de la ciudad.

Bajo este enfoque y de acuerdo a la planificación de cambios que viene realizando la EAAB desde el año 2019 y la medida cautelar proferida por la Magistrada Nelly Villamizar por el incidente 070, mediante auto del 1 de septiembre de 2021, proferido por su Despacho y en calidad de Magistrada del Tribunal Administrativo de Cundinamarca – Sección Cuarta, dentro del expediente 2001- 479, se ORDENÓ “(...) a la EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ que permita el ingreso de los lodos de la fase 2 de operación de tratamiento secundario de la PTAR SALITRE (...)”, en el predio “LA MAGDALENA”, cuya operación está a cargo de la empresa.

Así mismo, mediante auto del 15 de diciembre de 2021, el Despacho de la Magistrada Nelly Yolanda Villamizar, tiene por cumplida la orden por parte del Consorcio Interventor IVK, en lo que refiere a la expedición del certificado de aceptación de terminación del Hito 1. Así mismo, da por desacatada por parte de la representante legal de la “EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO doctora CRISTINA ARANGO OLAYA la medida cautelar decretada los días 10 y 13 de septiembre de 2021 mediante la cual se le ordenó procede a iniciar la operación de la PTAR SALITRE con la asistencia del CONSORCIO EXPANSIÓN PTAR SALITRE , no solo en relación con el inicio de la operación de la planta, sino con la medida cautelar de 1º de septiembre de 2021 en lo que refiere a la disposición de los biosólidos de la Fase II PTAR SALITRE en el Predio La Magdalena de conformidad con las razones expuestas en esta providencia.

La EAAB-ESP acatando las órdenes judiciales, entre ellos los autos proferidos por la honorable Magistrada del Tribunal Administrativo de Cundinamarca, en el marco de la Sentencia del saneamiento del Río Bogotá, inicia de manera inmediata, las actividades de Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre Ampliada y Optimizada.

Ahora bien, a partir del 16 de diciembre de 2021, la EAAB asume la operación de la PTAR Salitre. En el siguiente informe se detalla lo encontrado a lo largo del mes de diciembre 2023.

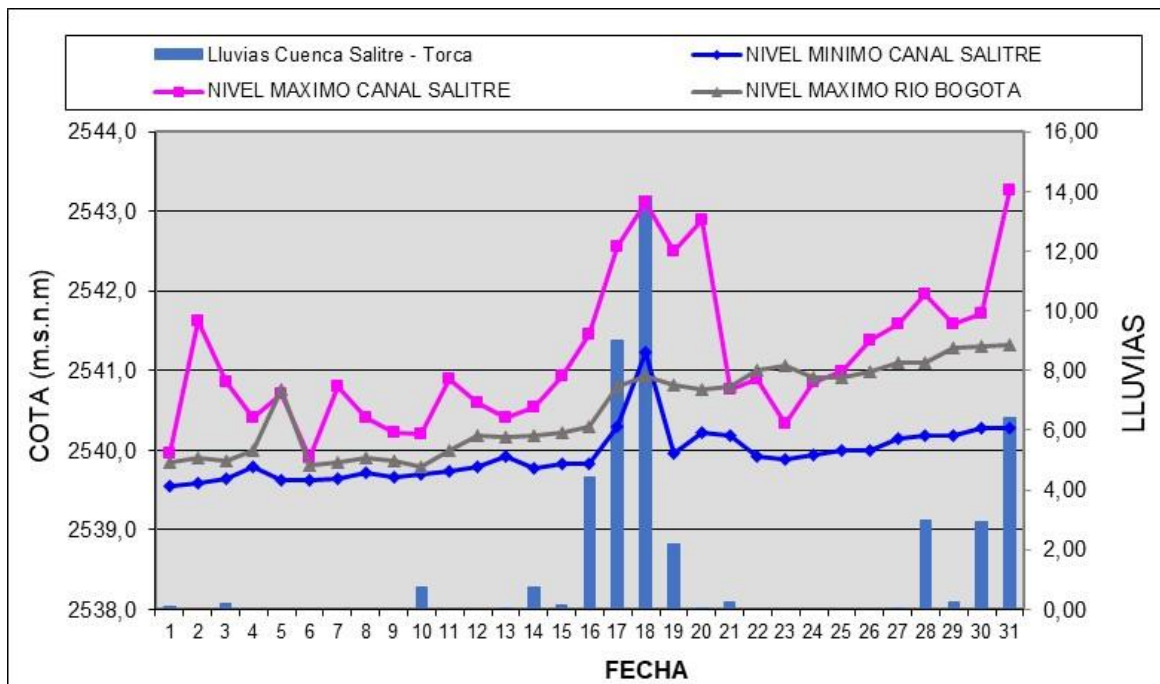
A continuación, se presenta un informe detallado de la operación en la PTAR El Salitre ampliada y optimizada para el mes de diciembre de 2023, en el cual se relacionan los aspectos más relevantes involucrados en el proceso de tratamiento de las aguas residuales.

3.1 LINEA DE AGUA

3.1.1 Comportamiento Canal Salitre y Elevación de Agua Cruda

El agua residual que llega a la PTAR El Salitre es recolectada por medio de los colectores pertenecientes a la red troncal de la EAAB ESP (ENCOR, MANCOR, I.R.B. y Lisboa), siendo los eventos de precipitación captados mediante los sistemas pluviales y combinados de la cuenca Salitre - Torca. A continuación, se presenta gráficamente, el nivel registrado sobre el canal receptor del interceptor Salitre y el cuerpo receptor (Rio Bogotá).

Gráfica 3.1-1 Niveles en el Canal Salitre y río Bogotá – diciembre 2023 vs. Precipitación



De la gráfica se presentan las cotas máximas y mínimas tanto del canal salitre como del río Bogotá, al igual que los niveles medios.

Cuadro 3.1-1 Niveles Canal Salitre – Río Bogotá registrados diciembre 2023.

Parámetro	Canal Interceptor Salitre	Río Bogotá
Cota Mínima (m.s.n.m)	2539,6	2539,6
Cota Máxima (m.s.n.m)	2543,3	2541,3
Nivel promedio (m)	3,56	1,96

Adicionalmente, la gráfica anterior presenta la sumatoria de los valores de precipitación reportados en las estaciones meteorológica operada por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) en la cuenca del Río Salitre (Las Ferias, Bolivia, Suba, PTAR y Usaquén), de esta grafica se pudo estimar una frecuencia mensual de ocurrencia del 55%, lo que equivale a 17 días en los cuales se presentó algún tipo de precipitación en esta cuenca.

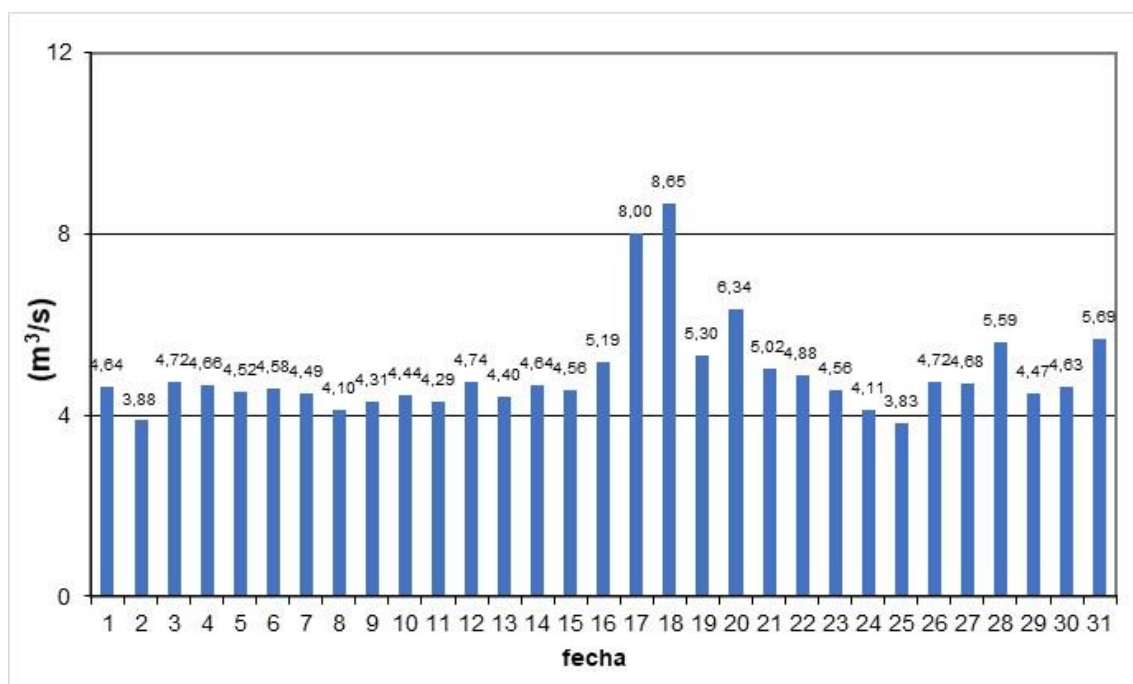
Por otra parte, en el cuadro 3.1-2 se muestra el caudal promedio de entrada y salida registrado en la planta, así como los volúmenes totales tratados de agua.

Cuadro 3.1-2 Caudales de entrada y salida de la PTAR Salitre registrados diciembre 2023.

Parámetro	Afluente	Efluente	Diferencia
Caudal promedio (m ³ /s)	4,92	4,89	0,04
Volumen (m ³)	13.188.767	13.084.208	104.559

Adicionalmente, en la siguiente grafica se presenta en caudal promedio diario en el afluente de la planta durante el mes de diciembre.

Gráfica 3.1-2 Caudal Promedio diario Agua Cruda diciembre 2023



Como se puede observar, se registró un caudal promedio de agua cruda de 4,92 m³/s, presentado valores mínimos y máximos de 3,83 m³/s y 8,65 m³/s, respectivamente. Las fluctuaciones de caudal están directamente relacionadas con los procesos de precipitación presentados en la Gráfica 3.1-1.

Finalmente, para el mes reportado, el volumen total elevado de agua cruda fue de 13.188.767 m³.

LOGROS: Se ha garantizado el tratamiento del agua que llega a la planta a través de la infraestructura instalada, captando en su totalidad el flujo que presenta el canal salitre. De esta forma, se aseguró que el drenaje del alcantarillado de la ciudad para las zonas 1 y 2 del Acueducto de Bogotá, fueran tratados en su totalidad.

DIFICULTAD: el puente desarenador 54-3 se encuentra en intervención por el CEPS, desde el 7 de septiembre, sin ponerlo en marcha aun sin justificación por parte del mismo. Lo anterior limitó la capacidad de respuesta ante posibles fallas en este proceso.

ACCIONES DE MEJORA: Se realizaron brigadas de adecuación y recuperación de las rejas gruesas que presentaron atascamiento, mismas actividades que se contemplaron para los puentes desarenadores y el FSI a su vez. Todas las acciones de mejora apuntan a que una vez se reciba la PTAR SALITRE ampliada y optimizada, se definan mecanismos que permitan la optimización de equipos y procesos de la planta.

3.1.2 Cribado

El sistema de cribado empieza aguas arriba de la estructura de bombeo del afluente de la PTAR, donde se cuenta con una trampa de rocas en la cual, a través de la operación de una cuchara bivalva, materiales gruesos, adicionalmente en esta zona se cuenta con un sistema de predesbaste de rejas con separación de 100 mm.

Una vez superado el bombeo de afluente, el agua pasa por un sistema de rejas gruesas y finas con una separación de 38mm y 6mm respectivamente. En total se cuenta con 10 trenes de cribado los cuales pueden ser aislados según las necesidades de operación y mantenimiento, es de anotar que los equipos de cribado de esta zona son auto limpiantes, lo cual facilita la operación de esta zona.

Los residuos retirados en los procesos de la zona de trampa de rocas, cribado grueso y cribado fino son recogidos, transportados y dispuestos en el relleno Sanitario doña Juana – RSDJ por el operador BOGOTA LIMPIA SA ESP, de acuerdo con el esquema de operación de áreas de servicio exclusivo, estipulado en la Ley 142 de Servicios Públicos Domiciliarios. En el cuadro 3.1-3 se muestra la cantidad de residuos retirados para el mes de diciembre 2023.

Cuadro 3.1-3 Cantidad de residuos retirados en trampa de rocas, cribado fino y grueso.

PUNTO DE TRATAMIENTO	Ton. Dispuestas en Relleno Sanitario Doña Juana
Trampa de Rocas	0
Rejas Gruesas	13,93
Rejas Finas	87,12
Total, dispuesto RSDJ	101,1

3.1.3 Grasas Materiales Flotantes y Arenas.

En un principio la remoción de arenas se logra mediante 5 puentes desarenadores, los cuales cuentan con un sistema de inyección de aire compuesto por 6 sopladores para la inyección de burbujas gruesas, lo permite retirar la arena sedimentada en el fondo de cada unidad mediante dos bombas centrifugas instaladas en cada puente.

El retiro del material flotante y grasas funciona a través de raspadores superficiales, que van arrastrando todo material que flote en el recorrido del puente.

Los residuos resultantes de este proceso son enviados al sitio autorizado para disposición final. Relleno Sanitario Doña Juana – RSDJ, a través del operador autorizado BOGOTA LIMPIA SA ESP.

En el siguiente cuadro tabla, se muestra la cantidad de residuos retirados para el mes de diciembre de 2023.

Cuadro 3.1-4 Cantidad de residuos retirados en sobrenadantes, grasas, arenas y basura interna.

RESIDUO	Ton. Dispuestas en Relleno Sanitario Doña Juana
Grasas e Hilazas	34,92
Arenas	37.91
Basura Interna	1,97

3.1.4 Dosificación de Productos

Para el presente mes se vio la necesidad de dosificar Cloro, ya que se presentó un brote de microorganismos filamentosos. Sin embargo, previo a la dosificación de producto se realizó lo siguiente:

- Disminuir la edad del lodo de la batería 2 y 3 a valores cercanos a los 2,5 días.
- Aumentar la carga F/M de acuerdo a las recomendaciones de la WEF, para lo cual se está trabajando con 4 balsas aprovechando el tiempo seco que se tiene entre diciembre y enero.
- Se está realizando valoración microbiológica de las balsas para controlar el progreso de las filamentosas
- Se están realizando limpiezas con el vector de los sobrenadantes de los clarificadores afectados.

Así las cosas, durante el mes de diciembre se dosificaron 95 m3 de hipoclorito al 18%

Adicionalmente, al salir de servicio la antigua Fase I, no se hace necesario la dosificación de Cloruro Férrico ($FeCl_3$) y polímero aniónico (FLOPAM AN 934).

Finalmente, para la operación del mes de diciembre, se dosifico únicamente polímero catiónico para los procesos de espesamiento y deshidratación, utilizando un total de 29.366 kg.

3.1.5 Decantación Primaria

Desde la arqueta de regulación de caudal, se alimentan dos cámaras de reparto; una para cada tres decantadores, para un total de 6 decantadores primarios. Los lodos decantados son llevados al fondo del foso, por medio del puente raspador y enviados a los espesadores actuales de Fase 1 y 2, el puente raspador posee un rastrillo superficial que retira las grasas.

Producto del fenómeno físico de decantación y de las operaciones de tratamiento que la preceden, se extrajeron lodos con un valor promedio en concentración de 29,37 g/l.

El caudal promedio mensual de extracción de los decantadores se presenta en la siguiente tabla:

Cuadro 3.1-5 Caudales lodo primario diciembre 2023.

Parámetro	Valor
Caudal promedio 58.1 (m3/d)	2.646
Caudal promedio 58.2 (m3/d)	2.286
Caudal promedio 58.3 (m3/d)	2.019
Volumen total m3	215.479

3.1.6 Tratamiento Secundario y Calidad de Agua Tratada.

El tratamiento secundario de la PTAR El Salitre, consiste en un tratamiento biológico de lodos activados de alta carga con aireación extendida, el cual consta de 6 reactores, con una capacidad de 25400 m³ por unidad.

En el siguiente cuadro, se relaciona el valor promedio presentado para el mes de reporte, de acuerdo con las variables fisicoquímicas establecidas para el tratamiento biológico.

Cuadro 3.1-6 Licor de mezcla de Reactores Biológicos diciembre 2023.

Reactor Biológico	pH	SST (mg/l)	SSV (mg/l)	Índice Volumétrico IVL (ml/g)
60,1	6,78	2.824	2.178	144
60,2	6,82	2.886	2.223	150
60,3	6,85	2.647	2.006	112
60,4	6,77	3.393	2.553	115
60,5	6,83	3.002	2.229	114
60,6	6,93	2.619	2.136	116

Es de anotar que por decisiones operativas no todas las balsas trabajaron en simultaneo durante diciembre de 2023, tal como se indica a continuación:

- El reactor 60.3 trabajo únicamente entre el 14 y 24 de diciembre
- El reactor 60.4 trabajo hasta el 17 de diciembre
- El reactor 60.6 trabajo desde el 18 de diciembre

Finalmente, los valores establecidos para el índice volumétrico deben estar dentro del rango de <80 ml/g, (compactación y sedimentación excelente) a <150 ml/g (compactación y sedimentación moderada), ya que valores >150 ml/g corresponde a una compactación y sedimentación pobre¹. Teniendo en cuenta la tabla anterior, se evidencia que la biomasa de los reactores ha estado estable, con una sedimentación moderada.

Respecto a los alcances operativos en términos de cargas eliminadas, se obtuvo una eliminación de 3.168 Ton. de SST y 2.639 Ton. de DBO₅. En la siguiente tabla se detallan los datos de carga removida:

¹ Grady, L., Daigger, G., Lim, H. (1999). Biological Wastewater Treatment. 2º Ed. Marcel Dekker, Inc. New York, 1075 pp

Cuadro 3.1-7 Carga removida y concentraciones para SST y DBO5 reportadas diciembre 2023

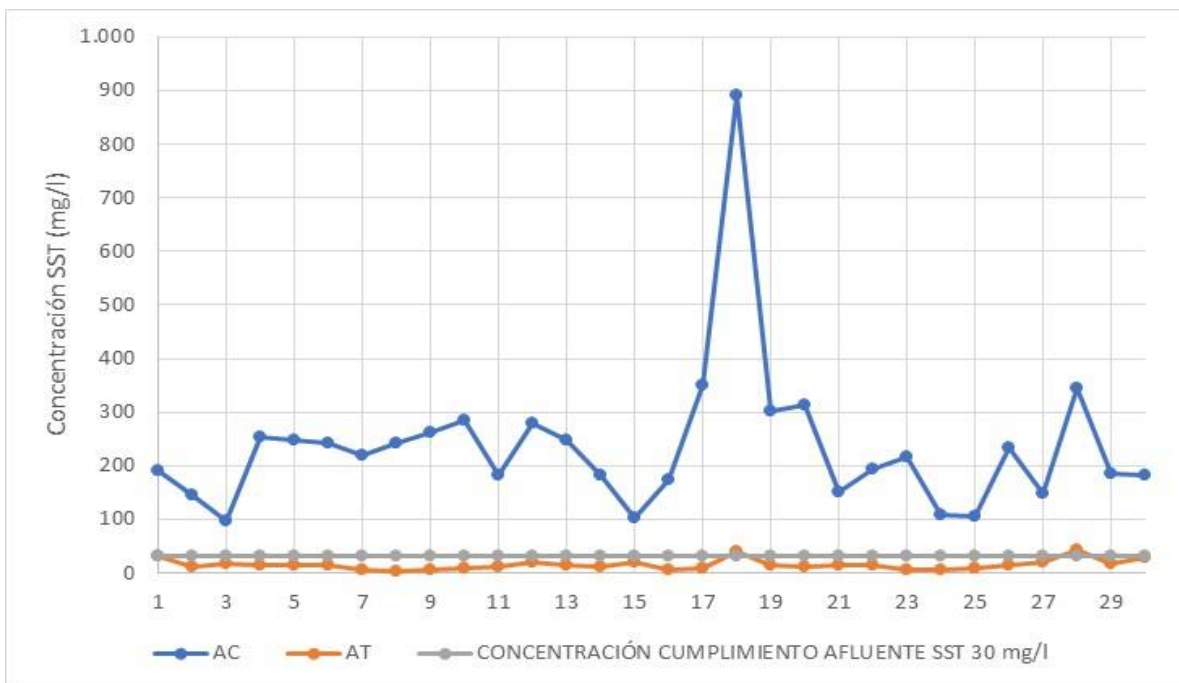
PARÁMETRO	Caudal Afluyente (m3/s)	Concentración de entrada (mg/l)	Caudal Efluyente (m3/s)	Concentración de salida (mg/l)	Carga Removida (Ton.)
SST	4,92	233,58	4,89	15,06	3.168
DBO ₅	4,92	215,81	4,89	17,06	2.639

Nota: Los valores corresponden a valores medios diarios para el mes de diciembre, salvo para la carga removida, presentando valor acumulado del mes.

3.1.7 Sólidos Suspendidos Totales

La siguiente gráfica presenta las concentraciones de SST del afluyente (AC) y efluente (AT) durante el mes de diciembre 2023.

Gráfica 3.1-3 Variación Concentraciones SST en Afluyente y Efluente - diciembre 2023.

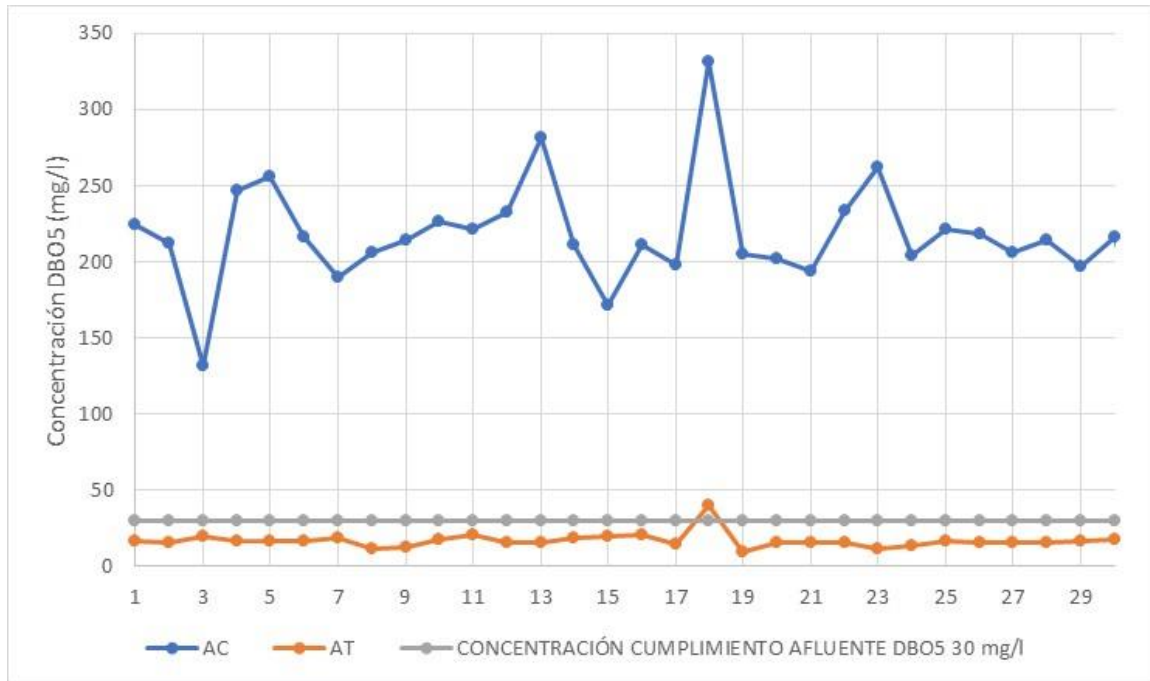


Como se puede observar, para este parámetro durante el mes de diciembre se dio un total cumplimiento de la licencia ambiental, presentando concentraciones de descarga por debajo de los 30mg/L, teniendo un valor promedio de 15,06 mg/L y un valor máximo de 42 mg/L. Los picos de SST se debieron principalmente al proceso de filamentosas que se encuentra en evaluación y control para mitigar sus impactos sobre la PTAR. Situación que mejora en el presente mes a comparación de noviembre donde se tuvo una concentración media de SST de 19,50mg/l.

3.1.8 Demanda Biológica de Oxígeno

La siguiente gráfica muestra el comportamiento de las concentraciones del afluyente (AC) y el efluente (AT) durante la operación de la planta para el mes de diciembre 2023.

Gráfica 3.1-4 Variación Concentraciones DBO₅ en Afluente y Efluente diciembre 2023.



Como se puede observar, para este parámetro durante el mes de diciembre se dio cumplimiento de la licencia ambiental, presentando concentraciones de descarga por debajo de los 30mg/L, teniendo un valor promedio de 17,06 mgO₂/l y un valor máximo de 40 mgO₂/L.

3.1.9 Sobrenadantes, Grasas y aceites

La siguiente tabla reporta los resultados obtenidos de la muestra mensual tomada por el laboratorio de la EAAB para el mes de diciembre 2023.

Cuadro 3.1-8 Concentración del parámetro Grasas y Aceites para el mes de diciembre 2023

ORIGEN DE MUESTRA	VALOR CONCENTRACIÓN (mg/l)
Afluente	97,69
Efluente	0

De acuerdo a la tabla anterior, el valor registrado en el efluente de 0 mg/L, siendo imperceptible al rango establecido en la resolución 631 de 2015 del MADS "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones", la cual establece para prestadores del servicio de público de alcantarillado, con una carga mayor a 3000 kg/día DBO₅, un valor máximo de 10 mg/L en el efluente.

3.1.10 pH

El valor promedio para pH en el efluente para el mes de diciembre alcanzó un dato de 6,96 nd., el cual sugiere un comportamiento normal para la operación de la planta, dando cumplimiento a la Resolución 631 del 2015, art. 8, la cual establece un rango permitido entre 6 a 9 unidades de potencial de hidrógeno.

3.1.11 Temperatura

El valor promedio para la temperatura en el efluente para el mes de diciembre alcanzó un dato de 19,60°C, el cual sugiere un comportamiento normal para la operación de la planta, dando cumplimiento a la Resolución 631 del 2015, art. 5, la cual refiere un valor máximo de 40 °C para cualquier tipo de vertimiento.

3.1.12 Tratamiento de Agua - Fase I

Para el presente mes evaluado, no se presentaron datos de remoción y cargas eliminadas en el tratamiento que se lleva a través de la infraestructura en PTAR El Salitre Fase I, dado que, en su totalidad, el caudal fue captado por la infraestructura de Fase II.

LOGROS: durante el mes de diciembre de 2023 se dejaron de verter al río Bogotá, 3.168 Ton. de SST y 2.639 Ton. de DBO₅, correspondiente al cálculo de cargas contaminantes para cada parámetro.

DIFICULTAD: Desde el 17 de noviembre se detectó un brote de filamentosas en los reactores biológicos, lo que generó sobrenadantes en los clarificadores secundarios de las baterías 2 y 3, lo que ha llevado a un aumento menor en los SST del efluente, sin embargo, el proceso se controló como se evidencia en el cumplimiento de la licencia ambiental.

ACCIONES DE MEJORA: Se realizó la actividad de limpieza manual en las rejillas de muy gruesas, actividad que se culminó por efecto del incremento de arenas en la trampa de rocas, las cuales no pueden ser evacuadas debido a que la cuchara bivalva continúa fuera de servicio. Se empezó con la dosificación de hipoclorito de sodio para mitigar el impacto de las filamentosas.

3.2 LINEA DE LODOS

La línea de lodos de la PTAR EL Salitre cuenta con 3 procesos principales, el primero consiste en el espesamiento de los lodos generados en los clarificadores primarios y secundarios, el cual se realiza de manera gravitacional para el lodo primario y de manera mecánica para el lodo secundario. El segundo proceso consiste en la digestión anaerobia, finalizando el proceso en la deshidratación, proceso que permite entregar un biosólido con un contenido de sólidos del 23% aproximadamente.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los flujos de la línea de lodos.

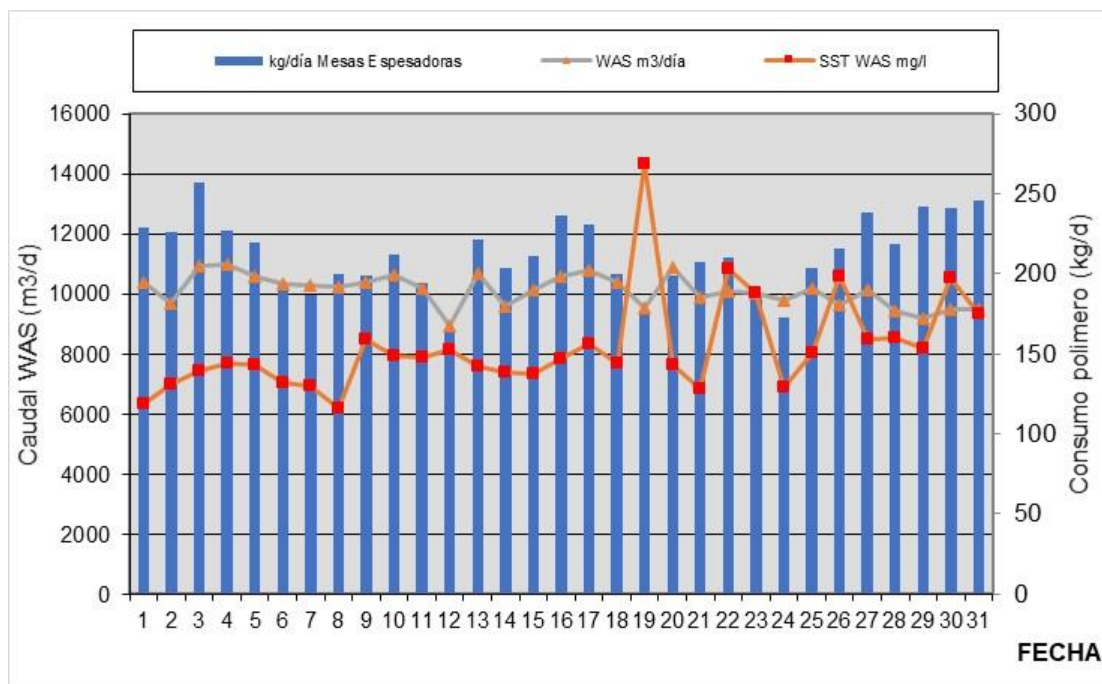
Cuadro 3.2-1 Datos línea de lodos diciembre 2023

Parámetro	Registro
Lodo primario Fase I (m3)	0
Lodo primario Fase II (m3)	215.479
Rechazado Reactores (m3)	313.786
Lodo Mesas espesadoras (m3)	289.558
Lodo espesadores por gravedad (m3)	52.385
Lodo digerido (m3)	89.471
Lodo deshidratado centrifugas (m3)	89.477
Lodo deshidratado filtro banda (m3)	0
Lodo Bypass Mixto a digerido (m3)	0
Biosólido generado (Ton)	9.838
Sequedad del biosólido (%)	22,45

3.2.1 Mesas Espesadoras

El lodo de rechazo (WAS) proveniente del proceso de lodos activados es espesado mediante ocho (8) Mesas Espesadoras, en las cuales se lleva a cabo el proceso de separación de una fracción de agua al lodo, mediante la dosificación de una mezcla de polímero y agua al lodo. La siguiente grafica presenta los caudales y concentraciones de SST del WAS además de los consumos de polímero para este proceso.

Gráfica 3.2-1 Caudal WAS (m3/día) /Concentración SST (mg/l) / Consumo Polímero (Kg/día) diciembre 2023.



Como se puede observar, el consumo de polímero tiene una relación directa con el caudal de lodo a espesar y la concentración de SST del WAS. Un caudal menor en el WAS implica un menor consumo de polímero, mientras que una concentración mayor de SST puede llevar a disminuir estos consumos de igual forma.

Teniendo en cuenta la gráfica anterior, la siguiente tabla presenta un resumen de los parámetros expuestos:

Cuadro 3.2-2 Datos WAS diciembre 2023

Parámetro	Registro
Caudal promedio WAS (m3/d)	10.122
Volumen WAS espesado (m3)	289.558
Concentración promedio SST (g/l)	8,23
Consumo de polímero mesas espesadoras (kg) FO 4490 VHM	6.572

LOGROS: durante este mes se trató el 100% del lodo de rechazo WAS, con una cantidad de 289.558 m³, obteniéndose las concentraciones deseadas para el lodo espesado por mesas hacia el tanque de lodos mixtos.

DIFICULTAD: durante este periodo de tiempo, se observaron formaciones de grumos de polímero en los tanques del skid de preparación de polímero, características negativas provenientes del mal funcionamiento del equipo generando una mala preparación del producto, lo que genera un mayor consumo. La falla más recurrente es la rotura del tornillo sin fin de alimentación a la tolva de preparación (en la gran mayoría de Skid de preparación de polímero no se tienen todos los tornillos operativos), lo cual obliga a el personal operativo a realizar el cargue de esta tolva de forma manual, exponiendo al trabajador a riesgos físicos y químicos (manipulación y transporte del polímero), y locativos, al momento del cargue sobre el equipo, CEPS inicio para el día 18 de abril 2023 instalación del tornillo sin fin de alimentación a la tolva de preparación, se realizaron pruebas del sistema presentando inconvenientes con los tornillos, el equipo queda pendiente de entrega y ajustes del equipo por parte de CEPS.

Dado que estos equipos en la actualidad se encuentran en garantía, se limita cualquier intervención que permita optimizar y mejorar la preparación del producto.

Por otro lado, los equipos instalados en los nuevos espesadores por gravedad presentan falencias uno de ellos es los tamices por lo cual la actividad se tuvo que detener en varias ocasiones, para el presente mes continuaron ajuste de parte del contratista.

ACCIONES DE MEJORA: Todas las acciones de mejora apuntan a que una vez se reciba la PTAR SALITRE ampliada y optimizada, se determinarán acciones de mejora en la planta, las cuales involucran en su mayoría, la optimización de diferentes equipos en la planta.

A lo largo del mes de diciembre, se continuaron labores para garantizar la adecuada deshidratación del lodo producto del rechazo del tratamiento biológico. actividades de cambio de las telas que se encuentran deterioradas y todos los ajustes necesarios para ampliar disponibilidad de equipos en el área.

3.2.2 Digestión

Este proceso es alimentado por una mezcla de lodo primario espesado en las estructuras gravitacionales y lodo biológico deshidratado en mesas espesadoras. Esta mezcla es bombeada hacia los digestores, donde se lleva a cabo un proceso anaerobio a una temperatura media de 37°C; lo anterior permite una volatilización de los sólidos, disminuyendo su volumen además de generar biogás, el cual es recuperado para su reusó en la generación de energía. En el anexo 6 se compilan los diferentes parámetros evaluados para el proceso.

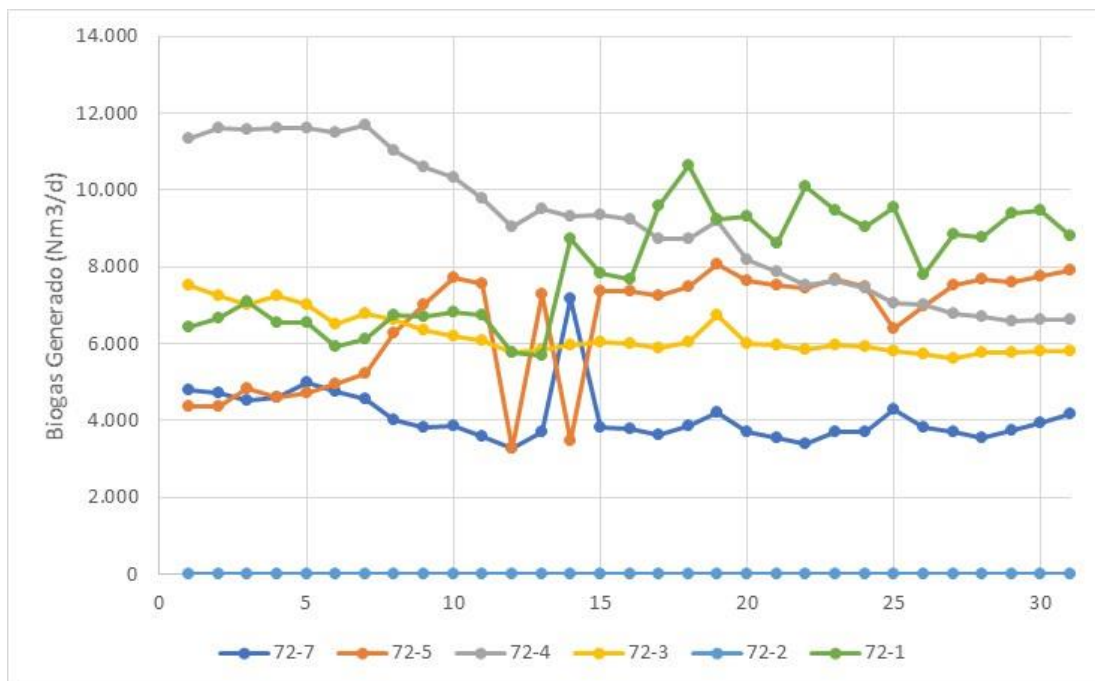
La siguiente tabla presenta un resumen de los parámetros operativos de este proceso:

Cuadro 3.2-3 Variables operativas digestores

Parámetro	Registro
Producción de Biogas (Nm ³ /mes)	1.051.593
AGV's (mg/l)	613
pH max	7,74
pH med	7,42
pH min	7,21
Alcalinidad CaCO ₃ (mg/l)	4.165
Eficiencia digestión	39%

De manera complementaria, la siguiente grafica presenta la producción de Biogás en el mes de diciembre; es de anotar que se registran valores de 0 debido a fallas en el sistema de medición de cada digestor o en el digestor 2, debido a su salida de servicio; sin embargo, este valor es contrastado con el volumen de biogás usado en cogeneración y/o uso de teas el cual se detalla en el numeral 3.3.

Gráfica 3.2-2 Producción de Biogás diciembre 2023.



LOGROS: Durante el mes de diciembre de 2023, se obtuvo un promedio de remoción de material volátil de 39%, disminuyendo de manera considerable su carga, estabilizándolos para hacerlos de esta manera menos nocivos al medio ambiente.

DIFICULTAD: El taponamiento por estruvita debido a las deficiencias en la instalación de las tuberías de salida de los digestores, dificulta la operación continua de estas unidades, afectando los balances de masa.

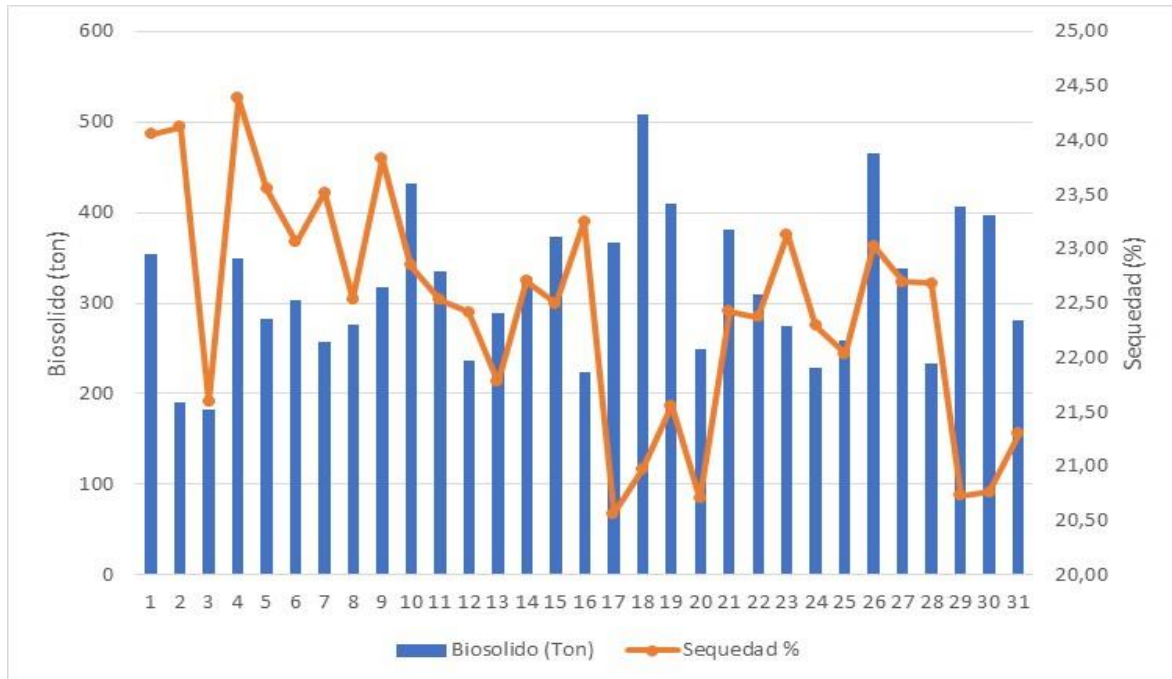
ACCIONES DE MEJORA: Para mejorar la eliminación de material orgánico y poder controlar la cantidad de lodo que se genera en los biológico, en la actualidad se están utilizando 5 digestores, sacando de servicio el Digestor 72-2, ya que no se requiere operar con más estructuras, a su vez se está verificando constantemente las variables del proceso, buscando un equilibrio en la línea de lodos.

Adicionalmente, el contratista CEPS reemplazo las tuberías de alimentación existentes de los digestores No.1,2,3,4 y 5 por nuevas de PVC, con una descarga directa al tanque 77. De igual forma, personal de mantenimiento, de ADB continua con la intervención de la tubería de alimentación hacia centrifugas para liberar la colmatación por estruvita y evitar que esta llegue al sistema de bombeo.

3.2.3 Centrifugas

El proceso de centrifugas permite alcanzar un biosólido con un contenido de humedad superior al 23% lo que permite su aprovechamiento en los predios del Corzo y la Magdalena; la siguiente grafica presenta la producción mensual y el contenido de humedad obtenido durante diciembre de 2023.

Gráfica 3.2-3 Sequedad de Biosólido diciembre 2023



Es importante precisar, que el flujo total fue deshidratado por la centrifugas de fase II, por lo que no se tuvo la necesidad de deshidratar el lodo a través de la infraestructura instalada en fase I (filtro bandas).

LOGROS: Durante el mes de diciembre de 2023, se registró una producción total de lodo deshidratado de 9.838 Ton.

DIFICULTAD: Se presentó en la preparación de polímero en fase II, por las fallas recurrentes en los skid de preparación de polímero, asociados a roturas de tornillos de alimentación a tolvas, generando una condición insegura para el personal operativo, debido a la modificación en la maniobra del cargue de polímero, pues el operador en procura de garantizar la continuidad del proceso debe cargar la tolva de forma manual generando riesgos físicos sobre el trabajador y locativos sobre el equipo.

Adicional a esto se tuvo una concentración menor de biosólido al 23%, debido a los taponamientos constantes en los desagües de las centrifugas debido a la presencia de estruvita, lo que impidió trabajar los equipos de deshidratación en condiciones normales.

ACCIONES DE MEJORA: Se continuaron intervenciones en los sistemas de preparación buscando la optimización en la preparación a su vez se realizaron pruebas con los índices de dosificación, para mejorar la calidad y preparación, se realizó acompañamiento por parte del proveedor del suministro de polímero para realizar ajustes pertinentes al sistema de dosificación. Adicionalmente, se realizó destaponamiento con equipos presión succión de los desagües para poder retomar las condiciones óptimas de los equipos.

3.3 TRATAMIENTO DEL BIOGÁS - MOTOGENERACIÓN

El biogás producido en la planta se somete a un proceso de eliminación de impurezas para poder utilizarlo como combustible, tanto en los moto generadores como en calderas. Al ser sometido a este tratamiento, se consigue mejorar sus características como combustible, y se protege los equipos de moto generación, susceptibles a las impurezas.

La planta de tratamiento de biogás (PTG) tiene por objetivo la reducción/eliminación de componentes tales como humedad, H₂S, siloxanos, así como el ajuste de la temperatura del biogás a la entrada a motores. Para el mes analizado se realizó una recuperación de 1.051.593 nm³/mes para su posterior uso en los cogeneradores y calderas.

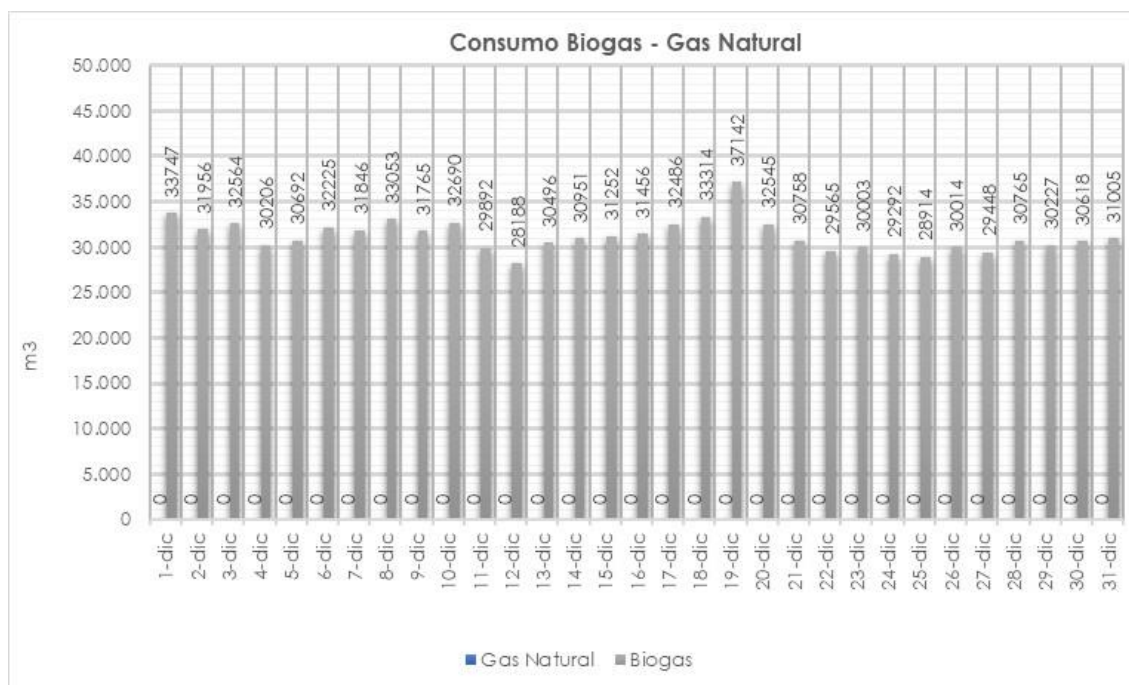
En el presente mes, para el proceso de cogeneración se reutilizó 969.077 nm³/día de biogás generando 2.442.570 kW de energía eléctrica.

Por su parte, el calor recuperado del circuito de alta temperatura del motor (refrigeración de camisas) es utilizado en el proceso de calefacción de los lodos. Sin embargo, todo este calor fue usado desde los cogeneradores, por lo que no fue necesario utilizar las calderas.

Finalmente, la línea de gas se completa con las teas (antorchas), cuyo objeto es el quemado del biogás excedente en el proceso. Para el mes de diciembre fue necesario la quema de 2.584 m³ de Biogás.

Para el presente mes no fue necesario dar uso de gas natural en ninguna parte del proceso. A continuación, se detalla consumo diario de biogás - gas natural utilizado en el proceso.

Gráfica 3.3-1 Consumo Diario de Biogás - Gas natural diciembre 2023.



LOGROS: Durante el mes de diciembre de 2023, se aprovecharon 969.077 nm³ de biogás en el proceso de cogeneración y calderas y a su vez se generaron 2.442.570 kW de energía eléctrica.

DIFICULTAD: Para el mes de diciembre se presentaron dificultades en el área, específicamente con el equipo analizador de H₂S y siloxanos, que se encuentra en la línea de descarga del flujo de planta de recuperación de biogás, y no registra datos de calibración.

ACCIONES DE MEJORA: realizar verificaciones del sistema de cogeneración, generando mayor control de variables de producción referente a consumos de biogás. que permitieron incrementar la generación de energía eléctrica.

4. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Mantenimiento Electromecánico de la PTAR el Salitre tiene bajo su responsabilidad mantener los equipos operativos de la planta, crear las órdenes de mantenimiento que sean necesarias para las intervenciones de los equipos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de instrumentación, velando por el manejo de la información y el stock de repuestos en almacén para cualquier tipo de intervención. Para cumplir con esta gestión del mantenimiento, la PTAR Salitre Cuenta Con El Siguiete Personal: 1 Profesional Especializado Mantenimiento, 1 Profesional Mecánico, 1 Profesional Instrumentación, 1 Profesional Eléctrico, 1 Técnico Administrativo Mantenimiento, 1 tecnólogo coordinador mecánico, 1 tecnólogo coordinador eléctrico, 1 tecnólogo coordinador instrumentación, 10 Técnico Mecánico Nivel 2, 10 Técnico Mecánico Nivel 1, 8 Técnico Eléctrico Nivel 2, 8 Técnico Eléctrico Nivel 1, 8 Técnico Instrumentación Nivel 2, 7 Técnico Instrumentación Nivel 1.

Como soporte a la gestión administrativa de la PTAR el Salitre se continúa con la implementación del sistema de información de mantenimiento en SAP PM y el control de materiales utilizados de almacenes.

A partir del 16 de diciembre de 2021 se inicia la recepción de la PTAR fase II en conjunto con personal de CEPS EAAB, IVK & CAR. Por otro lado, se continúan realizando tareas de mantenimientos en conjunto con el personal de CEPS y AB para la PTAR Salitre fase II. Seguidamente se realizan también mantenimientos en PTAR Salitre fase I. Por otro lado, se organizan turnos de trabajo las 24 horas divididos en 3 grupos para suplir el apoyo de los respectivos mantenimientos para la PTAR salitre.

4.1 PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN

De acuerdo a la reestructuración del área de mantenimiento se integró el plan de mantenimiento eléctrico, mecánico e instrumentación, esto con el fin de tener control en el seguimiento de los indicadores del área.

Se realizó una revisión a la programación del plan de mantenimiento, el cual se reevalúa, y reestructura; se generó una reducción en las de órdenes de trabajo preventivo de la PTAR fase I, con el fin de incrementar esfuerzos para la PTAR fase II de acuerdo a la recepción y entrenamiento en mantenimiento de estructuras y equipos se generan ordenes de trabajo tanto preventivas como correctivas.

Para los mantenimientos generados a los equipos de la PTAR fase II se realiza el seguimiento mediante listados generados en los formularios de Google forms llamado solicitud de mantenimiento, de igual manera el registro de solicitudes para el mantenimiento de equipos se lleva en el formulario llamado reporte de mantenimiento, desde mantenimiento se empieza plan piloto para control y manejo de indicadores desde 2023.

4.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo de la PTAR fase I se genera de acuerdo al formato MPML0302F19-01 - Plan de Mantenimiento Preventivo PTAR el Salitre en donde se especifican las frecuencias de mantenimiento para las Ubicaciones Técnicas y Equipos de la PTAR.

El plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la PTAR fase II se ejecuta de acuerdo al cronograma de mantenimiento diseñado por cada una de las especialidades el cual tiene la programación a realizar de los equipos montados en la PTAR fase II.

El mantenimiento preventivo se llevará a cabo en el formato con código MPML0302F24-02 orden de trabajo preventivo el cual está diseñado con base al formato utilizado en la PTAR fase I, estas órdenes serán generadas semanalmente de acuerdo a disposición preestablecida.

4.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Las órdenes generadas bajo este tipo de mantenimiento, son las que provienen las rutas de inspección de las solicitudes de los usuarios de mantenimiento, o del personal que reporte una inconsistencia en un equipo. Estos trabajos en algunas ocasiones no son de ejecución inmediata y permiten realizar una planeación y programación de tareas a realizar y los recursos a utilizar.

La gestión del mantenimiento correctivo se realiza a través del programa SAP, para ello se están realizando ajustes en los procedimientos para el reporte de fallas y el trámite correspondiente de las órdenes.

El mantenimiento correctivo realizado en la PTAR fase II se registra en formularios de la herramienta de Google forms generando formatos de orden de trabajo donde se registran las actividades realizadas, acorde a las solicitudes realizadas por los técnicos operarios de la planta.

Para la PTAR fase II se utilizará el formato MPML0302F23-01 orden de trabajo mantenimiento correctivo el cual está diseñado con base al formato utilizado en la PTAR fase I.

4.4 DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS

En el cuadro 4.4-1 se relacionan las matrices de equipos críticos disponibles para las PTAR fase I y PTAR fase II.

En el cuadro 4.4-2 se relacionan los equipos Fuera de Servicio o con Operación Restringida PTAR fase I

El indicador de los equipos críticos se encuentra relacionados en el Anexo Cap. 4_9.

Cuadro 4.4-1 Equipos Críticos diciembre 2023

Sistema	Equipo crítico	Equipos instalados (EI)	Equipos disponibles (ED)
S1	Equipos de supervisión sala de control	2	2
S2	Tornillos de elevación	5	5
S3	Medidores de Caudal de agua cruda	10	10
S4	Rejas finas	4	4
S5	Bombas dosificadoras de cloruro ferrico	4	4
S6	Bombas de todas las aguas pretreatmento	2	2
S7	Celdas Subestación electrica principal	10	10
S8	Bombas polimero	4	4
S9	Puentes desarenadores	3	3
S10	Puentes decantadores	8	8
S11	Clasificador de hilazas	1	1
S12	Bombas de lodos espesados	3	3
S13	Bombas de todas las aguas 13	3	3
S14	Medidores de Caudal de agua tratada	5	5
S15	Compresores de biogás	4	4
S16	Bombas de recirculación	4	4
S17	Calderas	2	2
S18	Filtrobandas	5	5
S19	Bandas transportadoras 12	5	5
S20	Rastrillo Viajero	1	1
S21	Neveras Toma Muestras	2	2
S22	Bombas Descarga Cloruro Ferrico	2	2
S23	Compuertas PTAR Salitre	2	2

Equipos PTAR FASE I

ITEM	Equipo crítico	Equipos instalados (EI)	Equipos disponibles (ED)
1	CUCHARA BIVALVA	1	0
2	REJAS DE GRUESOS	10	7
3	PRENSAS DE RESIDUOS GRUESOS	3	1
4	BOMBAS DE AGUA CRUDA	10	7
5	REJAS DE FINOS	10	9
6	PRENSAS DE RESIDUOS FINOS	3	3
7	SOPLADORES DESARENADORES	6	6
8	PUENTES DESARENADORES	5	4
9	CLASIFICADORES DE ARENAS	5	5
10	CONCENTRADORES DE GRASAS	2	2
11	BOMBAS DE ALIMENTACION A LAUNDR	5	5
12	PUENTES DECANTADORES PRIMARIOS	6	6
13	BOMBAS DE LODOS PRIMARIOS S8.1	3	3
14	BOMBAS DE LODOS PRIMARIOS S8.2	3	2
15	BOMBAS DE LODOS PRIMARIOS S8.3	3	3
16	BOMBAS DE FLOTANTES S8.1	2	2
17	BOMBAS DE FLOTANTES S8.2	2	2
18	BOMBAS DE FLOTANTES S8.3	2	2
19	COMPRESORES DE AIRE	6	6
20	REACTORES BIOLÓGICOS	6	6
21	SOPLADORES	11	5
22	PUENTES DECANTADORES SECUNDARIOS	12	10
23	BOMBAS RAS 1	3	3
24	BOMBAS RAS 2	3	3
25	BOMBAS RAS 3	3	3
26	BOMBAS WAS 1	2	2
27	BOMBAS WAS 2	2	2
28	BOMBAS WAS 3	2	2
29	ESTACIONES DE FLOTANTES	36	30
30	BOMBEO DE LODOS A MÉSAS	10	10
31	MESAS ESPESADORAS	8	6
32	CENTRIFUGAS DESHIDRATADORAS	4	4
33	SILOS DE ALMACENAMIENTO	6	6
34	PREPARACIÓN DE POLIMERO A MÉSAS	3	3
35	BOMBAS DE POLIMERO A MÉSAS ESPESADORAS	10	10
36	PREPARACIÓN DE POLIMERO A CENTRIFUGAS DESHIDRATADORAS	3	3
37	BOMBAS DE POLIMERO A CENTRIFUGAS	4	4
38	DIGESTORES	8	8
39	BOMBAS DE LODO MIXTO A DIGESTION	10	10
40	COMPRESORES DE BIOGÁS	10	9
41	GASOMETROS	2	2
42	TEAS	2	2
43	CALDERAS	5	5
44	MOTOGENERADORES	5	4
45	BOMBAS DE EFLUENTE	6	5
46	BOMBAS DE PLUVIALES	16	16
47	SUBESTACIONES ELÉCTRICAS PRINCIPALES	3	3
48	SUBESTACIÓN ALTA TENSIÓN 115 KV	1	1
49	MEDIDORES DE CAUDAL DE AGUA CRUDA	10	10
50	MEDIDORES DE CAUDAL DE AGUA TRATADA	6	6
51	EQUIPOS DE SUPERVISIÓN SALA DE CONTROL	4	4
52	NEVERAS TOMA MUESTRAS	2	1
53	SISTEMAS DE DESODORIZACIÓN	3	3
54	MEDIDORES DE NIVEL CANAL SALITRE	1	1
55	MEDIDOR NIVEL FOSO AGUA CRUDA	2	2
56	BOMBEO AGUA POTABLE	1	1
57	BOMBEO AGUA DE SERVICIO	1	1
58	RED CONTRAINCENDIOS DETECCIÓN	19	19
59	RED CONTRAINCENDIOS ROCIADORES	16	16

Equipos PTAR FASE II

Cuadro 4.4-2 Equipos Fuera de Servicio o con Operación Restringida PTAR fase I

TAG	EQUIPO	DESCRIPCION	COMENTARIO	SOLUCION
018C02A	COMPRESOR ELECTRICO SUMINISTRO AIRE ARRANQUE GENERADOR	Falla eléctrica, no comprime	En la revisión se encontró módulo de compresión frenado. No se cuenta con los repuestos para este tipo de reparación. en planta. Pendiente	El equipo se encuentra en la planta pendiente montaje en sitio

De acuerdo a los cuadros anteriores se garantizó la disponibilidad de los equipos críticos para la operación por parte de mantenimiento.

4.5 COSTOS

Como parte fundamental de la gestión de mantenimiento se relacionan los materiales utilizados durante el mes de diciembre, en las labores de mantenimiento y operación de la planta, igualmente se relacionan los costos de mano de obra.

- Anexo Cap. 4_ 1 Consumo de energía eléctrica desde enero de 2020 PTAR fase I
- Anexo Cap. 4_ 2 Costo energía eléctrica comprada por KWH desde enero 2020 PTAR fase I
- Anexo Cap. 4_ 3 Consumo de energía eléctrica desde diciembre de 2022 PTAR fase II
- Anexo Cap. 4_ 4 Costo energía eléctrica comprada por KWH desde diciembre de 2022 PTAR fase II
- Anexo Cap. 4_ 5 Descripción del mantenimiento por zonas
- Anexo Cap. 4_ 6 Consolidado costo total por áreas
- Anexo Cap. 4_ 7 Órdenes de Trabajo por Zonas PTAR fase I diciembre 2023
- Anexo Cap. 4_ 8 Órdenes de Trabajo generadas PTAR fase II diciembre 2023
- Anexo Cap. 4_ 9 Indicadores de Gestión

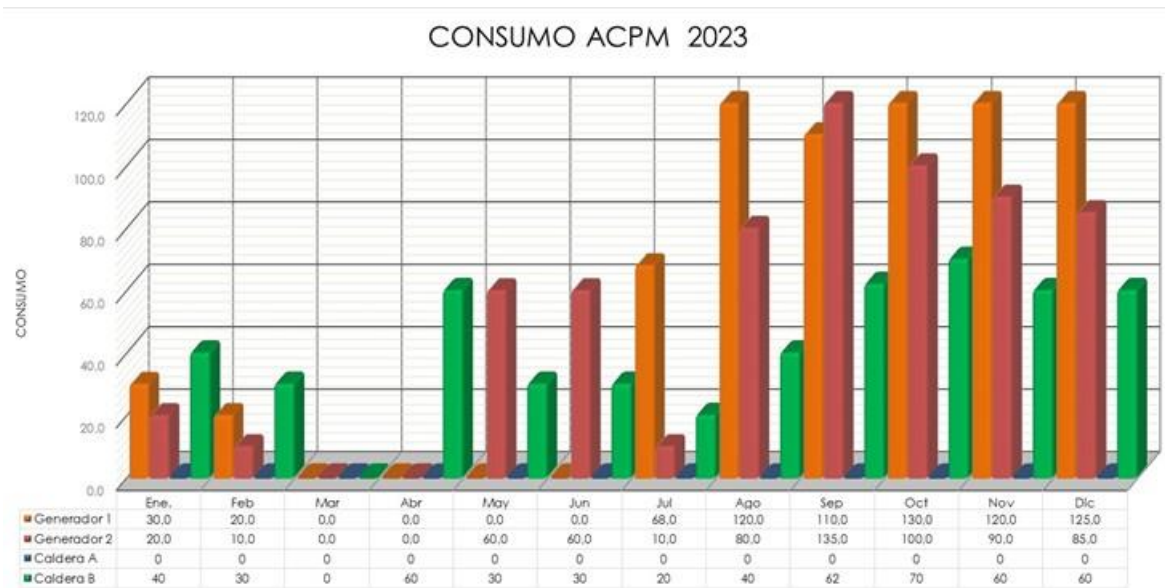
4.6 GESTIÓN DE ENERGÍA

La gráfica 4.6-1 incorpora el consumo total de ACPM de la Planta, discriminando este valor para cada uno de los generadores y de igual forma para calderas.

En la gráfica 4.6-2 se presenta el consumo de energía eléctrica de la Planta desde enero de 2020 para la PTAR fase I.

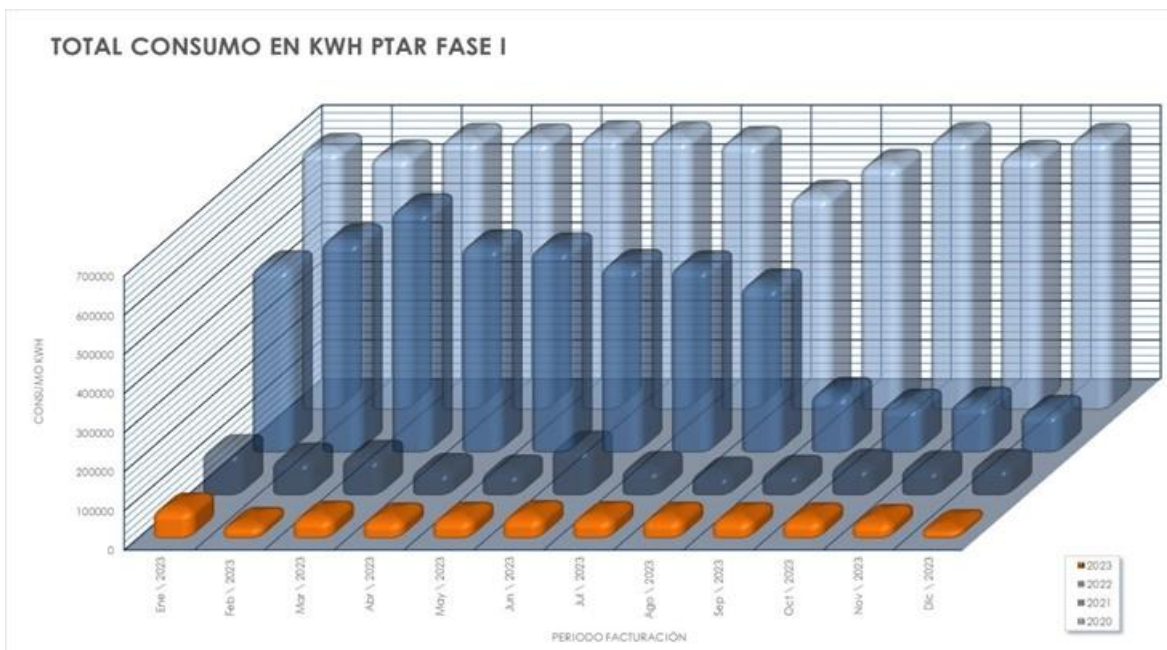
En la gráfica 4.6-3 se presenta el consumo de energía eléctrica de la Planta desde enero de 2020 para la PTAR fase II.

Gráfica 4.6-1 Consumo de ACPM en los generadores y calderas 2023



Fuente: Fuente propia.

Gráfica 4.6-2 Consumo de la energía eléctrica comprada en KWH desde enero de 2020



Fuente: Factura ENEL-Codensa

Gráfica 4.6-3 consumo de energía eléctrica de la Planta desde diciembre de 2022

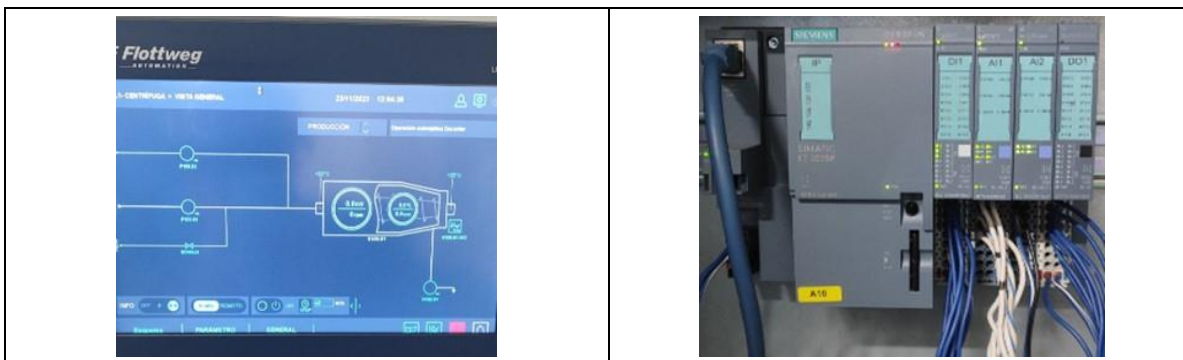


Fuente: Factura ENEL-Codensa

4.7 HECHOS RELEVANTES EN EL MES DE DICIEMBRE:

1. Se realizaron labores de mantenimiento preventivo a los diferentes equipos de la PTAR fase I programados para el mes de diciembre según modulo PM de SAP.
2. Se realizan mantenimientos preventivos y correctivos los cuales son atendidos por las especialidades mecánicos, eléctricos e instrumentación del área de mantenimiento a los equipos de la PTAR fase II, a continuación, se reportan los mantenimientos más relevantes.
 - 2.1 Se realiza mantenimiento habilitando HMI centrífuga 073SC001B, cambiando memoria RAM DDR3 de 4Gigas, se configura interfaz PG/PC. El PLC inicia en error y con el módulo DO apagado, se evidencia que este módulo enciende a través de una de las barreras K44 el cual se activa cuando se reinician fallas desde el pulsador del tablero.

Fotografía 1. Mantenimiento centrífuga 073SC001B



Fuente: Fuente propia.

- 2.2 Se realiza revisión por falla de comunicación en CCM 9, de las bombas bomba de lodos a espesadores de banda por gravedad 090P201B, bomba polielectrolito espesadores de banda por gravedad 074P102I, bomba agua lavado gbt's del N°5 al N°8 076P002D, descartando daño en las gavetas, se revisa swich principal de las celdas, se encuentra que no hace link la comunicación, se encuentra Rack principal bloqueado se reinicia y continúa en falla, se instala un switch de 16 canales para restablecer comunicación.

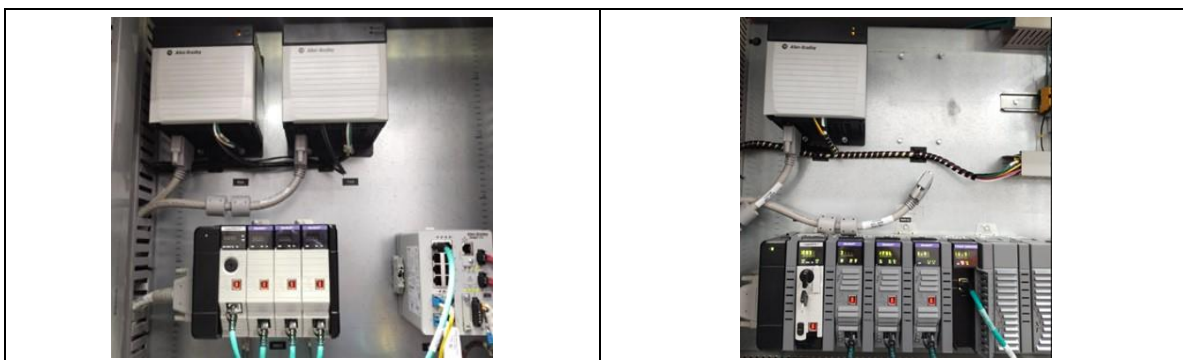
Fotografía 2. Mantenimiento CCM 9



Fuente: Fuente propia.

- 2.3 Se ejecuta mantenimiento por solicitud del área de operaciones por falla en la visualización de las vibraciones y temperaturas de las bombas de agua cruda, se revisa el tablero 051TCP002 en el CCM1 y se evidencia que el PLC se encuentra apagado, se observa que tiene las dos fuentes en falla, se reemplaza por una fuente redundante en el CCM5, se realizan pruebas del PLC, queda mostrando error, se revisa y se observa que no arranca, se coloca lleva en modo Run y se quita la falla, pero en display del PLC se evidencia que no hay programa cargado., se cargan el programa y queda normalizado el PLC y la comunicación con los módulos río.

Fotografía 3. Mantenimiento tablero 051TCP002 en el CCM



Fuente: Fuente propia.

- 2.4 se realiza mantenimiento del transmisor 051LIT002B, se verifica alimentación y se evidencia 120 VAC, lo que indica que se averió la fuente del transmisor, se desmonta fuente averiada y se le coloca una operativa, se conecta, se verifica funcionamiento y se le modifican por parámetros de medida para rejas de finos, se verifica comunicación de la medición a scada y se encuentra ok. Queda operativa y se entrega a operaciones.

Fotografía 4. Mantenimiento transmisor 051LIT002B



Fuente: Fuente propia.

- 2.5 Se realiza configuración de la tarjeta de red de la centrifuga 073SC001B según manual se soluciona el problema de comunicación en el panel view de la centrifuga.

Fotografía 5. Mantenimiento tarjeta de red de la centrifuga 073SC001B



Fuente: Fuente propia.

- 2.6 Se restablece el PLC del lado B del CCM9, se deshabilita segundo módulo, debido a que el módulo 6 se dañó, Se deshabilito confirmación de celdas S11+N12.

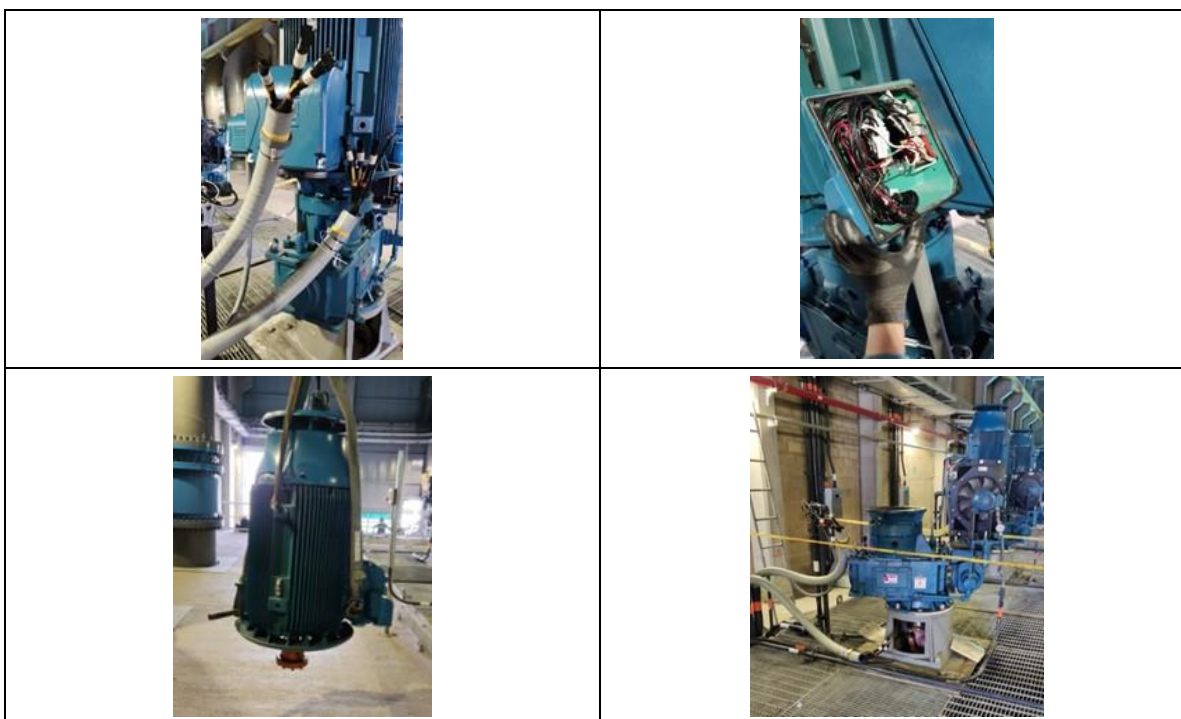
Fotografía 6. Mantenimiento PLC del CCM 9



Fuente: Fuente propia.

- 2.7 Se ejecuto mantenimiento en la bomba centrífuga vertical 053P002H se encuentra problema en los rodamientos, se desmonta y se envía a taller del contratista para el cambio de rodamientos y balanceo del motor.

Fotografía 7. Mantenimiento bomba centrífuga vertical 053P002H



Fuente: Fuente propia.

- 2.8 Se ejecuta inspeccion y seguimiento luego de encontrar una fuga de hipoclorito en una caja eléctrica frente a la planta de hipoclorito, se detecta inducción de corriente en el agua, por lo tanto se desenergiza la acometida de la barra a del CCM-6 se achica y se aplica agua para lavar la caja.

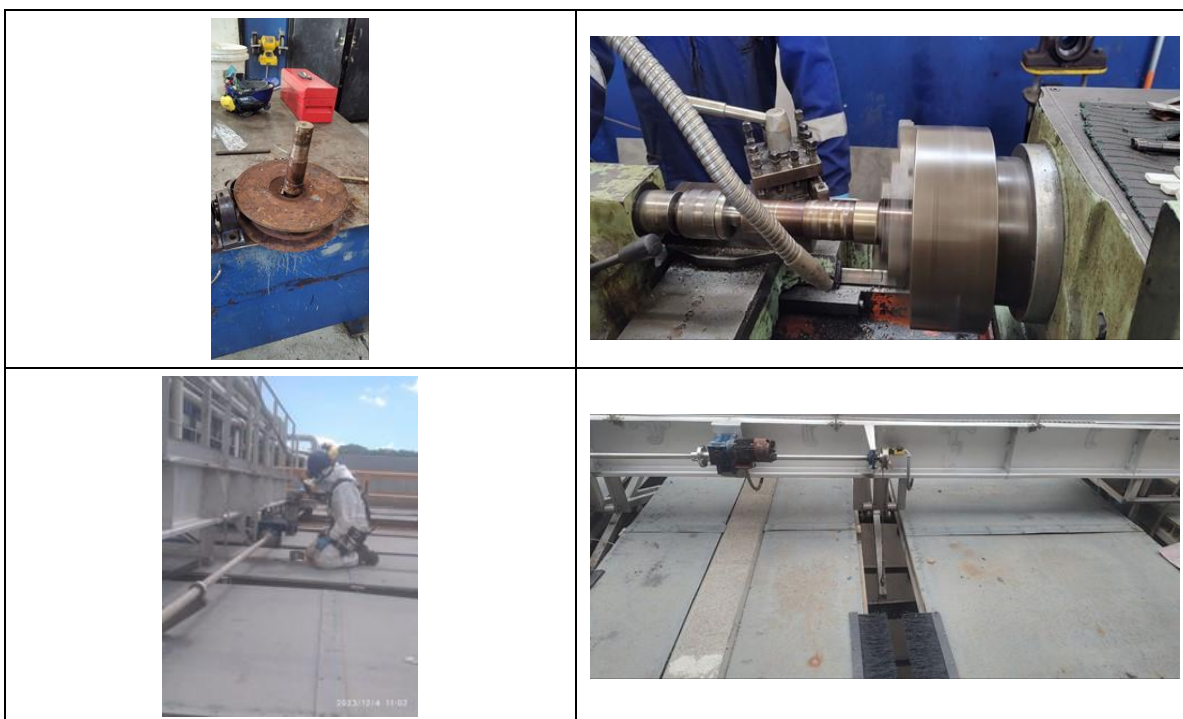
Fotografía 8. Inspección caja eléctrica planta hipoclorito



Fuente: Fuente propia.

- 2.9 Se atienden el puente desarenador 054DSB001D ya que se presentan daños serios en las ruedas y los ejes, estos elementos fueron llevados al taller de mantenimiento mecánico donde se realizaron reconstrucciones y se hicieron montajes para dejarlo operativo.

Fotografía 9. Mantenimiento puente desarenador 054DSB001D



Fuente: Fuente propia.

- 2.10 Se realiza mantenimiento en la línea de la centrífuga 073SC001B, se instaló una válvula que permitirá el aislamiento, la operación de entre centrífugas con diferente bomba y facilitará la operación en caso de fallas en las bombas o centrífugas.

Fotografía 10. Mantenimiento línea de la centrifuga 073SC001B



Fuente: Fuente propia.

- 2.11 Se ejecuta mantenimiento en lo soplantes del area de biológicos se realiza mantenimiento con el fin de dejar operativos los soplantes que presentaron falla fue necesario realizar la revisión de los filtros y acondicionamiento de los equipos como mantenimientos preventivos de sopladores.

Fotografía 11. Instalación transmisión de presión 053PIT002J





Fuente: Fuente propia.

- 2.12 Se realiza mantenimiento en los clarificadores secundarios 064DCL001-I-J-K-G, se continúa con el seguimiento de los puentes mediante los mantenimientos preventivos y correctivos, se presentaron averías en la transmisión en ejes, ruedas se repararon y se cambiaron chumaceras y ejes, se deja operativa la zona

Fotografía 12. Mantenimiento clarificadores secundarios 064DCL001-I-J-K-G



Fuente: Fuente propia.

5. GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

ACTIVIDADES AMBIENTALES

En este capítulo se describen las actividades de gestión ambiental y social realizadas dentro del cumplimiento de los requisitos legales en la PTAR El Salitre (Plan de Manejo Ambiental, Licencia Ambiental y Resoluciones posteriores) y en la zona de recepción y secado de Biosólido del predio El Corzo (Resolución 3292 de diciembre de 2006, expedida por la CAR) y su aprovechamiento en el Predio La Magdalena autorizado por medio de la Resolución 13001 de 2016 y con la modificación menor bajo el comunicado de la ANLA 2020121983-2-000 del 29 de julio de 2020.

5.1 PLAN DE MANEJO FORESTAL Y PAISAJÍSTICO

El Plan de Manejo Forestal y Paisajístico, plantea una serie de medidas encaminadas a revegetalizar, embellecer y generar barreras ambientales, teniendo en cuenta no sólo las funciones y objetivos que debe cumplir la vegetación como elemento de adecuación y conformación paisajística, sino además como elemento de protección compuesto por franjas de aislamiento visual, sonoro, olfativo y conservación ambiental; buscando una combinación de tonos, texturas y formas adecuadas que realcen y caractericen cada área de manejo, e implementando acciones enfocadas a mitigar y compensar el impacto causado por la operación de la PTAR El Salitre.

Cuadro 5.1-1 Barreras forestales y ambientales de la PTAR El Salitre

Barrera	Área (m ²)
Interna	12.104
B1	17.760
B2 y 3 antigua	12.767
B3 nueva	7.657
B5	2.557
B6	7.557
B1-6	3.654
TOTAL	61.499

Fuente: Elaboración propia

En la Imagen 5.1-1 se muestra la ubicación espacial de cada una de las barreras ambientales con las que cuenta la PTAR El Salitre.

Imagen 5.1-1 Localización de las barreras ambientales en la PTAR Salitre



Fuente: propia, tomada de: ArcGIS, 2021

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre – PTAR, cuenta con barreras ambientales y zonas de jardines que requieren complementarse y desarrollar actividades de mantenimiento periódico y básico que faciliten el cumplimiento del propósito ambiental para el cual fueron establecidas.

En los predios de la PTAR, se encuentran ubicados 5540 árboles vivos y 666 m² de jardines.

En la siguiente tabla se relaciona la distribución de los árboles por cada una de las barreras ambientales:

Cuadro 5.1-2 Distribución de número de árboles por cada una de las barreras ambientales de la PTAR El Salitre

Barrera	Número de árboles vivos
Interna	335
B1	1509
B2	625
B3	1410
B5	708
B6 +B1-6	953
TOTAL	5540

Fuente: Inventario Forestal-Consortio Mantenimiento Forestales 2021

5.1.1 Actividades de Mantenimiento y Establecimiento

En el mes de diciembre se realizaron las siguientes actividades por parte del contratista Ingenieros Forestales Consultores y Asociados – IFCAYA bajo el contrato No1-05-25596-1231-2023 cuyo objeto es “Mantenimiento básico arbolado de las barreras ambientales localizadas en los predios de la PTAR y predios de aprovechamiento de los biosólidos de la PTAR Salitre” encaminadas al fortalecimiento, establecimiento y consolidación de las barreras ambientales que hacen parte de la PTAR y predios de aprovechamiento de los biosólidos en los predios El Corzo y La Magdalena.

5.1.1.1 Plateo.

Esta actividad tiene por objeto el retiro de plantas invasoras (arvenses) y la remoción de materiales extraños en un área de un (1) metro cuadrado en la base de cada individuo arbóreo mediante el uso de azadón y de manera segura para evitar realizar heridas en la base de los árboles. En el presente mes de reporte IFCAYA SAS realizó el plateo a 144 individuos.

Fotografía 13. Plateo a individuos arbóreos







Fuente: IFCAYA diciembre 2023.

5.1.1.2 Corte de césped

El corte de césped se realizará de manera mecánica utilizando guadañas, las cuales cortaran el pasto a ras de piso (5 cm. como máximo, independientemente del estado del césped) solo se aceptarán alturas mayores sobre el terreno entre 20 a 30 cm. en aquellos sitios donde los residuos superficiales o basuras impidan el corte a ras (áreas indicadas por la interventoría). Esta actividad se ejecutó en el presente mes en un área de 28.722 m², correspondiente a la zona las Barreras 5 y 6 la zona de pretratamiento 1-2.

Cuadro 5.1-3 Relación en m² de corte de césped por polígono

Ubicación	Actividad ejecutada (m ²)	Registro Fotográfico
Barreras 5 y 6 	19.000	
Zona pretratamiento 1-2 	9.722	
Total (m²)	16.748	

Fuente: IFCAYA diciembre 2023

5.1.1.3 Fertilización edáfica y/o foliar.

Esta actividad consiste en realizar la fertilización de individuos arbóreos empleando fertilizantes orgánicos como humus de lombriz sólido o materia orgánica – compost el cual deberá aportar elementos mayores y menores a las plantas, se puede realizar esta actividad de manera foliar (a las hojas) o edáfica (al suelo), en el presente mes se realizó la fertilización edáfica – foliar a 517 individuos arbóreos.

Fotografía 14. Fertilización edáfica y/o foliar



Fuente: IFCAYA diciembre 2023.

5.1.1.4 Poda de formación árboles (ramas bajas).

Esta actividad consiste en realizar podas de formación a ramas que se encuentren por debajo de 2 m de altura de los individuos arbóreos que lo requieran con el fin de mejorar la arquitectura del individuo, eliminar ramas muertas por daños físicos o por enfermedades, plagas o manipulación inadecuada, de esta manera se mejora el desarrollo y se da estabilidad a los individuos arbóreos presentes en las barreras ambientales de la planta. En el presente mes se realizó podas de formación a 250 individuos arbóreos.

Fotografía 15. Podas de formación a árboles (ramas bajas).



Fuente: IFCA YA diciembre 2023.

5.1.1.5 Manejo fitosanitario (químico, físico y biológico).

Esta actividad consiste en realizar un control y manejo fitosanitario a los diferentes individuos arbóreos de las barreras ambientales con el fin de mejorar las condiciones sanitarias del material vegetal mediante el tratamiento químico, físico y biológico en aras de eliminar enfermedades causadas por hongos, virus o bacterias. En el presente mes se realizó el manejo fitosanitario a 737 individuos arbóreos.

Fotografía 16. Manejo fitosanitario arbóreo.



Fuente: IFCA YA diciembre 2023.

5.1.1.6 Control de especies invasoras

Esta actividad tiene por objeto, erradicar la presencia de especies invasoras y exóticas presentes en la zona interna y en las barreras ambientales de la PTAR El Salitre, con el propósito de controlar su propagación y afectación a especies nativas que se encuentren ubicadas en las zonas antes mencionadas. Esto debido a la gran capacidad que poseen para soportar condiciones adversas, crecimiento rápido, producción de semillas y plántulas en abundancia. En el presente mes de reporte IFCAYA SAS realizó 950 m² de control de invasoras como segundo ciclo de manejo que comprenden a las especies de ojo de poeta, calabaza.

Fotografía 17. Control de especies invasoras



Fuente: IFCAYA diciembre 2023.

5.1.1.7 Siembra de individuos arbóreos.

Esta actividad consiste en realizar la siembra de 400 individuos arbóreos, los cuales serán ubicados según lo requiera la interventoría del contrato en las barreras de La PTAR El Salitre. En el presente mes se realizó la siembra de 100 (Cuadro 5.1-4)

Cuadro 5.1-4 Especies sembradas

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD
Garrocho	<i>Viburnum tryphillum</i>	10
Cajeto	<i>Citharexylum subflavescens</i>	10
Arrayán	<i>Luma apiculata</i>	10
Holly liso	<i>Cotoneaster pannosus</i>	10
Guayacán de Manzales	<i>Lafoensia speciosa</i>	10
Hayuelo	<i>Dodonea viscosa</i>	10
Aliso	<i>Alnus glutinosa</i>	10
Roble	<i>Quercus robur</i>	10
Alcaparro	<i>Senna viarum</i>	10
Chicalá	<i>Tecoma stans</i>	10
Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	10
Total especies sembradas		100

Fuente: IFCAYA diciembre 2023

- **Ahoyado:** este se desarrolló de forma manual y mecánica, teniendo así las dimensiones requeridas por las especificaciones técnicas (1 m x 1 m x 1 m).

- **Suministro de material vegetal:** el material vegetal suministrado para esta actividad fue realizado por el vivero Cemproforest, certificado por registro ICA. Los árboles serán suministrados por el contratista, el mismo debe garantizar la calidad de los árboles en el momento de entrega. Los árboles cuentan con una altura mayor a 1.5 metros y se encuentran en bolsa mediana, adicional se presentan perfectas condiciones físicas y sanitarias (sin daños mecánicos, amarillamiento, presencia de enfermedades y óptimo estado y desarrollo de la raíz).
- **Llenado:** El sustrato a utilizado para rellenar los huecos en la plantación de árboles fue tierra negra con cascarilla de arroz y cal en una relación de ocho a uno (8:1) y cal 1 Kg/m³, en algunos de los puntos se utilizó un sustrato más arcilloso, dado que las condiciones del suelo lo requerían, para la supervivencia del material y soporte para el individuo en un estado mayor.
- **Plantación:** La Plantación del material vegetal arbóreo se llevó a cabo teniendo en cuenta que la base del tallo debía quedar al mismo nivel de la superficie del terreno y cuidando que las raíces queden completamente cubiertas y sueltas. Dentro de este proceso también se llevó a cabo las siguientes actividades, en el mes de octubre se realizó la siembra de 150 individuos, dado que las condiciones climáticas afectaron el desarrollo de este ítem.
 - Aplicación de acondicionador de suelo: se aplicó 2000 gramos de humus
 - Aplicación de Hidroretenedor: se aplicó 10 gr por árbol de Hidrokkeper
 - Instalación de tutores a cada árbol
- **Riego:** Esta actividad por el momento no se ha llevado a cabo, dado las condiciones climáticas presentes en la zona y las precipitaciones en los días posteriores a la siembra, esta actividad se reprogramará para un periodo de sequía.

Fotografía 18. Siembra de individuos



Fuente: IFCA YA diciembre 2023.

5.2 OPTIMIZACIÓN DEL USO DEL AGUA

El programa de ahorro y uso eficiente del agua tiene como objetivo mantener el consumo de agua en los mínimos posibles durante cada actividad identificada en la PTAR El Salitre.

Durante el presente mes se continuaron las medidas de control y seguimiento sobre el consumo de agua potable al interior de la PTAR Fase I, estas se realizaron por medio de inspecciones visuales donde se verificó que los puntos de suministro hidráulico se encontraran en buen estado. Así mismo se tomó lectura de los medidores internos instalados con el objeto de determinar el consumo total y en cada área de la PTAR El Salitre Fase I.

En el Cuadro 5.2-1 se muestra el registro del consumo de agua potable en cada área de la PTAR durante el mes de diciembre de 2023.

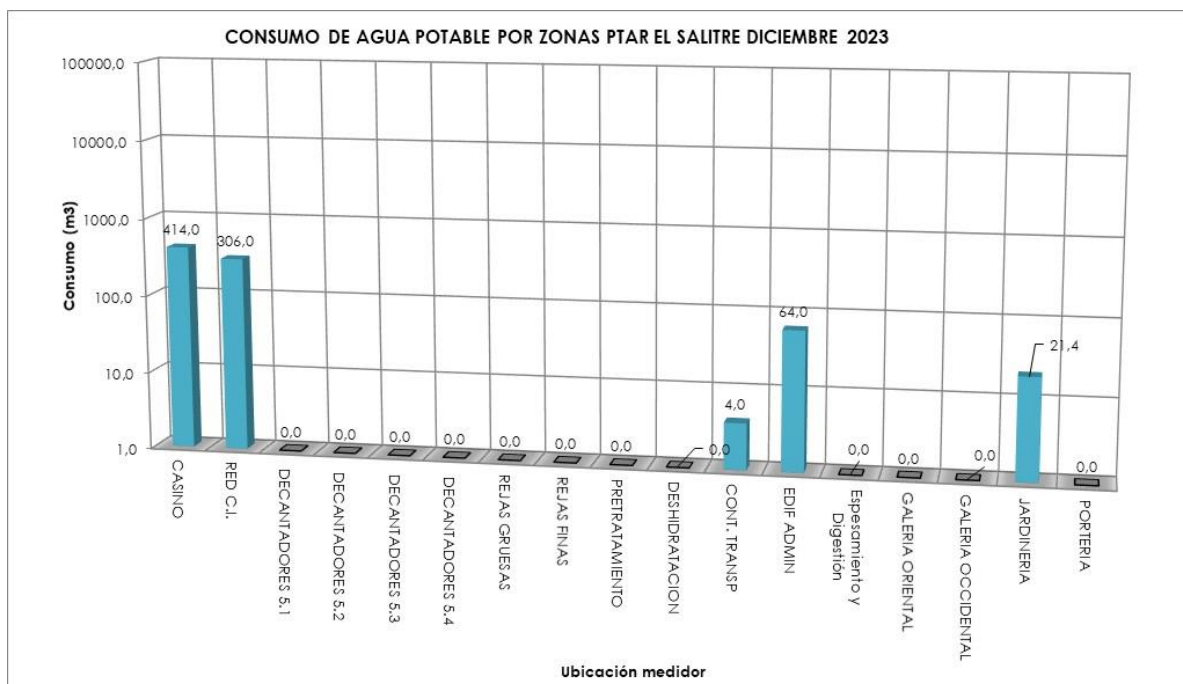
Cuadro 5.2-1 Cantidades Consumo de agua potable diciembre 2023 en la Fase I.

UBICACIÓN DEL MEDIDOR	CONSUMO m ³
CASINO	414.0
RED C.I.	306.0
DECANTADORES 5.1	0.0
DECANTADORES 5.2	0.0
DECANTADORES 5.3	0.0
DECANTADORES 5.4	0.0
REJAS GRUESAS	0.0
REJAS FINAS	0.0
PRETRATAMIENTO	0.0
DESHIDRATACIÓN	0.0
CONT. TRANSP	4.0
EDIF ADMIN	64.0
ESPEADORES	0.0
GALERIA ORIENTAL	0.0
GALERIA OCCIDENTAL	0.0
JARDINERÍA	21.4
PORTERÍA	0.0

Fuente: Elaboración propia

Tal como se observa en la Grafica 5.2-1 principal consumo de agua potable se presentó en el área del Casino en la cual se hace la preparación de los alimentos para el personal de la planta, de las áreas operativas el mayor consumo se registró en la zona de la Red Contra Incendios por motivo de limpieza y lavado de los clarificadores primarios de la Fase 2, limpieza de la red contra incendios y cargue de agua potable al Vactor para actividades de limpieza en general de la planta. Los consumos durante el mes de diciembre en las diferentes zonas han disminuido debido a que actualmente el caudal de ingreso se está tratando en su totalidad por la PTAR El Salitre Fase II.

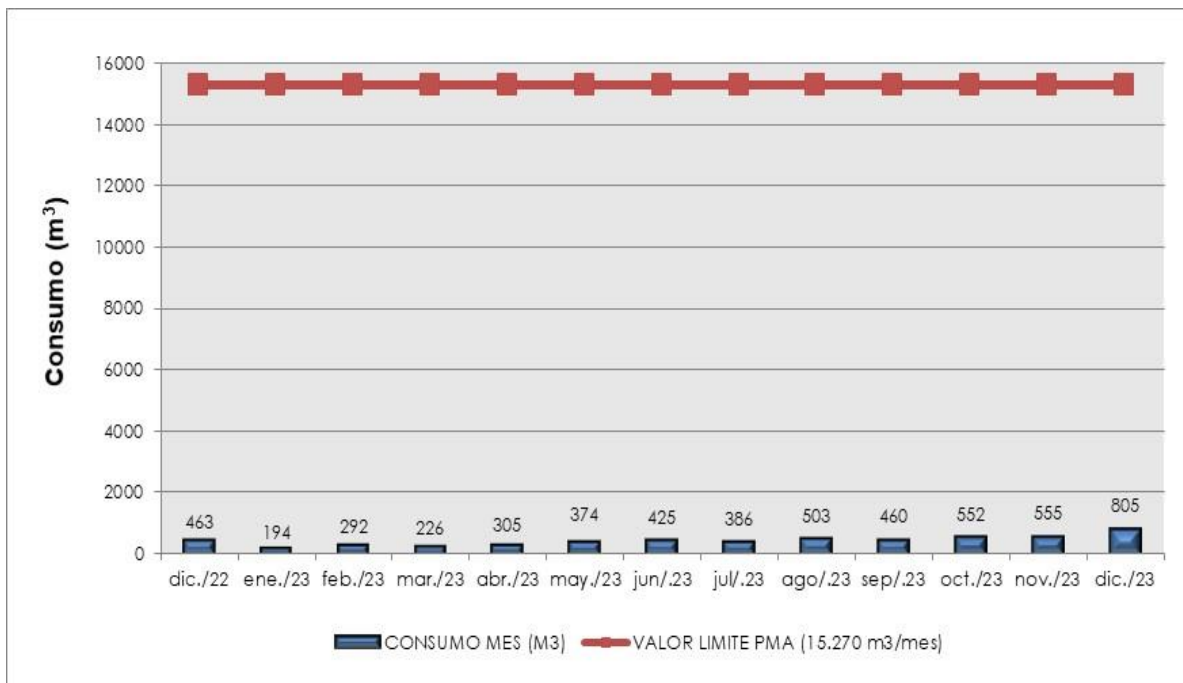
Gráfica 5.2-1 Consumo de agua potable por áreas de la PTAR Fase I diciembre de 2023



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta en la Gráfica 5.2-2 el comportamiento del consumo mensual total, incluyendo las pérdidas del sistema, deducidas de los registros del macromedidor registrando 805 m³ de consumo en el mes de diciembre, cumpliendo así con el límite máximo fijado en el PMA el cual debe ser <15240m³/mes (línea roja).

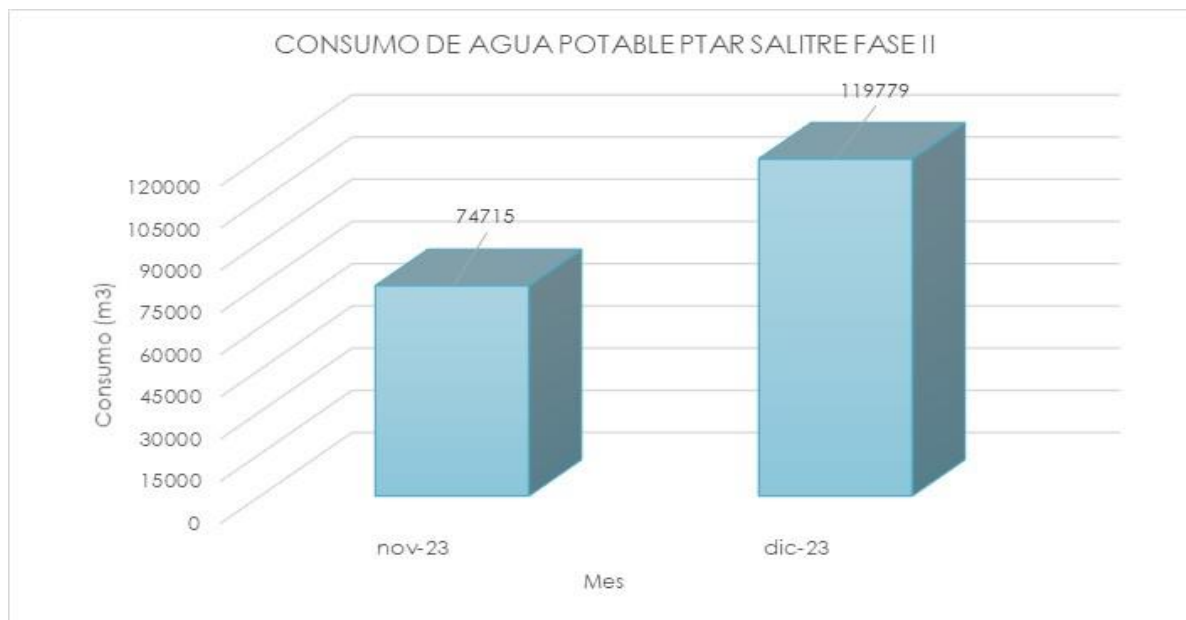
Gráfica 5.2-2 Consumo de agua potable de la PTAR Fase I periodo (dic/2022 a dic/2023)



Fuente: Elaboración propia

se presenta el consumo mensual que se registra de la PTAR Salitre Fase II llevando el reporte de carácter mensual. El consumo de agua potable para el mes de diciembre fue de 119.779 m³, consumo que se da por actividades operativas.

Gráfica 5.2-3 Consumo de agua potable de la PTAR Salitre Fase II (nov/2022 a nov /2023)



Fuente: Elaboración propia

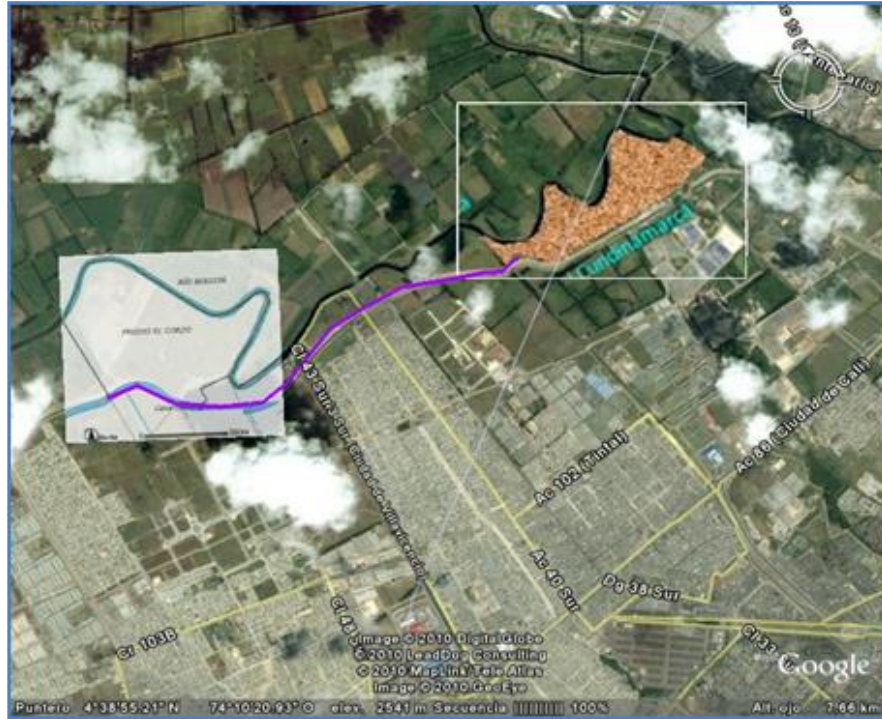
Nota: se gráfica desde el mes de noviembre del 2023 considerando que desde ese mes se tiene conocimiento exacto de los consumos que registra el macromedidor ubicado en la PTAR El Salitre.

5.3 CONTROL DEL TRANSPORTE DE BIOSÓLIDOS

La ruta de transporte se realizó conforme a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental para el predio El Corzo I: "Aprovechamiento del biosólido en mezcla con suelo para la cobertura del predio El Corzo I", aprobado por la Resolución CAR 3292 de diciembre de 2006, en diciembre del 2017 se culminó el aprovechamiento y desde ese mismo mes se inicia el aprovechamiento en el predio La Magdalena el cual fue autorizado por medio de la Resolución 1301 de 2016 emitido por la Autoridad Nacional Licencias Ambientales y con la modificación menor bajo el comunicado de la ANLA 2020121983-2-000 del 29 de julio de 2020. Este predio está ubicado a 4 km del predio El Corzo el cual es usado para la recepción y secado del biosólido proveniente de la PTAR El Salitre, y el cual posteriormente es llevado hasta el predio La Magdalena para su aprovechamiento.

Durante este mes el transporte de biosólido desde la PTAR El Salitre hasta el predio El Corzo y posteriormente hasta el predio La Magdalena se realizó a través de volquetas con capacidad de 15 m³ las cuales cumplieron con las especificaciones establecidas por la Licencia Ambiental y las normas de tránsito.

Imagen 5.3-1 Localización Predios El Corzo y La Magdalena



Fuente: Google Earth

5.4 PLAN DE USO BENÉFICO DE LOS LODOS

El biosólido de la PTAR El Salitre generado para el mes de septiembre es proveniente de la Fase II, por parte de la Fase I desde el día 25 de septiembre de 2021 no se está generando biosólido. Para la PTAR El Salitre el biosólido es clasificado según el Decreto 1287 del 10 de julio de 2014 establecido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por el cual se establecen criterios para el uso de los biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales” que incorporó gran parte de las disposiciones contenidas en la norma US EPA 40 CFR part 503, e incluyó algunos requerimientos adicionales, de igual manera al aplicar esta regulación al biosólido obtenido en la PTAR El Salitre se evidencia que los parámetros fisicoquímicos se encuentran dentro del límite de biosólido Tipo B.

Con base en los criterios para el aprovechamiento de las distintas clases de biosólido, establecidos en el Decreto 1287 de 2014, la PTAR El Salitre realiza aprovechamiento del biosólido con mezcla de suelo como cobertura final para el restablecimiento de la cobertura vegetal del predio La Magdalena.

Esta actividad fue autorizada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA a través de la Resolución 1301 de 2016 y con la modificación menor bajo el comunicado de la ANLA 2020121983-2-000 del 29 de julio de 2020; es así como desde el mes de diciembre de 2017 se inició al aprovechamiento del biosólido en este predio propiedad de la EAAB –ESP, el cual se encuentra localizado al suroccidente de la ciudad en los límites de las localidades de Kennedy y Bosa el cual fue empleado para la disposición de los sobrantes de excavación de las obras de alcantarillado del Tintal y del Canal Cundinamarca.

Las características fisicoquímicas del biosólido de la PTAR El Salitre presentan concentraciones típicas de enmiendas orgánicas en cuanto a sus formas nitrógeno, fósforo y sólidos volátiles que hacen de este material muy útil en aplicaciones agrícolas y no agrícolas, como es el caso del aprovechamiento actual llevado a cabo en el predio La Magdalena donde se ha generado la cobertura vegetal de manera rápida y con una buena estructura, textura y apariencia de los pastos (lo cual se comprueba mediante muestreos y análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados en diferentes puntos del predio con periodicidad anual).

El área de Gestión Ambiental de la planta realiza seguimiento al aprovechamiento del biosólido en el predio La Magdalena, en concordancia con el PMA, aprobado por la Resolución 1301 de 2016 y con la modificación menor bajo el comunicado de la ANLA 2020121983-2-000 del 29 de julio de 2020, a través de inspecciones planeadas el día 1 de diciembre del 2023 el aprovechamiento del biosólido se está realizando de manera efectiva en la celda 13; se ha evidenciado un aumento debido a la puesta en marcha de la Fase II de la PTAR el Salitre, incrementando el flujo de volquetas y material para aprovechamiento, de igual manera en las celdas intervenidas se evidencia que han presentado un crecimiento gradual del pasto kikuyo en las diferentes celdas de aprovechamiento, así como el seguimiento a la disposición de los residuos sólidos, vectores, olores, limpieza de canaletas, vías, higiene y seguridad industrial, señalización y demarcación, máquinas y herramientas, evidenciando el cumplimiento de cada una de las actividades de seguimiento en el predio La Magdalena.

En el siguiente registro fotográfico se presenta el patio de secado y progreso del aprovechamiento en el predio.

Fotografía 19. Registro fotográfico patio de secado predio el Corzo y proceso de mezcla predio la Magdalena diciembre 2023





Fuente: Fuente propia.

5.5 CONTROL DEL MANEJO DE RESIDUOS

La gestión de residuos en la PTAR se realiza de acuerdo con el tipo de residuos, su impacto y los requisitos normativos asociados al mismo; esta gestión se divide en residuos provenientes del sistema de tratamiento, residuos convencionales no aprovechables, residuos convencionales aprovechables y residuos peligrosos.

El almacenamiento temporal de los residuos provenientes del sistema de tratamiento (residuos de cribado, desarenado y desengrasado que no son aprovechables), se realiza en diferentes contenedores, mientras la fracción de residuos No aprovechables generados por el personal de la planta, visitantes y casino, son recogidos en bolsas negras, y posteriormente todos estos residuos son unidos y transportados hasta el relleno sanitario Doña Juana para su disposición final.

La fracción de residuos convencionales reciclables (papel, cartón, plásticos y vidrio principalmente) se separa en recipientes provistos de bolsa blanca y son posteriormente acopiados y donados a una Asociación de Recicladores sin ánimo de lucro en convenio con la EAAB.

Para el mes de diciembre se realizó la recolección el día 07 del material aprovechable, por parte de la Asociación Pedro León Trabuchi.

Cuadro 5.5-1 Residuos donados a la Asociación Pedro León Trabuchi

Periodo	Tipo de residuo	Cantidad (Kg)		
		Fase I	Fase II	PTAR SALITRE
9/11/2023 a 7/12/2023	Cartón	17	42	
	Plegadiza	5	11	
	PET	12	15	
	Tatuco	0	2	
	Poliboard	0	3	
	Plástico policolor	14	14	
	Globos	0	38	
Total:		48	125	173

Fuente: Elaboración propia

5.6 CONTROL DE RUIDOS

Debido a la puesta en marcha de la Fase II de la PTAR El Salitre a partir del 24 de septiembre de 2021 fueron saliendo de operación de manera gradual estructuras y equipos como Tea, Gasómetro, Digestores 9.1, 9.2 y 9.3, Calderas A y B, Tanque almacenador de lodos y zona de deshidratación de lodos y que a la fecha se encuentran inoperativos, las cuales aportaban en la generación de ruido es por esto que a continuación se muestra información referente al último estudio realizado para el año 2023.

Anualmente se realiza un monitoreo de ruido por intermedio de una firma acreditada por el IDEAM, que para el año 2023 fue Ingeniería y Consultoría Global S.A.S (ICG). Los resultados del último monitoreo, realizado los días 17 y 18 de abril del 2023, demuestran que las emisiones de ruido de la planta permanecen por debajo del límite máximo establecido por la normatividad nacional, Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente (Sector C – Ruido intermedio restringido, subsector zonas con usos industriales permitidos, Estándar máximo < 75 dB (A) jornada diurna y nocturna). En la siguiente tabla y graficas se pueden observar los resultados obtenidos.

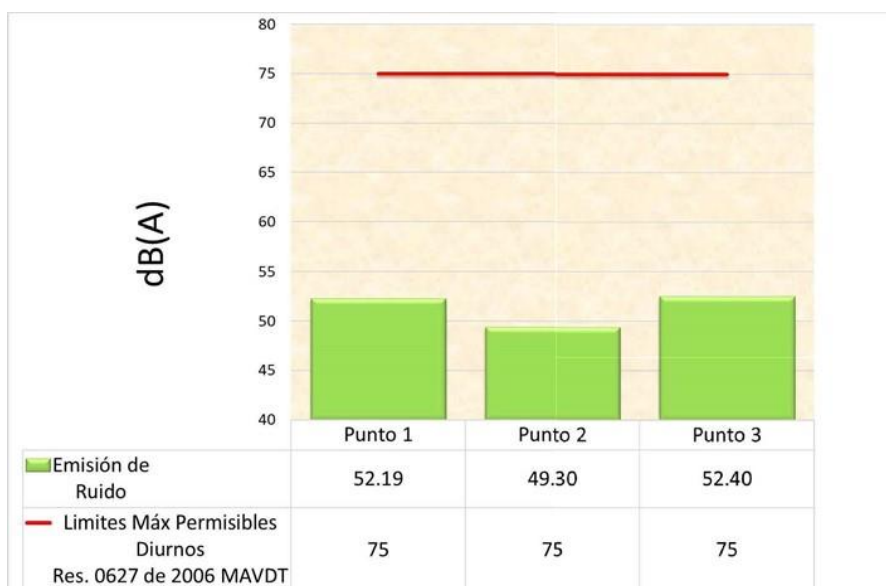
Cuadro 5.6-1 Resultados del monitoreo diurno

Punto	LRAeq,1h (dBA)	LRAeq,1h,Residual (L90, dBA)	Leq Emisión (dBA)
P1	52.5	40.9	52.19
P2	50.7	45.1	49.30
P3	54.1	49.2	52.40
P4	59.9	58.9	--*

*En el punto cuatro (4) no fue posible calcular la emisión de ruido ya que la diferencia aritmética entre LRAeq,1h y nivel percentil L90 es igual o inferior a 3 dB(A), por lo cual el nivel de ruido de emisión (LRAeq,1h, Residual) es del orden igual o inferior al ruido residual.

Fuente: Estudio de Ruido PTAR El Salitre. ICG - abril 2023

Gráfica 5.6-1 Comparación de emisión de ruido horario diurno con la Resolución 2006



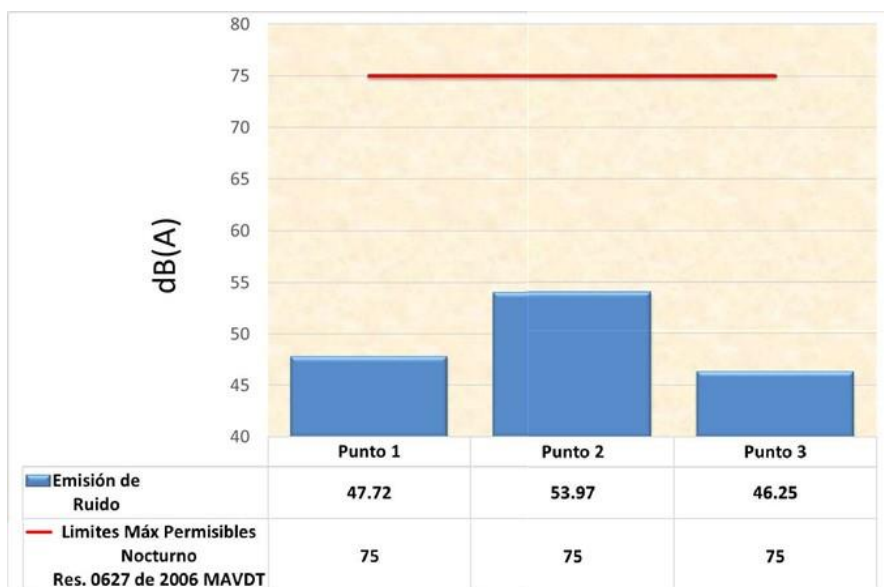
Fuente: Estudio de Ruido PTAR El Salitre. ICG - abril 2023

Cuadro 5.6-2 Resultados del monitoreo nocturno

Punto	LRAeq,1h (dBA)	LRAeq,1h,Residual (L90, dBA)	Leq Emisión (dBA)
P1	49.2	43.8	47.72
P2	54.4	44.1	53.97
P3	48.1	43.5	46.25
P4	61.2	61.0	--*

*En el punto 4 no fue posible calcular la emisión de ruido ya que la diferencia aritmética entre LRAeq,1h y nivel percentil L90 es igual o inferior a 3 dB(A), por lo cual el nivel de ruido de emisión (LRAeq,1h, Residual) es del orden igual o inferior al ruido residual.

Fuente: Estudio de Ruido PTAR El Salitre. ICG - abril 2023

Gráfica 5.6-2 Comparación de emisión de ruido horario nocturno con la Resolución 2006

Fuente: Estudio de Ruido PTAR El Salitre. ICG - abril 2023

5.7 CONTROL DE EMISIONES

Debido a la puesta en marcha de la Fase II de la PTAR El Salitre a partir del 24 de septiembre de 2021 fueron saliendo de operación de manera gradual estructuras y equipos como Tea, Gasómetro, Digestores 9.1, 9.2 y 9.3, Calderas A y B, Tanque almacenador de lodos y zona de deshidratación de lodos y que a la fecha se encuentran inoperativos, las cuales aportaban con la emisión atmosférica, es por esto que a continuación se muestra información referente al último estudio realizado, el cual fue de carácter anual en el mes de julio del 2023 por la firma acreditada por el IDEAM, Ingeniería y Consultoría Global S.A.S (ICG).

Para cuantificar las emisiones atmosféricas generadas por los equipos de electrógeneradores se realiza un monitoreo cumpliendo los requisitos establecidos en la Resolución 2153 de 2010 del Ministerio de Ambiente, la Resolución 6982 del 2011 de la Secretaría Distrital de Ambiente y la Resolución 1309 de 2010 del MAVDT. Resultando todos los parámetros por debajo de los límites máximos de emisión contemplados en las citadas normas.

Es de aclarar que para la ejecución del monitoreo de emisiones solo se llevó a cabo en el Electrógenerador 1, pues el Electrógenerador 2 no se encuentra en funcionamiento ya que uno de los relés de protección se encuentra averiado y se está a la espera de que se adquiera la nueva pieza.

Cuadro 5.7-1 Resultados de monitoreo de Emisiones / julio de 2023

Fuente Fija	Contaminante (mg/ m³)	Concentración corregida con O₂ al 15% mg/m³	Resolución 1309 de 2010 MAVDT (mg/m³)
Electrógenerador 1	MP	20.03	100
	SO ₂	0.02	400
	NO _x	284.94	1800
	CO	0.06	N.A

Fuente: Estudio de Emisiones Atmosféricas PTAR El Salitre. ICG - julio 2023

5.8 CONTROL DE OLORES

Los olores generados por los procesos de tratamiento de las aguas residuales y los lodos generados son prevenidos, mitigados y estimada su influencia sobre los barrios circunvecinos.

Son varias las medidas aplicadas que confluyen hacia la disminución de la perceptibilidad de olor dentro de las comunidades aledañas a la planta, dentro de los más importantes se cuentan:

- Mantenimiento de distancias mayores a 300 metros entre los focos de olor (estación elevadora, Espesadores, decantadores) y las áreas residenciales
- Establecimiento de barreras forestales y ambientales perimetrales
- Monitoreo constante de la eficiencia de la digestión de lodos (reducción de sólidos volátiles)
- Uso de cal para elevación de pH en caso de ser necesario (inestabilidad de lodos)

A partir del año 2021 se realizó la metodología de olores dispuesta en la Resolución 1541 de 2013 de olores ofensivos mediante la medición del parámetro Azufre Total Reducido – TRS. en cumplimiento de la Resolución No 00667 de 2021 emitido por la ANLA, dicha información se encontrará consignada en los informes de Cumplimiento Ambiental - ICA de la PTAR Salitre Fase I.

5.9 PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

5.9.1 Componente de Comunicación e Información.

5.9.1.1 Divulgación de información por medio de plegables.

En el mes de diciembre de 2023, se dio continuidad a la divulgación de información por medio de los plegables técnico y general de la PTAR El Salitre, los cuales fueron enviados mediante correo electrónico o entregados de manera personalizada.

En total durante el mes, se enviaron y/o entregaron cien (100) plegables generales y ciento treinta y seis (136) plegables técnicos para un total de doscientos treinta y seis (236) piezas informativas difundidas.

A continuación, se presenta el consolidado del material informativo entregado o enviado.

Cuadro 5.9-1 Consolidado plegables generales y técnicos enviados mes de diciembre de 2023

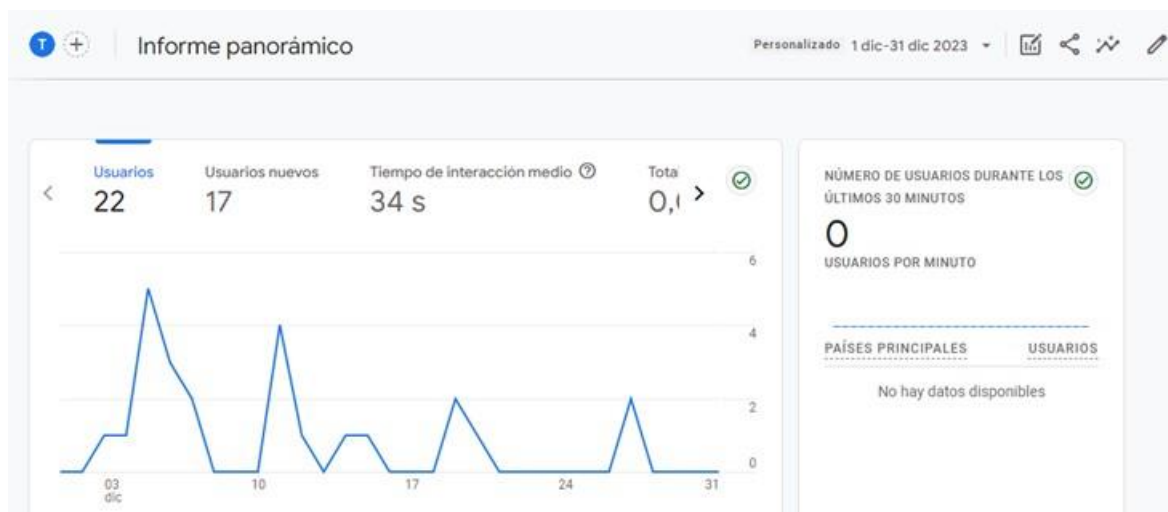
Descripción	Población	Plegable General	Plegable Técnico
Plegables entregados presencialmente	Comité SEGO de la localidad de Suba	1	0
	Colegio de Ingenieros del Perú	0	27
	Universidad Santo Tomás	0	12
	Personería Local de Engativá	2	0
	Visita Junta de Acción Comunal barrio UNIR II, localidad de Engativá	0	2
	Agrupación de vivienda Paseo de los Pórticos, localidad de Suba	0	1
	Familia colaboradores PTAR El Salitre	3	0
Plegables enviados mediante correo Electrónico	Universidad Distrital Francisco José de Caldas - UDFJDC	41	41
	Universidad Minuto de Dios UNIMINUTO	44	44
	Líderes comunitarios y residentes barrio UNIR II de la localidad de Engativá	9	9
Subtotal piezas difundidas		100	136
Total piezas informativas enviadas		236	

Así mismo, se continuó realizando el seguimiento al contador de mensajes ubicado en la página Web de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB, a través del cual se reporta la cantidad de veces que se visita el link, el cual contiene la información de la PTAR El Salitre.

En el mes de diciembre de 2023, el reporte del link de las visitas correspondió a veintidós (22) personas.

A continuación, se presenta la gráfica con el número de accesos al link de la PTAR El Salitre durante el mes.

Gráfica 5.9-1 Visitantes link PTAR el Salitre



Cuadro 5.9-2 Comunicaciones correo: ptar.salitre@acueducto.com.co

Comunicaciones entrantes	
Tema	Cantidad
Solicitud visitas guiadas/recorridos pedagógicos	3
Solicitud información y varios	0
Quejas	0
Respuesta y/o asignación visitas guiadas/recorridos pedagógicos	3
Respuesta a solicitudes de información y varios	0
Respuestas a quejas	0

En el cuadro 5.9-3 se especifica el número de personas cubiertas por cada actividad realizada. En la categoría “Entrega de material informativo por solicitud” se incluyen los plegables, herramientas pedagógicas y videos enviados o socializados durante el mes de diciembre. En la categoría “Total piezas comunicativas entregadas” se incluyen el total de las mismas en todas las actividades desarrolladas.

Cuadro 5.9-3 Total de población informada en las diferentes actividades de divulgación mes de diciembre de 2023

	Tipo de actividad	Cantidad de personas informadas por medio de cada pieza comunicativa y/o actividad de divulgación
A	Visitas guiadas/recorridos pedagógicos.	67
B	Envío/entrega de material informativo por solicitud.	137
C	Talleres, charlas y otras actividades externas.	67
D	Actividad institucional.	30
E	Comunicaciones entrantes a los correos electrónicos.	3
F	Comunicaciones salientes de los correos electrónicos.	3
Total	Total, personas informadas directamente (a+b+c+d+f) = 304	Total, piezas comunicativas enviadas (plegables, videos, herramientas y otras formas de comunicación): 330

5.9.1.2 Difusión del video institucional de la PTAR El Salitre fase I.

Durante el mes de diciembre de 2023, se continuó informando mediante correo electrónico a las comunidades y ciudadanía en general, acerca de la ruta de acceso al link del video institucional de la página web de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB: www.acueducto.com.co.

En total durante el mes, la información y/o socialización del video institucional se dirigió a noventa y cuatro (94) personas.

5.9.1.3 Difusión de información por correo electrónico.

Con la finalidad de brindar información de la PTAR El Salitre, relacionada con la ubicación geográfica, historia, tratamiento, actividades de educación ambiental y gestión realizada para el tratamiento de las aguas residuales, en el mes de diciembre de 2023, se enviaron noventa y cuatro (94) correos electrónicos dirigidos a docentes y estudiantes de la universidad Francisco José de Caldas – UDFJDC. Universidad Minuto de Dios – UNIMINUTO y líderes comunitarios y residentes del barrio UNIR II de la localidad de Engativá.

5.9.1.4 5.9.1.4. Participación en seminarios, ferias ambientales o congresos.

En el mes de diciembre de 2023, se realizó una (1) jornada informativa de PTAR al barrio con la participación total de treinta (30) personas.

Cuadro 5.9-4 Jornada informativa y pedagógica de PTAR al barrio ejecutada en el mes de diciembre de 2023.

Fecha	Comunidad	Localidad	N° de participantes
5/12/2023	Niños Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF residentes en la Vereda Chorrillos	Suba	30
Total participantes			30

A continuación, se presenta el registro fotográfico de las jornadas de PTAR al barrio realizadas durante el mes de diciembre de 2023.

Fotografía 20 Jornada informativa PTAR al barrio con la participación de niño(as) Instituto Colombiano de Bienestar Familiar - ICBF, vereda Chorrillos, Localidad de Suba diciembre 05 de 2023



5.9.2 Componente de Participación Comunitaria

5.9.2.1 Realización de talleres dirigidos a líderes comunitarios y charlas informativas.

El día 20 de diciembre de 2023, se realizó una jornada de siembra de árboles en el predio La Magdalena (celda 1), actual sitio de disposición del abono orgánico o biosólido generado en la PTAR El Salitre ampliada y optimizada, la cual contó con la participación de doce (12) integrantes del Colectivo ambiental OBAFINSUKA, quienes residen en el barrio Ciudad Tintal, ubicado en la localidad de Kennedy.

Al finalizar la jornada, cada uno de los participantes adoptó un árbol para su cuidado y preservación.

Fotografía 21 Jornada siembra de árboles predio La Magdalena con integrantes del Colectivo ambiental OBAFINSUKA diciembre 20 de 2023



5.9.2.2 Atención de visitas guiadas/recorridos pedagógicos solicitados por las comunidades - PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada.

Durante el mes de diciembre de 2023, se efectuaron dos (2) visitas guiadas con líderes comunitarios y residentes del barrio UNIR II, ubicado en la localidad de Engativá; quienes actualmente son beneficiarios del proyecto de “Construcción de redes de acueducto, alcantarillado sanitario y pluvial del barrio UNIR II”, adjudicado al Consorcio Aguas H4, contratista de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB ESP.

Los días 06 y 07 de diciembre, se llevaron a cabo las visitas guiadas con la participación de veinticinco (25) líderes o residentes del barrio UNIR II e integrantes del consorcio H4.

Adicionalmente, el día 27 de diciembre, se efectuó por parte de la División de Operaciones, una (1) visita guiada con tres (3) familiares de colaboradores de la planta.

En total, en el mes de diciembre de 2023, se ejecutaron tres (3) visitas guiadas con la participación de veintiocho (28) personas.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de las visitas realizadas

Fotografía 22 Visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con comunidad residente barrio Unir II, localidad Engativá diciembre 06 de 2023



Fotografía 23 Visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con comunidad residente barrio Unir II, localidad de Engativá diciembre 07 de 2023



Fotografía 24 Charla previa a la visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con familiares de colaboradores de la PTAR El Salitre diciembre 27 de 2023



5.9.2.3 Visita a las JAC de la zona de influencia.

En el mes de diciembre de 2023, se efectuaron ocho (8) visitas informativas personalizadas a la Personería Local de Engativá, Junta de Acción Comunal- JAC del barrio UNIR II de la localidad Engativá y barrio Santa Cecilia, perteneciente a la localidad de Suba y a las administraciones de conjuntos residenciales ubicados igualmente en esta última localidad.

Cuadro 5.9-5 Visitas informativas personalizadas, socialización y entrega de plegable general acerca del proceso y funcionamiento operativo realizado en la PTAR el Salitre Ampliada y Optimizada, diciembre de 2023

Fecha	Comunidad	Localidad	No Participantes
13/12/2023	Personería Local de Engativá	Engativá	2
15/12/2023	Junta de Acción Comunal barrio Unir II	Engativá	2
15/12/2023	Junta de Acción Comunal barrio Santa Rita	Suba	1
26/12/2023	Administración conjunto residencial los Condominios de Suba I	Suba	1
26/12/2023	Administración Agrupación de vivienda Paseo de los Pórticos	Suba	1
26/12/2023	Administración conjunto residencial de Suba I	Suba	1
26/12/2023	Administración conjunto residencial Ciudadela Cafam II Lote 14	Suba	1
26/12/2023	Administración conjunto residencial Ciudadela Cafam II Lote 15	Suba	1
Total Participantes			10

5.9.2.4 Conformación grupo de seguimiento de las obras PTAR El Salitre Fase II Participación en reuniones, comités de seguimiento, entre otras actividades. requeridas por el grupo de seguimiento o veeduría de la obra de ampliación y optimización de la PTAR El Salitre fase I.

El día 14 de diciembre de 2023, se participó en la reunión presencial con los integrantes de los Comités de Seguimiento de Obra – SEGO de las localidades de Suba y Engativá.

En la reunión, el Consorcio Expansión PTAR, presentó el avance de las obras de rehabilitación efectuadas en la PTAR El Salitre fase I hasta el mes de diciembre de 2023.

Fotografía 25 Reunión presencial Comité de Seguimiento de Obra - SEGO, localidad de Suba y Engativá diciembre 14 de 2023



5.9.3 Componente de Educación Ambiental

5.9.3.1 Atención de visitas guiadas/recorridos pedagógicos solicitados por las instituciones educativas (colegios y universidades) en la PTAR El Salitre Ampliada y optimizada.

En el mes de diciembre de 2023, se ejecutaron dos (2) visitas guiadas/recorridos pedagógicos presenciales en la PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada con la participación de treinta y nueve (39) personas, las cuales se relacionan a continuación:

Cuadro 5.9-4 Visitas guiadas/recorridos pedagógicos realizados con instituciones educativas PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada en el mes de diciembre de 2023.

Fecha	Comunidad	Localidad	N° de participantes
1/12/2023	Universidad Santo Tomas	Engativá	12
15/12/2023	Colegio de Ingenieros del Perú	Engativá	27
Total Participantes			39

Mediante los recorridos efectuados, los docentes y estudiantes conocieron el proceso de tratamiento realizado en la PTAR El Salitre ampliada y optimizada, los beneficios del mismo para la descontaminación y recuperación del río Bogotá y la importancia de modificar hábitos en los lugares de residencia, trabajo o estudio asociados con el uso inteligente del alcantarillado, adecuada disposición de los residuos y reciclaje.

Fotografía 26 Visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con estudiantes Universidad Santo Tomas diciembre 01 de 2023



Fotografía 27 Visita guiada/ recorrido pedagógico PTAR El Salitre ampliada y optimizada con estudiantes Colegio de Ingenieros del Perú diciembre 15 de 2023



5.9.3.2 Realización de talleres dirigidos a niños menores de doce años y/o según requerimiento.

Durante el mes de diciembre de 2023, se ejecutó un (1) taller pedagógico en el aula ambiental de la PTAR El Salitre ampliada y optimizada con la participación de veintitrés (23) niños(as) y adultos residentes en el barrio Santa Cecilia I sector de la localidad de Suba.

Cuadro 5.9-8 Talleres pedagógicos Aula Ambiental de la PTAR El Salitre ampliada y optimizada.

Fecha	Localidad	Comunidad	N° de participantes
21/12/2023	Suba	Residentes del Barrio Santa Cecilia I sector	23

Fotografía 28 Taller pedagógico Aula ambiental de la PTAR El Salitre con niños(as) y adultos residentes en el barrio Santa Cecilia I sector de la localidad de Suba diciembre 21 de 2023



5.9.3.3 Socialización de la herramienta pedagógica participativa

Durante el mes de diciembre de 2023, se enviaron mediante correo electrónico noventa y cuatro (94) cartillas pedagógicas denominadas: El Saneamiento del río Bogotá a docentes y estudiantes de la universidad Distrital Francisco José de Caldas – UDFJDC, Universidad Minuto de Dios y líderes comunitarios y residentes barrio UNIR II de la localidad de Engativá.

A continuación, se relacionan las cartillas difundidas en el mes de diciembre de 2023.

Cuadro 5.9-8 Consolidado cartillas pedagógicas El Saneamiento del río Bogotá enviadas y/o entregadas en el mes de diciembre de 2023.

Comunidad informada	Número de cartillas
Universidad Distrital Francisco José de Caldas - UDFJDC	41
Universidad Minuto de Dios - UNIMINUTO	44
Líderes comunitarios y residentes barrio UNIR II de la localidad de Engativá	9
Total cartillas enviadas y/o entregadas	94

5.9.3.4 5.9.3.5. Servicio Social estudiantes grado noveno, décimo y/o undécimo.

En el mes de diciembre de 2023, se cuenta con el siguiente consolidado de instituciones educativas y estudiantes vinculados al servicio social virtual de la PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada.

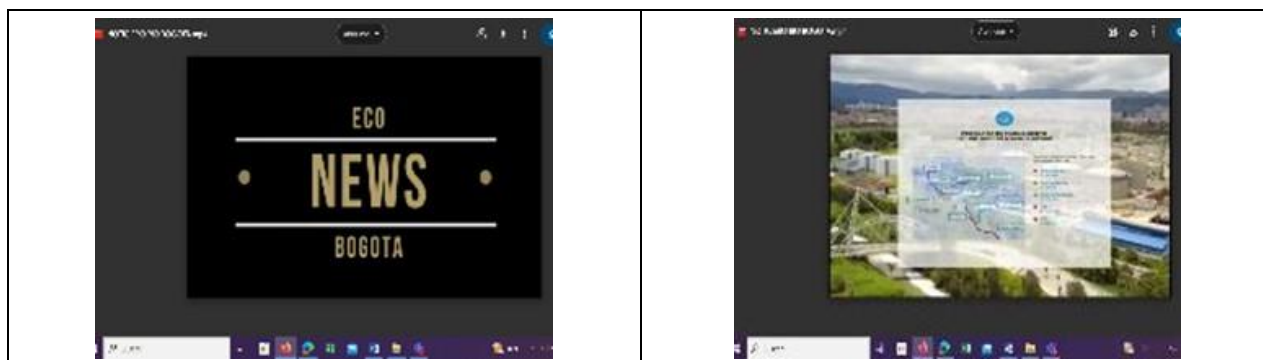
Cuadro 5.9-5 Consolidado colegios y estudiantes de servicio social de la PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada mes de diciembre de 2023.

Nombre Institución Educativa	Localidad	Mes de vinculación	Mes de finalización y/o número de estudiantes vinculados
Colegio Liceo La Sabana	Suba	jun-22	1
Colegio Luigi Pirandelo	Engativá	jun-23	6
Colegio Gimnasio Moderno	Usaquén	jun-22	1

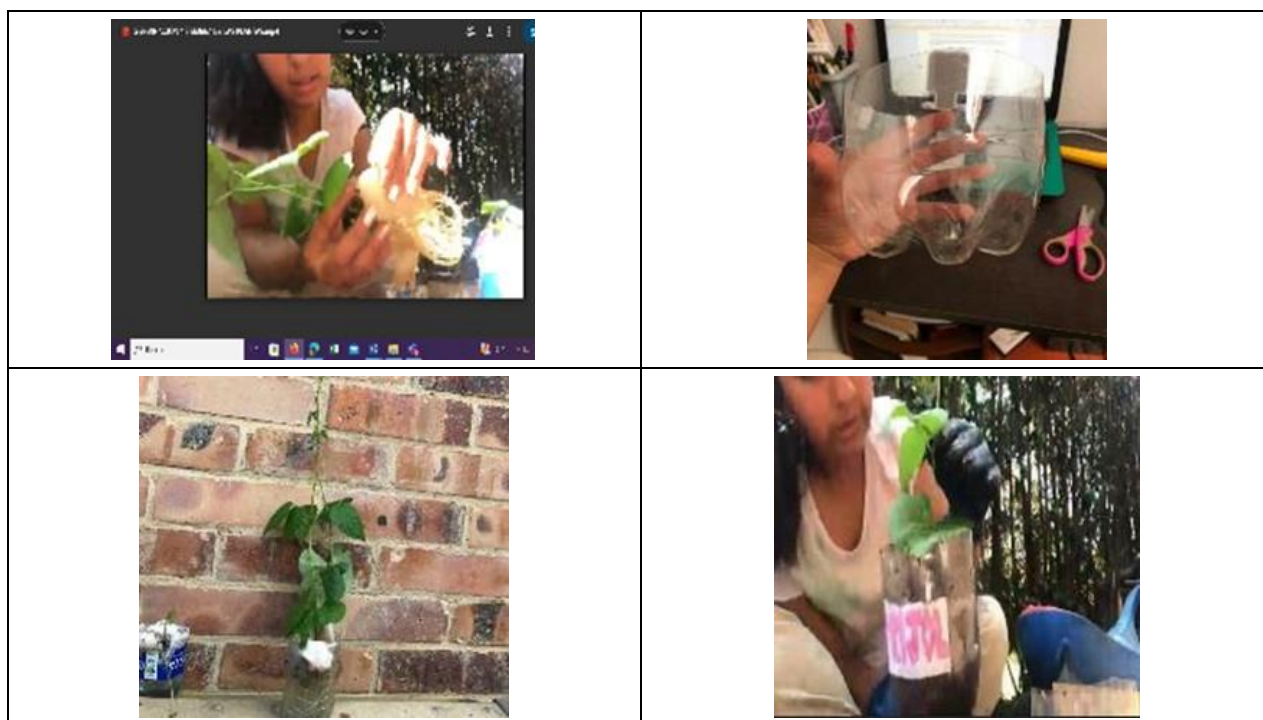
Durante el mes de diciembre, los estudiantes de servicio social desarrollaron actividades asociadas con el Plan de Saneamiento del río Bogotá -PSRB y de educación ambiental sostenibles en el entorno inmediato de los estudiantes como por ejemplo la siembra de plantas comestibles en huertas caseras utilizando material reciclado.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de las actividades realizadas:

Fotografía 29 Noticiero virtual ECO News creado por estudiante de servicio social acerca del Plan de Saneamiento del río Bogotá – PSRB diciembre de 2023



Fotografía 30 Siembra de plantas comestibles en huertas caseras utilizando materiales reciclables diciembre de 2023



5.9.4 Componente de Relaciones Interinstitucionales

5.9.4.1 Comité Ambiental Local- CAL de las localidades de Suba y Engativá.

En el marco de la Comisión Ambiental Local – CAL de Engativá, el día 12 de diciembre, se llevó a cabo una charla informativa con la participación del referente del Plan Institucional de Gestión Ambiental y funcionarios de la alcaldía local.

La temática de la charla correspondió a la importancia, funcionamiento y beneficios de la PTAR El Salitre en el marco del Plan de Saneamiento del Río Bogotá - PSRB. En total se contó con la participación de veintidós (22) colaboradores de las diferentes dependencias de la alcaldía Local de Engativá.

Fotografía 31 Charla informativa PTAR El Salitre con colaboradores de la alcaldía local de Engativá diciembre 12 de 2023



5.9.4.2 Reuniones CAR - Proyecto de construcción PTAR El Salitre Fase II

El día 15 de diciembre de 2023, se participó en la reunión presencial de Mesa de Coordinación Interinstitucional, convocada por parte del Consorcio Expansión PTAR (constructor de la PTAR El Salitre fase II).

En la reunión, el Consorcio Expansión PTAR, presentó el avance de las obras de rehabilitación efectuadas en la PTAR El Salitre fase I hasta el mes de diciembre.

Fotografía 32 Reunión Mesa de Coordinación Interinstitucional PTAR El Salitre fase II diciembre 15 de 2023



5.9.5 Componente de Investigación Social

5.9.5.1 Realización de encuestas de percepción de la comunidad.

En el mes de diciembre de 2023, se diligenciaron cuarenta y seis (46) encuestas de percepción dirigidas a residentes de la localidad de Engativá.

5.9.5.2 Realización de encuestas de percepción a los visitantes.

Durante el mes de diciembre de 2023, se aplicaron dos (2) encuestas de percepción en las visitas guiadas/recorridos pedagógicos realizados con estudiantes de la universidad Santo Tomas y Colegio de Ingenieros del Perú.

5.9.5.3 Análisis de las encuestas de percepción a los visitantes.

El análisis de las encuestas de percepción diligenciadas entre los meses de julio a diciembre de 2023, se presentará en el primer trimestre del año 2024.

5.9.5.4 Realización de encuestas de satisfacción en eventos y con niños.

El día 14 de enero de 2022, se ejecutó una reunión virtual con funcionarios del Sistema de Gestión de Calidad y la Dirección de Gestión Comunitaria de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB, mediante la cual se eliminó el uso de los formatos correspondientes a la encuesta de satisfacción en eventos y con niños(as).

Acorde a lo expuesto, a partir del mes de enero de 2022, únicamente se aplica la encuesta de percepción dirigida a las comunidades y a las visitas guiadas.

5.9.6 Componente Generación de Empleo

En el mes de diciembre de 2023, se cuenta con un consolidado de 165 empleados vinculados, de los cuales treinta y nueve (39) residen en la localidad de Suba y veinte siete (27) en la localidad de Engativá para un total de sesenta y seis (66) colaboradores que habitan en las localidades del área de influencia de la PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada.

Teniendo en cuenta lo anterior, el porcentaje de empleados residentes en las localidades de Suba y Engativá y que se encuentran vinculados a la PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada hasta el mes de diciembre de 2023 corresponde a 40%.

El consolidado de trabajadores vinculados a la PTAR El Salitre, se relaciona a continuación:

Cuadro 5.9-6 Estado de vinculación laboral PTAR El Salitre Ampliada y Optimizada en el mes de diciembre de 2023

División	Total empleados	Suba	Engativá	% Empleados de la zona vinculados
División Administrativa y Financiera	26	7	4	7%
División Operativa y Técnica	62	22	8	18%
División Mantenimiento Electromecánico	60	5	12	10%
División Ambiental y Gestión Social	13	2	3	3%
Biosólidos	4	3	0	2%
Total Empleados vinculados	165	39	27	40%

6. GESTIÓN DE CALIDAD

6.1 INTRODUCCIÓN

A continuación, se describen las actividades desarrolladas en el marco del Sistema de Gestión de Calidad de la EAAB en la PTAR El Salitre durante el mes de DICIEMBRE 2023, así como el avance con respecto a las actividades programadas en el plan de trabajo de calidad de la PTAR Salitre 2023.

6.2 ATENCIÓN CLIENTE EXTERNO

Se recibieron 3 comunicaciones mediante el correo institucional para la planta PTAR el Salitre las cuales fueron respondidas.

En el Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA 31 se reporta la gestión realizada entre el 01/01/2023 y el 01/06/2023 para los autos y requerimientos abiertos por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, este ICA fue radicado el 22/09/2023 a la Dirección de Saneamiento Ambiental mediante radicado 25510-2023-01288.

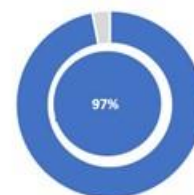
6.3 PLAN DE TRABAJO SGC

Durante el mes de diciembre 2023 se resaltan las siguientes actividades del SGC:

- Se recopilan las evidencias para subir en el aplicativo Archer con respecto al control de riesgos.
- Se realiza la evaluación de los proveedores correspondientes.
- Se realiza informe de gestión EAAB-ESP con corte a diciembre 2023.
- Se realiza revisión de los instructivos a cargo de la línea de instrumentación de mantenimiento.
- Se revisa, archiva y folian los documentos archivados de almacén de los años 2011 a 2018.
- Se crea el protocolo para manejo de derrames, en la zona de traslado de la Ptar El Salitre y los distintos sitios de aprovechamiento y se revisa con la Dirección ambiental de la EAAB.
- Se continúa la actualización del plan de metrología del área de mantenimiento, para la Ptar Ampliada y Optimizada.
- Se inicia creación de las hojas de vida del plan metrológico del área de mantenimiento para la Ptar Ampliada y Optimizada.
- Inducción Sistema Único de Gestión EAAB a los colaboradores de la PTAR Salitre (Contexto, política, riesgos, indicadores, PHVA, planificación del cambio, etc.), personal que ingresa nuevo a la organización.
- Archivo, gestión documental y cargue digital a Lotus de la documentación de la PTAR El Salitre.
- Seguimiento a los oficios externos, internos de Fase II, organización digital (Drive y Lotus) y física de las comunicaciones relacionadas.
- Se realiza revisión de seguimiento a los procedimientos y procesos de las diferentes áreas de la PTAR EL SALITRE, para dar seguimiento a los compromisos adquiridos, al Sistema Único de Gestión de la EAAB y al cumplimiento de la NTC-ISO ISO 9001 2015, con el objetivo de identificar el cumplimiento de los requisitos de la misma.

- Los instructivos y formatos del proceso control de calidad, quedaron actualizados en mapa de procesos, con el siguiente resultado.

26	PUBLICADOS EN MAPA DE PROCESOS
3	PASO A OBSOLETO
1	REVISIÓN DIRECCIÓN DE CALIDAD
2	SIN MODIFICACIONES



6.4 AUDITORÍA Y PLANES DE MEJORAMIENTO

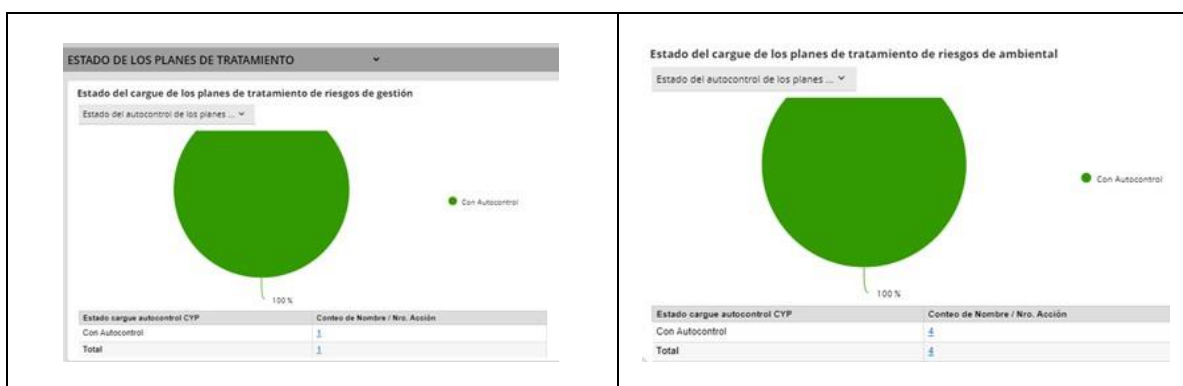
No se presentaron auditorías en este periodo. Se realizaron todos los reportes de planes de mejoramiento requeridos en el periodo y se está avanzando en el cierre de las actividades vencidas.

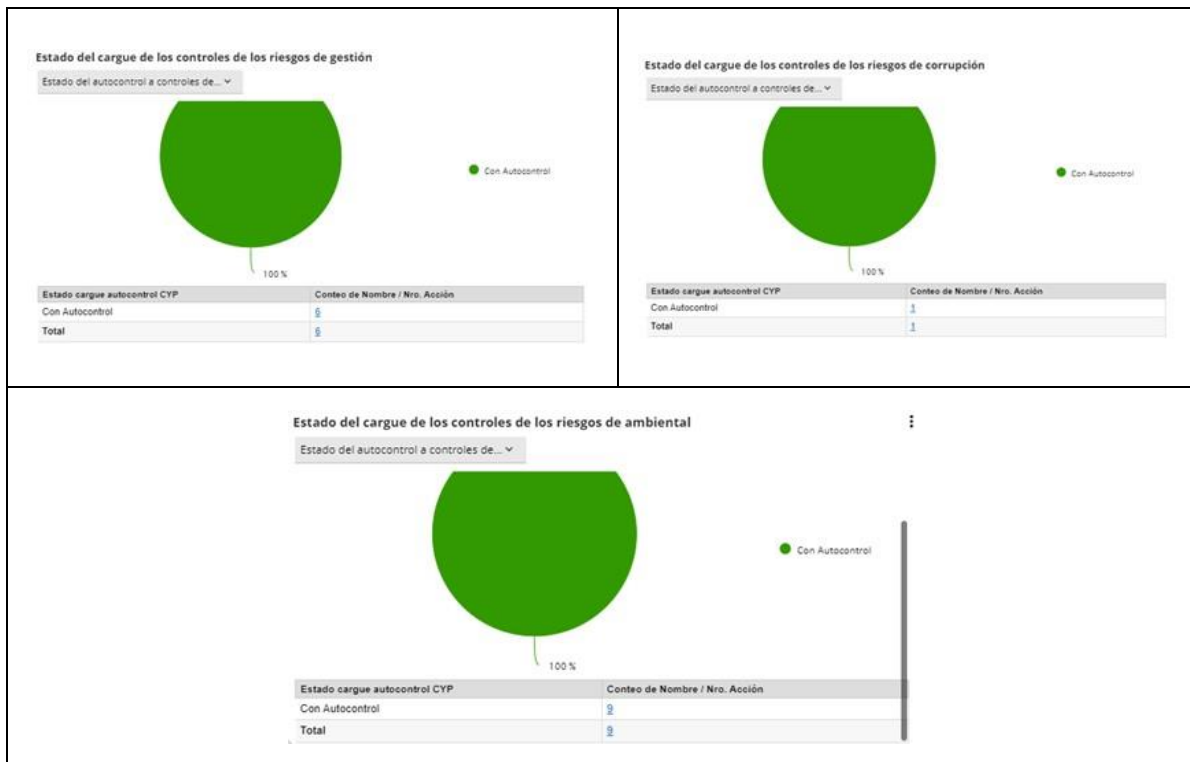


6.5 GESTIÓN DE RIESGOS

Se realizaron todos los reportes de autocontroles de riesgo requeridos en el periodo:

Gráfica 6.5-1 reportes de autocontroles de riesgo





Fuente: Sistema Archer EAAB, 2023

6.6 INDICADORES

Se realiza la compilación y verificación de indicadores de la PTAR el salitre del mes de diciembre 2023.

- Oportunidad en la entrega de los resultados.
- Índice de cumplimiento de mantenimiento fase I y fase II.
- Índice de cumplimiento de plan de manejo ambiental.
- Costo xm3.
- Índice de cumplimiento operativo propuesto.

Enero						Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Tipo	Proceso	Subproceso	Categoría	Código	Indicador	Unidad	Plan	Real	Logro Dic								
▼ Operativo																	
▼ Servicio Alcantarillado Sanitario Y Pluvial																	
▼ Tratamiento Y Disposición Final De Aguas Residuales																	
▼ 1. Eficacia																	
				MPML03OK092023	Índice De Cumplimiento Del Mantenimiento Fase I	%	87,0	92,0	105,7								
				MPML03OK082023	Índice De Cumplimiento Del Mantenimiento Fase II	%	85,0	91,0	107,1								
				MPML03OK052023	Índice De Cumplimiento Plan De Manejo Ambiental Ptar El Salitre	%	99,0	98,0	99,0								
				MPML03OK072023	Oportunidad En La Entrega De Los Resultados	%	75,0	86,0	114,7								
▼ 2. Eficiencia																	
				MPML03OK132023	Costo Por Metro Cubico Tratado Ptar El Salitre	S/M3 Agua Tratada Ptar	400,0	759,0	52,7								
▼ Proceso																	
▼ Servicio Alcantarillado Sanitario Y Pluvial																	
▼ Tratamiento Y Disposición Final De Aguas Residuales																	
▼ 1. Eficacia																	
				MPMLPK042023	Índice De Cumplimiento Operativo	%	100,0	100,0	100,0								
▼ 3. Efectividad																	
				MPMLPK022023	Caudal Medio De Agua Tratada	M3 / S	4,0	4,9	123,0								

6.7 PRODUCTO NO CONFORME

Para el mes de diciembre no se presentó producto no conforme, dando cumplimiento a los requisitos internos de la EAAB y de la licencia ambiental del programa de saneamiento del Río Bogotá.

La licencia ambiental en mención exige como concentración de salida para SST y DBO5 que sea igual o menor (\leq) a 30 mg/l, por lo que estamos cumpliendo con lo requerido. Así mismo, a partir de la literatura (Metcalf & Eddy, 2003)² y el RAS 2017 (Res. 330 de 2017) se confirma que el tratamiento secundario de aguas residuales remueve entre el 80% y el 95% en DBO₅ y SST, es decir, que también se cumple con el promedio establecido por la literatura y el RAS 2017.

Se autoriza la liberación del producto (agua residual tratada) con restricción de uso, informando todas las características del agua tratada a las partes interesadas de la EAAB a través del Informe mensual de la PTAR El Salitre en la página web, y semestralmente a la Autoridad Nacional del Licencias Ambientales -ANLA mediante el Informe de Cumplimiento Ambiental -ICA.

En caso de que se requiera que el agua tratada por la PTAR El Salitre sea utilizada para consumo humano y doméstico, preservación de flora y fauna, uso agrícola, pecuario, recreativo, industrial u otro, el interesado deberá caracterizar el agua y dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1594 de 1984, la Resolución 1207 de 2014 y demás normatividad vigente.

La FAO (1999)³, la OMS (2006)⁴ y la EPA (2012)⁵ establecen que, para el reúso del agua residual en actividades agrícolas o industriales, es necesario un tratamiento secundario con desinfección que obtenga valores por debajo de 10 mg/L para la DBO₅.

En conclusión, la PTAR El Salitre contribuye considerablemente a la reducción de la carga contaminante del Río Bogotá, tratando las aguas residuales que provienen de la Cuenca Torca-Salitre, que corresponde a cerca del 30% de las aguas residuales de la ciudad de Bogotá⁶ y actualmente se encuentran en desarrollo los otros componentes del Programa de Descontaminación del Río Bogotá con esfuerzo y coordinación interinstitucional entre la EAAB, la CAR Cundinamarca, la SDA y demás entidades involucradas.

² Metcalf & Eddy (2003) Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition, McGraw-Hill, New York

³ FAO. (1999). Wastewater treatment and use in agriculture..

⁴ OMS. (2006). Guidelines for the Safe Use of Wastewater. Excreta and Greywater in Agriculture. 2006, ed., Francia.

⁵ U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2012). Guidelines for Water Reuse. Washington D.C., Municipal Support Division Office of Wastewater Management Office of Water

⁶ 2.564,655 habitantes asentados en la cuenca Salitre – Torca (Según Censo DANE 2018).

Por otro lado, es necesario aclarar que por orden de la honorable magistrada Nelly Villamizar y en razón del incidente 070, la EAAB inició la operación de la PTAR El Salitre Fase II desde el 16/12/2021, motivo por el cual la EAAB se encuentra ejecutando la Planificación de cambios de la Ampliación y Optimización de la PTAR El Salitre (Fase II) que se encontraba formulando desde el año 2019. Sin embargo, la planta aún no ha sido terminada ni estabilizada todavía por parte de la CAR Cundinamarca. La ampliación y optimización de la PTAR El Salitre se encuentra en desarrollo mediante el Contrato 803 de 2016 entre la CAR y el Consorcio Expansión PTAR Salitre – CEPS, este último aún no entrega la totalidad de los planos as-built aprobados, dossiers, manuales, pólizas, inventario de equipos, repuestos, garantías de los fabricantes, expertos para la operación asistida y demás requerimientos del Contrato 803 de 2016 necesarios para la adecuada operación, mantenimiento y administración de la PTAR El Salitre.

7. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo desarrollado en la PTAR El Salitre, consiste en la planeación, organización, ejecución y retroalimentación de las actividades de medicina preventiva, higiene y seguridad industrial. Este Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo se enfoca en preservar, mantener y mejorar la salud de los trabajadores, estimulando la formación de una cultura en seguridad y autocuidado, garantizando conductas, condiciones, procesos seguros y saludables en el logro de los objetivos de la empresa.

A través de este Sistema de Gestión se establece el alcance de las actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo con relación al proceso de la PTAR El Salitre, que propende la preservación, mantenimiento y mejoramiento de la salud individual y colectiva de los trabajadores para el desarrollo de sus funciones en un ambiente laboral seguro.

En la PTAR El Salitre se desarrollan actividades con el fin de prevenir o mitigar los efectos causados por los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, dando cumplimiento a los requisitos legales y contractuales del funcionamiento de la planta.

7.1 Medicina Preventiva y del Trabajo

En el programa de medicina preventiva y del trabajo se tiene como finalidad la promoción y prevención de la salud frente a los factores de riesgo laborales. Adicionalmente, se recomienda tener lugares de trabajo óptimos, de acuerdo con las condiciones psico-fisiológicas del colaborador para que pueda desarrollar sus actividades:

Las actividades realizadas durante el mes de diciembre son las siguientes:

7.1.1 Condiciones de salud:

Se mantienen actividades contempladas en el protocolo de Bioseguridad para prevenir posibles contagios por virus o bacterias; para minimizar la incidencia de EDAs y otras infecciones.

7.1.2 Actividades de promoción y prevención:

En la PTAR el Salitre se trabaja en la conservación de la salud de los trabajadores, esto juega un papel muy importante en la prevención de las enfermedades gastrointestinales cuyo origen podría estar en la contaminación cruzada, para tal fin se implementaron las siguientes medidas preventivas:

Se realizó inspección de puestos de trabajo con Fisioterapeuta de la ARL Positiva. Se realizaron recomendaciones de higiene postural y ejecución de pausas activas.

Uso del tapabocas constantemente en todas las áreas de la planta de aguas residuales PTAR El Salitre. En el casino, se realiza control en el acceso de 12:00 m a 14:00 horas, los colaboradores deben retirarse el overol de trabajo, la chaqueta y el casco para poder ingresar; una vez adentro, se debe realizar lavado de manos y consumir los alimentos en el lugar establecido para tal fin. Adicionalmente, el personal técnico y operativo no debe manipular los alimentos, esto lo hace personal especializado y con la instrucción suficiente para garantizar la bioseguridad y las buenas prácticas de manejo.







Fotografía 33. Control acceso casino



Diariamente se realiza la supervisión del uso adecuado de los elementos de protección personal (EPP's), en las actividades que se realizan en todas las áreas de la planta, para ello se utiliza el formato de inspección establecido.

En el área de pretratamiento es necesario que los colaboradores utilicen protección respiratoria media cara para gases y vapores, por la constante variación en los niveles de H₂S presentes en esta zona; para ello se realizan mediciones diarias, con el fin de monitorear el ácido sulfhídrico (H₂S), por parte del área de seguridad y salud en el trabajo de la PTAR El Salitre; es por esta razón que se realiza acompañamientos durante los turnos laborales y la entrega oportuna de los elementos necesarios para la protección del trabajador.

Fotografía 34. Control de gases y vapores

	
<p>Mediciones en el área de pretratamiento. Trampa de rocas.</p>	<p>Mediciones en rejas de gruesos.</p>
	
<p>Mediciones en rejas de finos.</p>	<p>Mediciones en desarenadores.</p>
	
<p>Mediciones en RAS WAS.</p>	<p>Mediciones en mesas espesadoras.</p>



En el área de los cuartos eléctricos o CCM, se controla el acceso por parte del personal electricista adicional a esto el colaborador encargado de la zona es quien debe brindar el acompañamiento al personal que requiera ingresar a estas áreas, limitando la posibilidad de un peligro directo al trabajador. Cabe aclarar que el constructor CEPS y sus contratistas cuenta con acceso a los cuartos de control de motores.

La planta de desodorización se encuentra en actividades de prueba por parte de CEPS tanto en el área de pretratamiento como en el área de deshidratación, sin embargo, es necesario el uso de protección respiratoria.

7.1.3 Manejo integral de sustancias químicas:

En la PTAR el Salitre se manejan sustancias químicas para el mantenimiento y operación de la planta, las cuales se encuentran almacenadas en contenedores de acuerdo con la matriz de compatibilidad de sustancias químicas, y se cuenta con el apoyo del personal de laboratorio para el manejo de estas.

Se siguen ejecutando con mayor frecuencia las actividades de limpieza y desinfección de las zonas comunes de la Planta de Tratamiento El Salitre: taller, laboratorio, sala de control, edificio administrativo, cafetería y casino, esto con el apoyo del personal de servicios generales y la empresa Unión temporal outsourcing GIAF.

Fotografía 35. Labores de apoyo por parte de la empresa de aseo Unión temporal outsourcing GIAF en las diferentes áreas de la PTAR El Salitre.





Se mantienen las jornadas de sensibilización con el personal a fin de generar conciencia y entender la importancia del lavado de manos constante, el auto cuidado para evitar el contagio de virus, bacterias, el orden y aseo en las diferentes zonas de la Planta.









7.1.4 Programa de fumigación:

La fumigación, consiste en la desinfección e instalación de trampas para roedores en todas las áreas de la planta y casino con el fin de evitar la proliferación de insectos y roedores; esta actividad se realiza con el apoyo del contratista Fumigación Sanidad Ambiental y Equipos S.A.S, los días viernes en horas de la tarde para evitar contaminación en las áreas de trabajo.

El uso del tapabocas en la PTAR el Salitre es de carácter obligatorio como medida de prevención.

Fotografía 36. Programa fumigación áreas PTAR el Salitre.



	
Verificación de producto a aplicar.	Instalación de cebaderos.
	
Fumigación pretratamiento.	Fumigación en fase 1
	
Fumigación en portería	Fumigación en biológicos.
	
Fumigación en zonas comunes.	Fumigación en decantación primaria.



7.1.5 Sistemas de vigilancia epidemiológica:

En el momento en el proyecto no se cuenta con casos que requieran ser incluidos en el programa de vigilancia epidemiológica, se realizan actividades de prevención como pausas activas para el tema ergonómico y atención de centro de escucha para el caso del riesgo psicosocial. Se socializan recomendaciones médicas emitidas.

7.1.5.1 Fomento de estilo de trabajo y vida saludable:

Durante el periodo se implementan jornadas de pausas activas, permitiendo al personal salir de su rutina y evitando que a futuro existan enfermedades laborales, reduciendo el ausentismo laboral.

7.1.5.2 Inmunización al personal

Durante el periodo del presente informe se realizó la actualización de esquemas de vacunación del personal que se vinculó al proyecto, se aplicaron dosis de tétano, fiebre tifoidea y hepatitis A + B.

7.2 Indicador de Accidentalidad y Ausentismo

En el procedimiento de reporte e investigación de incidentes y accidentes laborales, de conformidad al Decreto 1072 de 2015, Resolución 312 de 2019 y los parámetros dados por la Resolución 1401 de 2007, se establecen los siguientes formatos, para dar cumplimiento a la normatividad vigente:

- Formato reporte de incidente o accidente de trabajo
- Formato entrevista de incidente o accidente de trabajo
- Formato investigación de incidente o accidente de trabajo
- Formato Acta de asistencia
- Lección aprendida A.T.

7.2.1 Ausentismo Laboral.

En el mes de diciembre, se presentan 77 días perdidos por incapacidades de los cuales sesenta y cinco corresponden a enfermedad común y doce (12) a accidente de trabajo. Las novedades que se pueden presentar son:

- Enfermedad general – E.G
- Enfermedad laboral – E.L
- Accidente de trabajo – A.T
- Accidente común – A.C
- Permiso personal – PP
- Permiso Médico – PM

7.2.2 Ausentismo por causa médica

Desde el área de Seguridad y Salud en el Trabajo el ausentismo laboral se divide a causa de incapacidades generadas por Enfermedad General, Accidentes laborales, accidentes comunes y/o Enfermedades laborales. Para el mes de diciembre el comportamiento del ausentismo laboral estuvo representado en:

Cuadro 7.2-1 Ausentismo por causa médica.

Mes	No. de Trabajadores	Días de Incapacidad			
		Enfermedad Común	Accidente Laboral	Enfermedad Laboral	Otras Inactividades
Octubre	166	10	0	0	28
Noviembre	167	57	3	0	78
Diciembre	166	65	12	0	45
Promedio	155,86	48,93	3,21	0	32,57

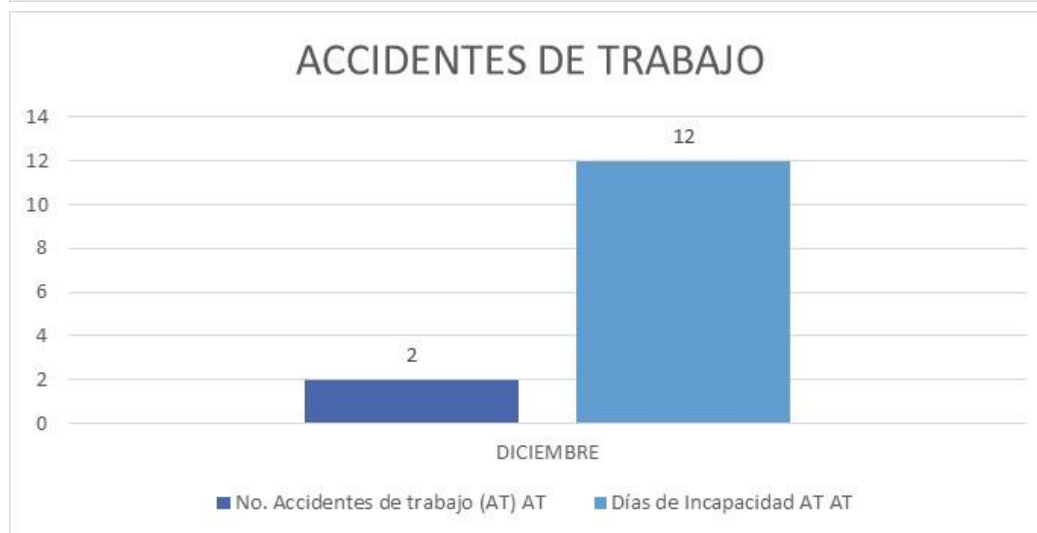
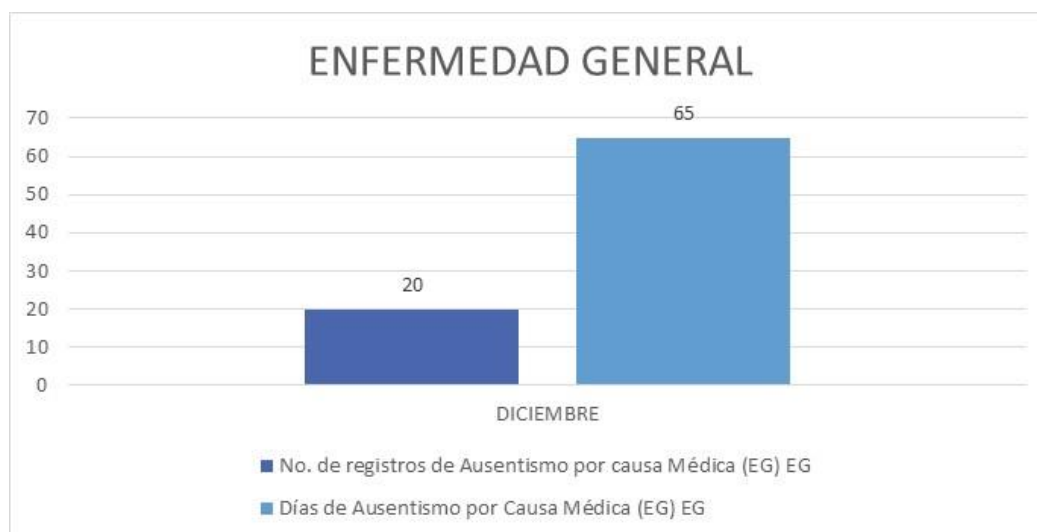
Para el mes de diciembre se presentó un total de sesenta y cinco (65) perdidos por causa médica, correspondientes a los siguientes diagnósticos: J00X Rinofaringitis aguda [resfriado común]; A803 Otras poliomielitis agudas paráliticas y las no especificadas; V99X Accidente de transporte no especificado; I849 hemorroides no especificadas, sin complicación; A090 Otras gastroenteritis y colitis de origen infeccioso; R104 Otros dolores abdominales y los no especificados; H001 Chalazión [chalazion]; M751 Síndrome del manguito rotatorio; J018 Otras sinusitis agudas; L039 Celulitis de sitio no especificado; R05X Tos; S901 Contusión de dedo(s) del pie sin daño de la(s) una(s); S400 Contusión del hombro y del brazo.

7.2.3 Indicadores del subprograma de medicina preventiva y del trabajo.

Durante el mes de diciembre se registraron 20 incapacidades con sesenta y cinco días perdidos a causa de enfermedad general, se presentó un accidente de trabajo que generó 12 días de incapacidad, el cual afectó a dos personas.

Cuadro 7.2-2 detalle de incapacidades.

Número de casos	Código	Descripción	Días de incapacidad	Porcentaje
5	J00X	Rinofaringitis aguda [resfriado común]	10	12,99%
1	A803	Otras poliomielitis agudas paralíticas y las no especificadas	2	2,60%
1	V99X	Accidente de transporte no especificado	7	9,09%
1	I849	Hemorroides no especificadas, sin complicación	3	3,90%
4	A090	Otras gastroenteritis y colitis de origen infeccioso	8	10,39%
2	R104	Otros dolores abdominales y los no especificados	2	2,60%
1	H001	Calacio [chalazión]	1	1,30%
2	T310	Quemaduras que afectan menos del 10% de la superficie del cuerpo	12	15,58%
1	M751	Síndrome del manguito rotatorio	17	22,08%
1	J018	Otras sinusitis agudas	2	2,60%
1	L039	Celulitis de sitio no especificado	3	3,90%
1	R05X	Tos	1	1,30%
1	S901	Contusión de dedo(s) del pie sin daño de la(s) una(s)	2	2,60%
1	S400	Contusión del hombro y del brazo	7	9,09%
Total			77	100,00%

Gráfica 7.2-1 Enfermedad general.

7.3 Seguridad e Higiene Industrial

Se trabaja en el diseño del programa de Higiene y Seguridad Industrial de la PTAR tendiente a la identificación, reconocimiento, evaluación y control de los factores que se originan en los lugares de trabajo y que pueden afectar la salud de los trabajadores.

En el presente periodo se continúan desarrollando actividades como la entrega de elementos de protección personal, entrega de dotación al personal nuevo que ingresa al proyecto, cambio o reposición de elementos por daño o pérdida.

Fotografía 37. Entrega de elementos de protección personal a personal de la planta.





Adicionalmente se da continuidad a las actividades de prevención en los siguientes temas:

7.3.1 Inducción en SST.

Con el propósito de dar cumplimiento a los lineamientos del Decreto 1072 de 2015, se realizan las inducciones correspondientes a contratistas que laboran en la PTAR El Salitre y personal nuevo que ingresa a la operación, En esta inducción se especifican las generalidades del SG-SST, las políticas que rigen en la empresa, reglamento de higiene y seguridad industrial, responsabilidades del trabajador frente al SG-SST, plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias, reporte e investigación de accidentes e incidentes laborales, identificación de diferentes conceptos referentes a seguridad y salud en el trabajo, la importancia del reporte de actos y condiciones inseguras, entre otros.

7.3.2 Programa de capacitación SST

El plan de capacitación de la PTAR El Salitre, está enfocado en todos los colaboradores y temas relacionados con la operación, mantenimiento y control de la planta, generando diferentes capacitaciones como lo son: inducción general en SST, durante el mes de diciembre se abordaron los siguientes temas socialización peligro público, socialización uso de gafas, socialización política de gestión integral, capacitación de brigada: RCP, Simulacro para Pon Sismo e intoxicación por H2S. En todas las actividades se le recuerda al personal la importancia de diligenciar los análisis de trabajo seguro y presentar los permisos de trabajo para tareas críticas al área de SST.

Fotografía 38. Inducción de personal PTAR Salitre

	
<p>Inducción personal nuevo.</p>	<p>Inducción personal contratista.</p>
	
<p>Inducción personal contratista.</p>	<p>Inducción personal contratista.</p>
	
<p>Socialización riesgo publico.</p>	<p>Sensibilización uso de gafas.</p>

	
<p>Socialización Política integrada.</p>	<p>Socialización previa a tareas críticas.</p>
	
<p>Visita asesoría ARL plan de emergencias.</p>	<p>Socialización recomendaciones ingreso a la PTAR.</p>
	
<p>Simulacro intoxicación por H2S.</p>	<p>Simulacro ahogamiento.</p>
	
<p>Preparación para simulacros.</p>	<p>Capacitación brigada.</p>

7.3.3 Inspecciones de Seguridad:

Para el año 2023, se define el plan de inspecciones SST mediante formato GH-FM-049, esta metodología de inspecciones ha permitido la identificación de peligros reales o potenciales que pueden afectar la infraestructura, salud y/o seguridad de los colaboradores; todo ello permite la aplicación de controles en cada uno de los peligros asociados a las actividades diarias.

En este plan se encuentran las siguientes inspecciones:

Inspección de seguridad en campo: Se realiza evaluando las diferentes áreas de la planta teniendo como objetivo mantener las buenas prácticas de orden y aseo en los diferentes puestos de trabajo, Evaluar el estado de Herramientas y áreas locativas quedando registrada en el formato establecido.

Inspección de los elementos de protección personal: Se realiza la inspección en cada una de las actividades con el fin de concientizar a los trabajadores del buen uso y mantenimiento de estos elementos, dejando registro en el formato establecido. Se mantiene control estricto frente al uso de sus elementos de protección personal.

Inspección de elementos de protección contra caídas: se realiza la inspección para garantizar que el trabajador cuente con un elemento de protección contra caídas para el trabajo de tareas en alto riesgo (trabajo en alturas, espacios confinados, trabajos en caliente); quedando registrada en el formato establecido.

Inspección de equipos para atención de emergencias: Se realiza la inspección para garantizar la disponibilidad de elementos para la atención de emergencias en la PTAR el salitre, dando cumplimiento en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, dejando registro en el formato establecido.

Inspección de equipos de trabajo en Espacios Confinados: Trabajar en un espacio confinado es peligroso debido al riesgo de inhalar gases nocivos, los niveles bajos de oxígeno, o el riesgo de incendio y/o explosión. Otros peligros incluyen el ahogamiento o la asfixia por otras fuentes como Ácido sulfhídrico H₂S u otros gases contaminantes, es por ello que la inspección de los equipos es importante para garantizar la ejecución de la tarea y quedando registrada en el formato establecido.

Inspección de vehículos livianos: es la aplicable a los vehículos que, en función de la naturaleza del servicio que realizan y/o al elemento transportado y/o en los casos en que su normatividad específica lo exija, requieren de una verificación adicional de sus características técnicas y/o mecánicas no considerada en las inspecciones técnicas ordinarias. La inspección técnica vehicular se realiza conjuntamente con el conductor. Dejando registrada la información en el formato establecido.

Inspecciones control de atmósferas: Con el fin de garantizar un control en el manejo de gases y vapores se realizan mediciones en diferentes áreas de la planta en oxígeno O₂, Monóxido de carbono CO, Gases explosivos, y Ácido sulfhídrico H₂S. Quedando registro en el formato establecido.

7.3.4 Plan de emergencias

Se continua con la actualización del plan de emergencias, elaboración de los Planes operativos normalizados. Se realizo revisión de los planes operativos normalizados con la Coordinación SST de Aguas de Bogotá. Se dio continuidad al acompañamiento por parte de la ARL Positiva. Se realizo simulacro para PON de Sismo e intoxicación por H₂S.

7.3.5 Tareas críticas autorizadas

Las actividades que representen un riesgo mayor al trabajador son supervisadas y acompañadas por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo quien determina las medidas de seguridad necesarias para el inicio de las tareas asignadas; se requiere de la medición y control de atmósferas peligrosas en espacios confinados y dotar al colaborador de todos los elementos de protección contra caídas, para el desarrollo adecuado de la actividad. Adicionalmente, se firma el permiso correspondiente según la evaluación del área de trabajo en compañía del trabajador y el área de seguridad y salud en el trabajo.

En el mes de diciembre se realizaron las siguientes actividades críticas.

Cuadro 7.3-1 actividades de trabajos en alturas

FECHA	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	EJECUTOR
12/01/2023	Fase 1	Mantenimiento correctivo de puente 54.1	Mantenimiento
12/02/2023	Fase 1 5.1	Limpieza de fosa de grasas y lodos en 5.1	Operaciones
12/04/2023	Puente desarenador 54-1	Ajustes lubricación, verificación Mantenimiento preventivo	Mantenimiento
12/04/2023	Pretratamiento Trampa de Rocas	Retiro de equipos de Alturas	Operaciones
12/04/2023	Puente desarenador	Mantenimiento correctivo de llantas, reconstrucción de ejes	Mantenimiento
12/06/2023	Silos	mantenimiento preventivo a silos de almacenamiento de lodos	Mantenimiento
12/06/2023	Clarificadores Secundarios	Limpieza de clarificador 64.6	Operaciones
12/06/2023	Decantación Fase 1	Limpieza de fosas del decantador 5.1	Operaciones
12/06/2023	Decantación	Revisión y limpieza de clasificador de arenas	Mantenimiento
12/07/2023	Tratamiento de Biogás	Revisión y retorqueo de tornillería	Mantenimiento
12/11/2023	Puente desarenador	Reparación correctiva de llantas puente 54,5	Mecánicos
12/12/2023	Clarificadores	Instalación bomba de achique en 95 - 403	Operaciones
12/12/2023	Soplantes Biológicos	Mantenimiento preventivo o de válvulas de alivio de soplantes	Mantenimiento
23/12/2023	Mesas	Armado de andamio para reparar tubería	Mantenimiento
27/12/2023	Silos	Mantenimiento preventivo o de motores en los silos.	Mantenimiento
27/12/2023	Silos	Mantenimiento preventivo o de motores	Mantenimiento
27/12/2023	Trampa de rocas	Instalación de EPCC para limpieza de trampas de rocas	Operaciones
28/12/2023	Deshidratación	Destaponamiento de drenaje de centrifugas	Mantenimiento

Cuadro 7.3-2 actividades de trabajo en espacios confinados

FECHA	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	EJECUTOR
1/12/2023	Fase 1	Mantenimiento correctivo de puente 54.1	Mantenimiento
2/12/2023	Fase 1 5,1	Limpieza de fosa de grasas y lodos en 5,1	Operaciones
6/12/2023	Decantación	Limpieza de clarificador 64.6	Operaciones
7/12/2023	Polímeros	Limpieza de Skin de polímero C	Operaciones
12/12/2023	Clarificadores secundarios	Instalación bomba de achique en 95 - 403	Operaciones
19/12/2023	Polímeros	Medición en tanques de polímero	Operaciones
20/12/2023	Puente desarenador	Limpieza de desarenadores	Operaciones
20/12/2023	Centrifugas	Destaponamiento de tubería de centrifugas con ayuda de sonda del vactor	Operaciones
21/12/2023	Pretratamiento	Destaponamiento de bomba desarenador	Mantenimiento
21/12/2023	Polímeros	Limpieza de skid de polímero	Operaciones
26/12/2023	Polímeros	Adecuación de Skid de Polímeros	Operaciones
27/12/2023	Trampa de rocas	Instalación de EPCC para limpieza de trampas de rocas	Operaciones

Cuadro 7.3-3 Trabajos en caliente

FECHA	UBICACIÓN	ACTIVIDAD	ÁREA
16/12/2023	Taller fase 2	Fabricación soporte para bombas	Mantenimiento
18/12/2023	Taller fase 2	Corte y soldadura de perfiles y soporte	Mantenimiento
19/12/2023	Taller fase 2	Fabricación y corte para soporte	Mantenimiento
20/12/2023	Electrógenos Fase 1	Soldar tapa en electrógenos	Mantenimiento
20/12/2023	Puente desarenador	Limpieza de desarenadores	Operaciones
20/12/2023	Centrifugas	Destaponamiento de tubería de centrifugas con ayuda de sonda del vactor	Operaciones
21/12/2023	Pretratamiento	Destaponamiento de bomba desarenador	Mantenimiento

Registro fotográfico de algunas de las actividades críticas ejecutadas en la PTAR El Salitre en el mes de diciembre.

Fotografía 39. Actividades críticas ejecutadas

	
Acompañamiento en limpieza manual de alcantarilla frente a mesas.	Acompañamiento en limpieza en clarificadores.
	
Mantenimiento preventivo a sensores de silos.	Acompañamiento en limpieza de vertederos de clarificadores.



	
<p>Limpieza de skid de polímeros</p>	<p>Destaponamiento de tubería de centrifugas desde alcantarilla.</p>
 <p>28 dic. 2023 11:06:02 a. m. Bogotá Ptar Salitre</p>	 <p>28 dic. 2023 9:24:18 a. m. Bogotá Ptar Salitre</p>
<p>Limpieza de skid de polímeros.</p>	<p>Acompañamiento en destaponamiento de tubería con vactor.</p>









7.3.6 Saneamiento Básico









En la PTAR el Salitre se trabaja en la conservación de la salud de los trabajadores, la cual juega un papel muy importante en la prevención de las enfermedades gastrointestinales cuyo origen podría estar en la contaminación cruzada, para tal fin se implementaron las siguientes medidas preventivas:

- Se mantienen las condiciones sanitarias y de limpieza en las diferentes áreas de trabajo.
- Se continúa con el manejo sanitario de los residuos sólidos generados en la Planta de Tratamiento.
- Se controla el ingreso al casino por turnos entre las 12:00m hasta las 14:00 hrs., garantizando el lavado de manos del personal que ingresa al casino.
- Uso de gel antiséptico ubicados en varios puntos de la planta de tratamiento.
- Lavado de manos constante, antes de iniciar labores y al finalizar las mismas.

Fotografía 40. Actividades mes de diciembre 2023

	
Rotulación sustancias químicas.	Rotulación sustancias químicas.
	
Rotulación sustancias químicas.	Rotulación sustancias químicas.
	
Campaña de cuidado de los ojos.	Campaña de cuidado de los ojos.
	
Socialización riesgo público.	Socialización política integrada.

	
Medición de atmosferas.	Inspección herramientas.
	
Acompañamiento en limpieza de areas de trabajo.	Inspección equipos de altura.
	
Inspección botiquin.	Inspección de camilla.
	
Inspección equipos de altura.	Socialización de recomendaciones de ingreso a visitas del area Social.

	
<p>Inspección de extintor.</p>	<p>Inspección botiquin.</p>
	
<p>Inspección epp.</p>	<p>Inspección epp.</p>
	
<p>Socializaciones del mes.</p>	<p>Inspección epp.</p>
	
<p>Simulacro intoxicación por H2S.</p>	<p>Simulacro ahogamiento.</p>



Capacitación en RCP.



Ejecución de simulacros.

ANEXOS CAPÍTULO 3

Anexo Cap. 3_1 eficiencia de la planta

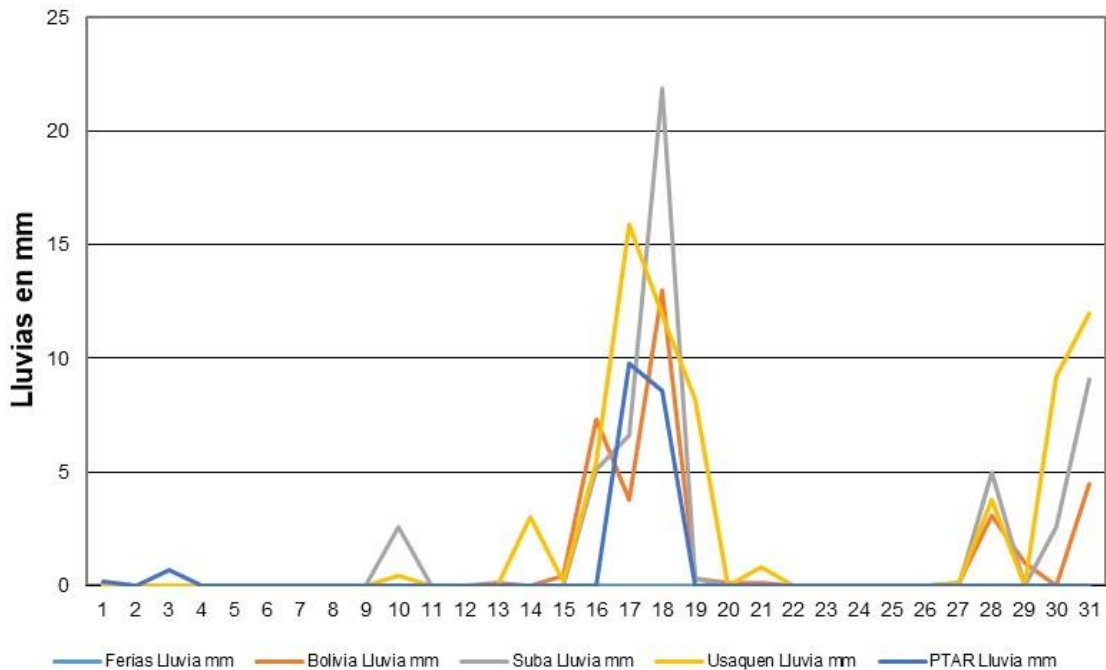
MES:	2023		AÑO: 2023																							
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EL SALITRE FASE II BOGOTÁ																									
RESULTADOS LABORATORIO EAAB-LABORATORIO PTAR																										
ANEXO 1 - EFICIENCIA DE LA PLANTA - MUESTRAS COMPUESTAS: (2) * 12 Horas																										
DIA	TOTALES		LABORATORIO EMPRESA ACUEDUCTO ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ		LABORATORIO INTERNO PTAR SALITRE		LABORATORIO QUIMICA DE OXIGENO																			
	AGUA CRUDA	AGUA TRATADA	DIFERENCIA	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES		DEMANDA BIQUIMICA DE OXIGENO		DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO																		
m³	m³/d	m³/d	%	AC	AT	AC	AT	AC	AT	AC	AT	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l													
1	4.64	4.0777	4.59	386.269	1.11	190	31	76.14	63.85	225	17	90.16	83.42	78.66	271	20	108.59	100.67	596	78	238.83	207.92				
2	3.88	3.33940	3.84	332.186	0.82	146	11	48.30	45.25	212	16	71.01	65.89	132	5	44.21	76.03	70.05	42	176.85	162.90					
3	4.66	4.09850	4.61	398.113	1.16	254	15	102.31	96.34	242	19	99.89	92.72	87	6	23.67	74.19	70.05	42	176.85	162.90					
4	4.66	4.09850	4.61	398.113	1.16	254	15	102.31	96.34	242	19	99.89	92.72	87	6	23.67	74.19	70.05	42	176.85	162.90					
5	4.52	3.91117	4.47	366.347	0.97	247	15	96.36	90.56	256	17	99.87	93.30	7	44.86	42.18	228	24	88.95	79.87	663	27	260.99	250.56		
6	4.58	3.87191	4.55	392.904	0.73	241	14	95.39	89.88	216	17	85.49	78.81	156	10	61.74	57.81	42	25	98.16	88.33	499	40	197.50	181.78	
7	4.43	3.88259	4.47	386.375	0.49	218	7	84.64	81.64	190	19	73.77	66.43	206	7	73.98	77.28	303	16	117.64	111.46	650	35	252.27	238.85	
8	4.10	3.54642	4.10	358.950	0.22	243	4	86.18	84.76	206	12	73.06	68.81	188	8	66.67	63.84	268	12	95.04	90.80	568	59	291.44	180.55	
9	4.31	3.72188	4.28	370.052	0.57	263	5	97.89	96.04	214	13	78.05	74.84	204	7	88.26	95.67	275	14	107.35	97.17	635	43	286.34	220.43	
10	4.79	3.70453	4.77	366.752	0.46	182	12	67.42	63.00	222	21	82.24	74.50	212	16	78.54	72.64	241	20	89.26	81.90	596	88	220.79	188.34	
11	4.74	4.09955	4.63	400.036	2.35	278	20	113.97	105.86	233	16	95.52	89.11	220	11	90.19	85.79	227	16	93.06	86.65	653	115	267.70	221.67	
12	4.40	3.80575	4.38	378.730	0.58	246	15	94.38	88.71	252	16	107.32	101.27	159	13	60.51	55.59	235	16	89.44	83.38	691	100	282.88	225.14	
13	4.64	4.01258	4.61	388.146	0.78	182	11	73.03	68.65	211	19	84.67	77.10	163	13	65.41	60.23	258	17	103.52	96.76	681	119	273.26	228.88	
14	4.66	3.93905	4.61	390.037	0.98	101	20	39.78	31.88	172	20	87.75	59.95	112	32	44.12	31.64	309	16	121.72	115.48	546	151	215.07	156.18	
15	4.66	3.93905	4.61	390.037	0.98	101	20	39.78	31.88	172	20	87.75	59.95	112	32	44.12	31.64	309	16	121.72	115.48	546	151	215.07	156.18	
16	5.19	4.69139	5.16	436.832	1.57	343	9	241.37	235.44	331	17	136.88	130.70	315	9	64.42	59.90	381	16	162.29	153.58	629	76	300.46	277.16	
17	8.65	7.47608	8.55	738.719	1.19	891	40	666.12	636.57	331	40	247.46	217.81	165	24	123.36	105.63	218	15	162.98	151.90	605	68	452.30	402.07	
18	5.30	4.57679	5.28	459.937	0.42	302	15	138.28	131.44	205	10	93.87	89.31	323	12	147.89	142.42	303	18	138.74	130.53	692	75	316.95	282.66	
19	6.34	5.47629	6.26	541.273	1.16	314	12	171.98	165.46	202	16	110.62	101.96	179	20	98.03	87.20	182	18	99.67	89.83	676	88	370.20	332.57	
20	5.02	4.55177	4.98	430.950	0.68	190	13	65.03	59.43	194	16	84.10	77.21	495	12	214.59	209.42	383	20	153.03	144.42	637	62	276.15	249.46	
21	4.88	4.21594	4.86	420.071	0.38	194	14	81.79	75.91	234	16	88.85	91.93	151	13	63.86	59.20	279	19	117.82	109.64	539	75	227.24	195.73	
22	4.66	4.09850	4.61	398.113	1.16	254	15	102.31	96.34	242	19	99.89	92.72	87	6	23.67	74.19	70.05	42	176.85	162.90	596	78	238.83	207.92	
23	4.11	3.63599	4.14	348.199	1.13	107	7	39.02	35.88	203	12	72.49	67.60	136	9	44.96	41.63	203	10	73.48	68.65	383	15	136.46	120.82	
24	4.72	4.07963	4.68	404.065	0.36	233	13	95.06	89.80	216	16	88.94	82.47	174	29	70.99	59.27	288	25	117.49	107.39	496	35	202.35	186.21	
25	4.68	4.04321	4.66	402.768	0.38	149	19	60.24	52.59	206	16	83.29	76.85	131	12	52.97	48.15	220	25	88.95	78.88	423	92	171.03	133.97	
26	4.72	4.07963	4.68	404.065	0.36	233	13	95.06	89.80	216	16	88.94	82.47	174	29	70.99	59.27	288	25	117.49	107.39	496	35	202.35	186.21	
27	4.68	4.04321	4.66	402.768	0.38	149	19	60.24	52.59	206	16	83.29	76.85	131	12	52.97	48.15	220	25	88.95	78.88	423	92	171.03	133.97	
28	5.59	4.83196	5.62	485.791	-0.54	344	42	166.22	146.82	214	16	103.40	95.63	247	54	119.95	93.12	377	21	162.17	171.96	592	112	286.05	231.64	
29	4.77	3.85052	4.38	378.414	-2.11	185	16	71.51	65.46	197	17	76.15	69.72	138	21	53.73	45.79	303	11	117.13	112.97	535	57	268.81	177.87	
30	4.66	4.09850	4.61	398.113	1.16	254	15	102.31	96.34	242	19	99.89	92.72	87	6	23.67	74.19	70.05	42	176.85	162.90	596	78	238.83	207.92	
31	5.69	4.81384	5.76	497.451	-1.24	173	12	85.01	79.04	132	11	64.86	59.39	147	16	72.23	64.28	189	23	92.67	81.43	353	60	173.46	143.61	
TOTAL		13188767		13064208				3375.55	3166.36			2868.98	2639.16			2819.03	2411.84			3407.85	3172.46			7646.60	6648.86	
MAXIMO	8.65	747.600.00	8.55	738.719.00	2.35	891.00	42.00	666.12	636.57	331.00	40.00	247.46	217.81	163.00	245.42	54.00	377.00	25.00	377.00	25.00	194.26	183.36	692.00	159.00	452.30	402.07
MINIMO	4.52	333.940.00	4.59	322.071.25	0.73	233.58	10.06	97.89	102.23	133.50	17.06	72.55	67.60	85.13	44.48	15.02	48.43	18.00	48.43	18.00	71.28	62.94	313.06	158.06	173.46	143.61
MINIMO	3.89	331.924.25	3.92	326.911.08	-1.24	263.00	9.69	34.79	31.82	132.80	13.08	53.88	49.21	110.80	3.89	44.12	31.64	18.00	18.00	71.28	62.94	313.06	158.06	173.46	143.61	

Anexo Cap. 3_2 Lluvias Cuenca Salitre – diciembre 2023

Tipo de Reporte : Lluvias Cuenca Salitre - Diciembre 2023

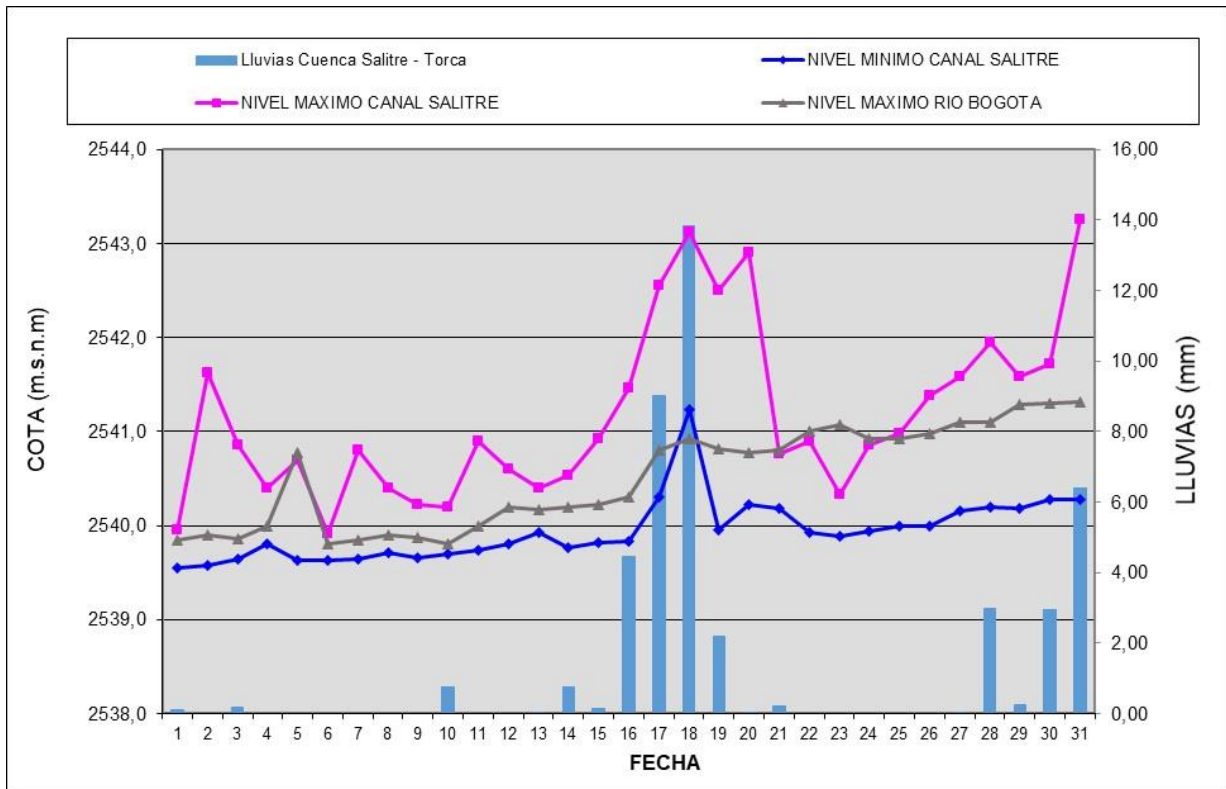
Fecha	Tiempo	Ferías Lluvia mm	Bolivia Lluvia mm	Suba Lluvia mm	Usaquen Lluvia mm	PTAR Lluvia mm	PROMEDIO Lluvia mm
1	24:00:00	----	0,10	0,10	0,00	0,20	0,10
2	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,70	0,18
4	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	24:00:00	----	0,00	2,60	0,40	0,00	0,75
11	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	24:00:00	----	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03
14	24:00:00	----	0,00	0,00	3,00	0,00	0,75
15	24:00:00	----	0,40	0,00	0,20	0,00	0,15
16	24:00:00	----	7,30	5,10	5,40	0,00	4,45
17	24:00:00	----	3,80	6,60	15,90	9,80	9,03
18	24:00:00	----	13,00	21,90	11,90	8,60	13,85
19	24:00:00	----	0,30	0,30	8,20	0,00	2,20
20	24:00:00	----	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03
21	24:00:00	----	0,10	0,00	0,80	0,00	0,23
22	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	24:00:00	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	24:00:00	----	0,10	0,00	0,10	0,00	0,05
28	24:00:00	----	3,10	5,00	3,80	0,00	2,98
29	24:00:00	----	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25
30	24:00:00	----	0,00	2,60	9,20	0,00	2,95
31	24:00:00	----	4,50	9,10	12,00	0,00	6,40

Lluvias Cuenca Salitre - Diciembre 2023



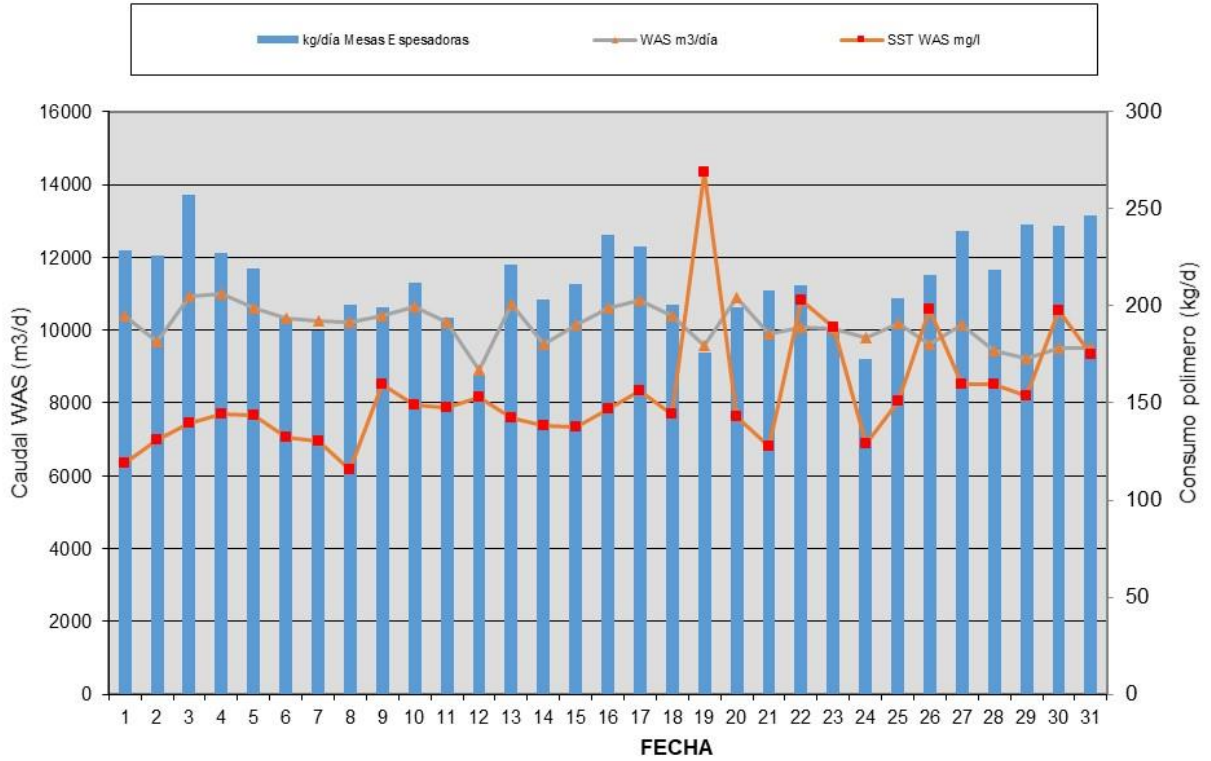
Anexo Cap. 3_ 3 Niveles lámina de agua cotas a nivel del mar del Canal Salitre Vs Lluvias Canal Aferente

DÍA	SALITRE- fase 2				BOGOTA fase 2			
	NIVEL MINIMO CANAL SALITRE	NIVEL MAXIMO CANAL SALITRE	NIVEL MINIMO CANAL SALITRE LAMINA DE AGUA	NIVEL MAXIMO CANAL SALITRE LAMINA DE AGUA	NIVEL MINIMO RIO BOGOTA	NIVEL MAXIMO RIO BOGOTA	NIVEL MINIMO BOGOTA LAMINA DE AGUA	NIVEL MAXIMO BOGOTA LAMINA DE AGUA
1/12/2023	2539,55	2539,95	2,55	2,95	2539,71	2539,84	1,41	1,54
2/12/2023	2539,58	2541,63	2,58	4,63	2539,62	2539,90	1,32	1,60
3/12/2023	2539,65	2540,86	2,65	3,86	2539,67	2539,86	1,37	1,56
4/12/2023	2539,80	2540,40	2,80	3,40	2539,70	2540,00	1,40	1,70
5/12/2023	2539,63	2540,70	2,63	3,70	2539,70	2540,77	1,40	2,47
6/12/2023	2539,63	2539,91	2,63	2,91	2539,71	2539,81	1,41	1,51
7/12/2023	2539,64	2540,80	2,64	3,80	2539,71	2539,85	1,41	1,55
8/12/2023	2539,71	2540,40	2,71	3,40	2539,83	2539,90	1,53	1,60
9/12/2023	2539,66	2540,22	2,66	3,22	2539,81	2539,87	1,51	1,57
10/12/2023	2539,70	2540,20	2,70	3,20	2539,83	2539,80	1,53	1,50
11/12/2023	2539,74	2540,90	2,74	3,90	2539,76	2539,99	1,46	1,69
12/12/2023	2539,80	2540,60	2,80	3,60	2539,86	2540,19	1,56	1,89
13/12/2023	2539,93	2540,40	2,93	3,40	2539,78	2540,17	1,48	1,87
14/12/2023	2539,77	2540,53	2,77	3,53	2539,69	2540,19	1,39	1,89
15/12/2023	2539,82	2540,93	2,82	3,93	2541,24	2540,22	2,94	1,92
16/12/2023	2539,83	2541,46	2,83	4,46	2539,75	2540,30	1,45	2,00
17/12/2023	2540,30	2542,55	3,30	5,55	2540,40	2540,80	2,10	2,50
18/12/2023	2541,23	2543,12	4,23	6,12	2540,41	2540,93	2,11	2,63
19/12/2023	2539,96	2542,50	2,96	5,50	2540,28	2540,82	1,98	2,52
20/12/2023	2540,22	2542,90	3,22	5,90	2540,22	2540,77	1,92	2,47
21/12/2023	2540,18	2540,76	3,18	3,76	2540,12	2540,80	1,82	2,50
22/12/2023	2539,92	2540,90	2,92	3,90	2540,30	2541,00	2,00	2,70
23/12/2023	2539,88	2540,33	2,88	3,33	2540,14	2541,07	1,84	2,77
24/12/2023	2539,94	2540,86	2,94	3,86	2540,10	2540,92	1,80	2,62
25/12/2023	2540,00	2540,98	3,00	3,98	2540,07	2540,92	1,77	2,62
26/12/2023	2540,00	2541,38	3,00	4,38	2540,00	2540,98	1,70	2,68
27/12/2023	2540,15	2541,59	3,15	4,59	2540,09	2541,10	1,79	2,80
28/12/2023	2540,19	2541,95	3,19	4,95	2540,10	2541,10	1,80	2,80
29/12/2023	2540,18	2541,59	3,18	4,59	2540,30	2541,29	2,00	2,99
30/12/2023	2540,27	2541,72	3,27	4,72	2540,30	2541,30	2,00	3,00
31/12/2023	2540,27	2543,26	3,27	6,26	2540,25	2541,32	1,95	3,02

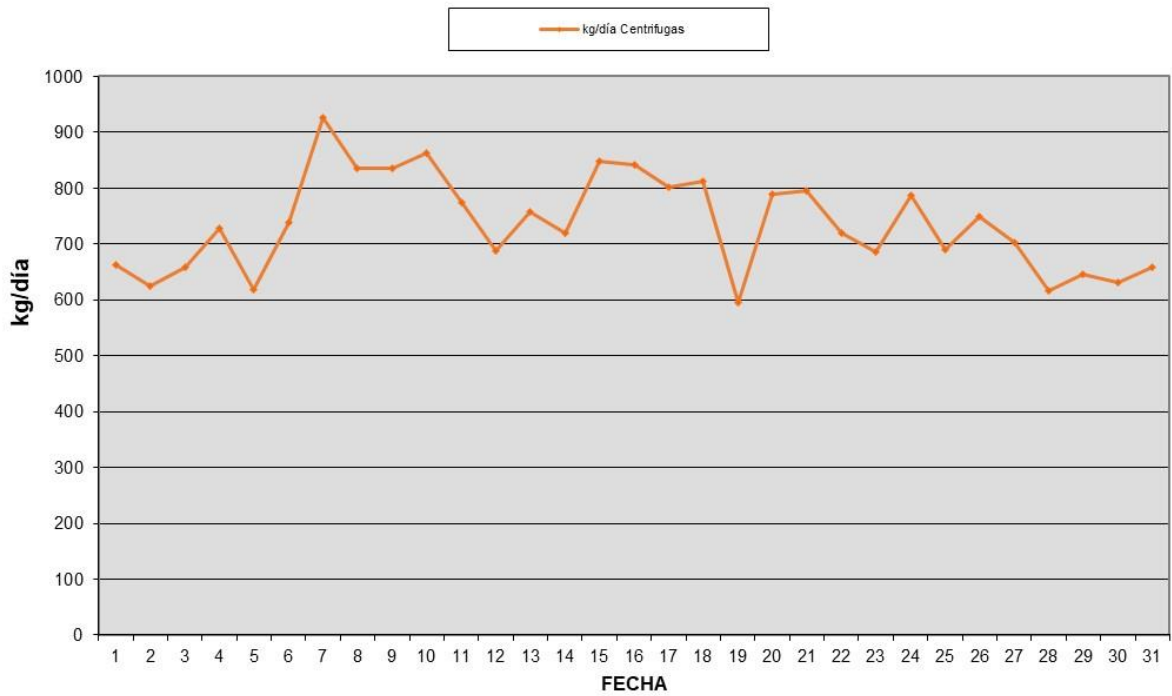


Anexo Cap. 3_4 Consumo polímero

EAAB				
PLANTA DE TRATAMIENTO EL SALITRE BOGOTA				
CONSUMOS FASE 2 DICIEMBRE 2023				
DÍA	POLIMERO MESAS ESPESADORAS		POLIMERO CENTRIFUGAS	
	kg/día Mesas Espesadoras	REFERENCIA	kg/día Centrifugas	REFERENCIA
1	229	FO 4490 VHM	663	FO 4490 VHM
2	226	FO 4490 VHM	625	FO 4490 VHM
3	257	FO 4490 VHM	659	FO 4490 VHM
4	227	FO 4490 VHM	729	FO 4490 VHM
5	219	FO 4490 VHM	618	FO 4490 VHM
6	194	FO 4490 VHM	738	FO 4490 VHM
7	187	FO 4490 VHM	925	FO 4490 VHM
8	200	FO 4490 VHM	836	FO 4490 VHM
9	199	FO 4490 VHM	835	FO 4490 VHM
10	212	FO 4490 VHM	863	FO 4490 VHM
11	194	FO 4490 VHM	773	FO 4490 VHM
12	165	FO 4490 VHM	688	FO 4490 VHM
13	221	FO 4490 VHM	757	FO 4490 VHM
14	203	FO 4490 VHM	719	FO 4490 VHM
15	211	FO 4490 VHM	849	FO 4490 VHM
16	237	FO 4490 VHM	842	FO 4490 VHM
17	231	FO 4490 VHM	802	FO 4490 VHM
18	200	FO 4490 VHM	812	FO 4490 VHM
19	176	FO 4490 VHM	596	FO 4490 VHM
20	199	FO 4490 VHM	788	FO 4490 VHM
21	208	FO 4490 VHM	795	FO 4490 VHM
22	211	FO 4490 VHM	719	FO 4490 VHM
23	187	FO 4490 VHM	685	FO 4490 VHM
24	172	FO 4490 VHM	786	FO 4490 VHM
25	204	FO 4490 VHM	690	FO 4490 VHM
26	216	FO 4490 VHM	748	FO 4490 VHM
27	238	FO 4490 VHM	703	FO 4490 VHM
28	218	FO 4490 VHM	616	FO 4490 VHM
29	242	FO 4490 VHM	646	FO 4490 VHM
30	241	FO 4490 VHM	632	FO 4490 VHM
31	246	FO 4490 VHM	658	FO 4490 VHM



kg/día Mesas Espesadoras



kg/día Centrifugas

Anexo Cap. 3_6 resumen deshidratación por centrifuga

ANEXO - CUADRO RESUMEN DESHIDRATACIÓN POR CENTRIFUGA

MES: Diciembre 2023

FECHA	POLIMERO:			LODO			BIOSOLIDO fase 2				
	TIPO	Kg polimero/	Polimero	gr polimero/	m ³ TOTAL	Sequedad	Densidad	Biosolido	Biosolido	ST (promedio	W L. Digerido
		Ton MS	Ton/dia	m3 Lodo	LPD/DIA						
01-12-23	FO 4490 VHM	7,80	0,663	252,84	2622,40	24,06	0,98	353,51	364,44	28,6	75,1
02-12-23	FO 4490 VHM	13,65	0,625	259,65	2406,83	24,12	0,98	189,86	195,73	31,3	75,4
03-12-23	FO 4490 VHM	16,72	0,659	264,40	2490,70	21,59	1,00	182,41	188,05	28,2	70,2
04-12-23	FO 4490 VHM	8,58	0,729	251,95	2893,25	24,39	1,01	348,60	359,38	30,2	87,4
05-12-23	FO 4490 VHM	9,28	0,618	243,49	2536,59	23,55	1,02	282,52	291,26	29,1	73,9
06-12-23	FO 4490 VHM	10,53	0,738	280,15	2633,87	23,06	1,04	303,82	313,22	28,8	75,8
07-12-23	FO 4490 VHM	15,26	0,925	333,39	2775,39	23,52	1,02	257,79	265,76	27,9	77,4
08-12-23	FO 4490 VHM	13,43	0,836	285,19	2931,78	22,54	1,02	276,27	284,81	25,3	74,2
09-12-23	FO 4490 VHM	11,04	0,835	298,74	2794,53	23,83	1,03	317,29	327,10	28,7	80,3
10-12-23	FO 4490 VHM	8,73	0,863	295,94	2915,39	22,85	0,99	432,61	445,99	28,2	82,1
11-12-23	FO 4490 VHM	10,26	0,773	253,71	3048,70	22,53	1,01	334,76	345,11	26,7	81,5
12-12-23	FO 4490 VHM	13,02	0,688	271,06	2537,98	22,42	1,03	235,77	243,06	26,9	68,2
13-12-23	FO 4490 VHM	12,04	0,757	274,79	2754,64	21,78	1,03	288,77	297,70	26,5	72,9
14-12-23	FO 4490 VHM	9,64	0,719	253,25	2839,91	22,70	1,01	328,80	338,97	26,1	74,2
15-12-23	FO 4490 VHM	10,11	0,849	278,88	3042,76	22,50	1,01	373,20	384,74	26,6	80,8
16-12-23	FO 4490 VHM	16,19	0,842	250,43	3360,70	23,25	1,03	223,54	230,45	28,0	94,1
17-12-23	FO 4490 VHM	10,65	0,802	244,43	3281,40	20,56	0,99	366,26	377,59	27,3	89,5
18-12-23	FO 4490 VHM	7,61	0,812	255,46	3176,66	20,97	1,00	508,60	524,33	23,9	76,0
19-12-23	FO 4490 VHM	6,76	0,596	241,88	2464,52	21,56	1,01	409,11	421,76	25,6	63,1
20-12-23	FO 4490 VHM	15,23	0,788	234,99	3533,23	20,70	1,00	249,88	257,61	24,3	81,6
21-12-23	FO 4490 VHM	9,29	0,795	269,17	2953,15	22,43	1,02	381,73	393,54	23,5	69,5
22-12-23	FO 4490 VHM	10,39	0,719	235,56	3052,83	22,37	1,02	309,43	319,00	23,7	72,4
23-12-23	FO 4490 VHM	10,79	0,685	234,78	2919,50	23,13	1,00	274,72	283,22	24,6	71,7
24-12-23	FO 4490 VHM	15,39	0,786	245,13	3206,20	22,29	0,98	229,08	236,16	25,0	80,2
25-12-23	FO 4490 VHM	12,08	0,690	230,95	2987,11	22,03	1,02	259,31	267,33	26,4	78,7
26-12-23	FO 4490 VHM	6,98	0,748	256,23	2920,62	23,03	1,04	465,78	480,19	27,2	79,4
27-12-23	FO 4490 VHM	9,16	0,703	239,50	2936,76	22,70	1,03	338,51	348,98	24,3	71,3
28-12-23	FO 4490 VHM	11,62	0,616	197,08	3125,51	22,69	1,02	233,64	240,87	24,4	76,3
29-12-23	FO 4490 VHM	7,67	0,646	230,26	2803,39	20,73	1,04	405,98	418,54	24,3	68,2
30-12-23	FO 4490 VHM	7,68	0,632	213,97	2951,90	20,76	1,01	396,30	408,56	23,7	69,9
31-12-23	FO 4490 VHM	11,01	0,658	238,61	2758,62	21,30	1,03	280,58	289,26	24,0	66,2
TOTALES			22,79384		89477			9838,430			2357,5
MEDIO		10,92	0,74	255,35	2886,35	22,45	1,01	317,37	327,18	26,43	76,05
MAXIMO		16,72	0,93	333,39	3360,70	24,39	1,04	508,60	524,33	31,32	94,10
MINIMO		6,76	0,60	197,08	2406,83	20,56	0,98	182,41	188,05	23,52	63,14

Anexo Cap. 3_7 Consumo Biogás

PRODUCCION TOTAL	CALDERAS										GAS NATURAL				TEA							
	CONSUMO CALDERA BIOGAS (m3/DIA)					BIOGAS TOTAL (m3/DIA)					CONSUMO GAS NATURAL (m3/DIA)				QUIBADO BIOGAS (m3/DIA)							
	111FR001A_FT_TOT1obd	111FR001B_FT_TOT1obd	111FR001C_FT_TOT1obd	111FR001D_FT_TOT1obd	111FR001E_FT_TOT1obd	TOTAL	111FR002A_FT_TOT1obd	111FR002B_FT_TOT1obd	111FR002C_FT_TOT1obd	111FR002D_FT_TOT1obd	TOTAL	111FR003A_FT_TOT1obd	111FR003B_FT_TOT1obd	111FR003C_FT_TOT1obd	111FR003D_FT_TOT1obd	TOTAL	111FR004A_FT_TOT1obd	111FR004B_FT_TOT1obd	111FR004C_FT_TOT1obd	111FR004D_FT_TOT1obd	TOTAL	
34483	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
34462	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33565	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34618	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34653	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33694	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34395	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34721	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34679	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34855	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33731	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27192	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32041	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34698	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34446	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34110	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
36759	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
37447	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34800	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33525	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34280	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34683	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33657	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31515	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32653	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32455	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33005	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33574	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33325	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1051593.3						0						0.0					2584					

Anexo Cap. 3_8 Características fisicoquímicas del agua cruda

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EL SALITRE BOGOTÁ
 MES: DICIEMBRE 2023
 ANEXO No. 9 (PAGINA 1) LABORATORIO PTAR EL SALITRE - AGUA CRUDA

DIA	pH	Alcalinidad mg-CaCO3/l	COND µS	SST mg/l	SSV mg/l	SSV/SSST A.M. - P.M	SSF A.M. mg/l	TURB / SST A.M. - P.M	TURB/DBO A.M. - P.M	ST AM mg/L	SV AM mg/L	SF A.M. mg/L	TURBEDAD AM-PM (NTU)	DBO 5 AM mg-O2/l	DQO AM mg-O2/l	SSD am	REDOX am	Temp °C
1	7.29	239.0	943	222	186	0.84	36.0	1.00	0.82	740	467	273	222	271	596	5.0	-180	19.7
2	6.86	267.0	953	132	123	0.93	9.0	1.37	0.80	660	383	277	181	227	528	3.0	-195	19.2
3	6.91	263.0	947	110	93	0.85	17.0	1.38	0.72	633	423	210	152	212	500	6.0	-207	20.1
4	6.88	261.0	928	205	179	0.87	26.0	1.20	1.10	707	650	57	245	223	629	8.0	-177	19.6
5	6.90	260.0	982	115	90	0.78	25.0	1.74	0.88	1017	467	550	200	228	669	4.5	-200	19.7
6	6.91	288.0	953	156	126	0.81	30.0	1.19	0.75	687	460	227	186	248	499	4.0	-180	19.8
7	6.38	208.0	950	206	169	0.82	37.0	1.01	0.69	517	250	267	208	303	650	5.0	-201	20.2
8	7.01	195.0	952	188	149	0.79	39.0	0.85	0.60	343	210	133	160	268	568	5.0	-180	19.7
9	7.29	241.0	953	264	218	0.83	46.0	0.90	0.87	910	530	380	238	275	635	5.0	-202	20.1
10	7.38	243.0	950	249	205	0.82	44.0	0.92	0.89	837	470	367	230	257	686	5.0	-187	19.2
11	7.40	257.0	947	212	174	0.82	38.0	1.09	0.96	757	460	297	231	241	596	4.5	-200	19.2
12	6.82	220.0	952	220	185	0.84	35.0	1.38	1.34	776	613	163	304	227	653	5.0	-201	19.6
13	6.75	245.0	963	159	142	0.89	17.0	1.39	0.94	740	410	330	221	235	691	2.0	-226	19.6
14	6.77	350.0	948	163	142	0.87	21.0	1.49	0.94	613	493	120	243	258	681	5.0	-240	19.2
15	7.29	261.0	946	112	81	0.72	31.0	1.22	0.44	850	500	350	137	309	546	0.0	-199	20.2
16	7.32	265.0	912	155	133	0.86	22.0	1.41	0.78	517	320	197	218	280	649	1.5	-196	19.6
17	7.00	157.0	570	355	290	0.82	65.0	0.85	1.08	1013	520	493	303	281	624	5.0	-180	19.2
18	6.84	120.0	495	165	132	0.80	33.0	0.61	0.46	657	446	211	100	218	605	2.0	-195	18.6
19	7.41	238.0	842	323	234	0.72	89.0	0.81	0.86	903	430	473	261	303	692	7.0	-202	19.6
20	6.60	229.0	746	179	132	0.74	47.0	1.75	1.73	2740	2500	240	314	182	676	5.0	-192	19.6
21	7.29	248.0	886	495	188	0.38	307.0	0.42	0.59	777	530	247	209	353	637	5.5	-261	19.4
22	6.77	246.0	898	151	120	0.79	31.0	1.21	0.66	633	327	306	183	279	539	4.5	-197	19.1
23	6.80	245.0	920	149	132	0.89	17.0	1.11	0.58	676	370	306	166	287	565	6.5	-289	20.2
24	6.95	245.0	922	126	113	0.90	13.0	0.91	0.57	577	460	117	115	203	384	2.0	-179	19.7
25	6.88	261.0	967	147	137	0.93	10.0	0.64	0.44	677	367	310	94	215	379	4.0	-240	19.2
26	6.86	265.0	937	174	137	0.79	37.0	1.16	0.70	667	333	334	201	288	496	4.0	-201	20.2
27	6.78	236.0	900	131	111	0.85	20.0	1.23	0.73	763	533	230	161	220	423	12.0	-187	20.2
28	6.80	215.0	754	247	187	0.76	60.0	0.96	0.63	580	173	407	238	377	592	8.0	-180	19.7
29	6.72	199.0	874	139	96	0.69	43.0	1.18	0.54	680	345	335	164	303	535	4.0	-169	18.9
30	7.28	223.0	853	222	175	0.79	47.0	0.95	0.82	737	397	340	210	256	582	4.0	-187	19.6
31	6.66	167.0	571	147	113	0.77	34.0	0.85	0.66	657	377	280	125	189	353	6.0	-201	19.8
Medio	6.96	236.4	880	194.1	151.4	0.8	42.8	1.1	0.8	776	491	284.7	201	259	576	4.77	-201.00	19.60
Mini	6.38	120.0	495	110.0	81.0	0.4	9.0	0.4	0.4	343	173	57.0	94	182	353	0.00	-289.00	18.60
Maxi	7.41	350.0	982	495.0	290.0	0.9	307.0	1.8	1.7	2740	2500	550.0	314	377	692	12.00	-169.00	20.20

A partir del 9 de agosto del año en curso, para brindar cumplimiento de lo estipulado en la Licencia Ambiental, se realizará toma de muestras compuesta cada 24 horas.

Anexo Cap. 3_9 Características fisicoquímicas del agua tratada

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EL SALITRE BOGOTÁ
 MES: DICIEMBRE 2023
 ANEXO No. 9 (PAGINA No. 2) LABORATORIO PTAR EL SALITRE - AGUA TRATADA

DIA	pH AM	Alcalinidad AM	COND. a.m.	SST AM	SSV A.M.	SSV/SSST	ST AM	SV AM	TURBIEDAD	DBO5 AM	DOO AM	Turb/DBO	Turb/ SST	SSD	TEMP (°C)	FLOTANTES
Unidad	----	mg-CaCO3/l	µS	mg/l	mg/l	A.M.	mg/l	mg/l	AM (NTU)	mg-O2/l	mg-O2/l	AM	AM	am	pm	AM/PM
1	7.47	213.0	912	26	21	0.81	493	177	14	20	78	0.70	0.54	1.0	19	AUSENTE
2	6.87	226.0	893	5	3	0.60	403	170	4	18	42	0.22	0.80	0.0	19	AUSENTE
3	6.83	228.0	912	9	5	0.56	483	200	5	14	159	0.36	0.56	0.0	20	AUSENTE
4	6.86	246.0	921	11	6	0.55	460	330	7	21	41	0.33	0.64	0.0	19	AUSENTE
5	7.08	209.0	915	7	4	0.57	783	160	4	24	27	0.17	0.57	0.0	20	AUSENTE
6	6.97	249.0	921	10	6	0.60	320	130	5	25	40	0.20	0.50	0.0	19	AUSENTE
7	7.30	212.0	910	7	6	0.86	247	127	6	16	35	0.38	0.86	0.0	20	AUSENTE
8	7.10	201.0	901	8	7	0.88	217	103	5	12	59	0.42	0.63	0.0	20	AUSENTE
9	7.49	234.0	913	7	4	0.57	527	233	3	14	43	0.21	0.43	0.0	19	AUSENTE
10	7.66	215.0	921	8	5	0.63	487	163	4	17	88	0.24	0.50	0.0	19	AUSENTE
11	7.52	236.0	926	16	12	0.75	430	190	6	20	88	0.30	0.38	0.0	19	AUSENTE
12	6.70	190.0	934	11	7	0.64	513	353	6	16	115	0.38	0.55	0.0	19	AUSENTE
13	6.70	190.0	934	13	6	0.46	543	286	5	16	100	0.31	0.38	0.0	20	AUSENTE
14	6.88	230.0	930	13	7	0.54	383	340	6	17	119	0.35	0.46	0.0	19	AUSENTE
15	7.45	260.0	1006	32	16	0.50	610	297	10	14	151	0.63	0.31	0.0	19	AUSENTE
16	7.60	200.0	943	8	7	0.88	225	153	6	14	116	0.43	0.75	0.0	20	AUSENTE
17	7.24	163.0	637	12	7	0.58	346	140	4	16	79	0.25	0.33	0.0	20	AUSENTE
18	7.35	140.0	515	24	16	0.67	366	173	8	15	68	0.53	0.33	0.0	19	AUSENTE
19	7.32	182.0	707	12	9	0.75	747	693	7	18	75	0.39	0.58	0.0	20	AUSENTE
20	7.00	235.0	783	20	13	0.65	370	167	6	18	88	0.33	0.30	0.0	20	AUSENTE
21	7.35	237.0	855	12	8	0.67	427	220	6	20	62	0.30	0.50	0.0	19	AUSENTE
22	6.92	233.0	879	13	4	0.31	437	137	5	19	75	0.26	0.38	0.0	21	AUSENTE
23	6.92	259.0	914	7	4	0.57	487	220	3	19	45	0.16	0.43	0.0	21	AUSENTE
24	7.20	260.0	932	9	8	0.89	407	317	4	10	19	0.40	0.44	0.0	20	AUSENTE
25	7.08	268.0	921	6	4	0.67	453	217	5	19	16	0.26	0.83	0.0	20	AUSENTE
26	6.87	315.0	995	29	20	0.69	263	223	8	25	35	0.32	0.28	0.0	20	AUSENTE
27	6.86	199.0	919	12	8	0.67	397	203	8	25	92	0.32	0.67	0.0	20	AUSENTE
28	7.28	248.0	850	54	39	0.72	420	147	23	21	112	1.10	0.43	0.0	20	AUSENTE
29	7.20	210.0	810	21	19	0.90	450	230	11	11	77	1.00	0.52	0.0	19	AUSENTE
30	7.50	230.0	863	34	20	0.59	590	113	10	19	126	0.53	0.29	0.0	19	AUSENTE
31	6.94	205.0	705	16	11	0.69	357	40	4	23	60	0.17	0.25	0.0	20	AUSENTE
Medio	7.15	223	873	15	10	1	440	215	7	18	75	0.39	0.50	0.03	19.48	-
Mini	6.70	140	515	5	3	0	217	40	3	10	16	0.16	0.25	0.00	18.60	-
Maxi	7.66	315	1,006	54	39	1	783	693	23	25	159	1.10	0.86	1.00	20.60	-

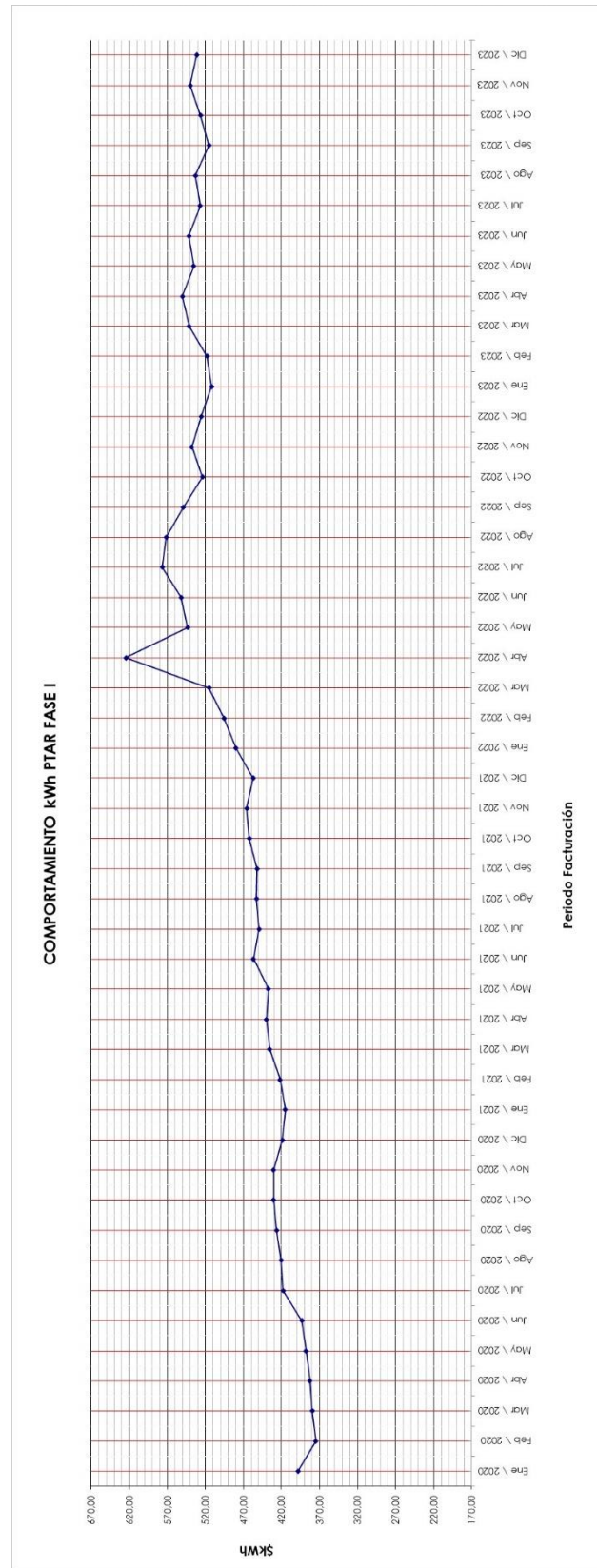
N.C. A partir del 9 de agosto del año en curso, para brindar cumplimiento de lo estipulado en la Licencia Ambiental, se realizará toma de muestras compuesta cada 24 horas.

ANEXOS CAPÍTULO 4

Anexo Cap. 4_1 Consumo de energía eléctrica desde enero de 2020 PTAR fase I

AÑO	PERIODO FACTURACION	CONSUMO ACTIVA	CONSUMO REACTIVA	TOTAL CONSUMO EN KWH	COSTO FACTURA	VALOR KWH
2020	Ene \ 2020	667.691,00	0,00	667.691,00	267.812.122,00	398,60
	Feb \ 2020	650.550,00	0,00	650.550,00	249.609.330,00	374,95
	Mar \ 2020	693.080,00	0,00	693.080,00	264.334.540,00	379,43
	Abr \ 2020	691.660,00	0,00	691.660,00	264.741.730,00	382,70
	May \ 2020	709.170,00	0,00	709.170,00	281.469.240,00	387,66
	Jun \ 2020	696.440,00	0,00	696.440,00	270.102.340,00	393,30
	Jul \ 2020	685.570,00	0,00	685.570,00	283.845.770,00	417,86
	Ago \ 2020	547.870,00	0,00	547.870,00	238.101.930,00	420,46
	Sep \ 2020	626.760,00	0,00	626.760,00	274.065.290,00	426,71
	Oct \ 2020	694.950,00	0,00	694.950,00	308.019.680,00	430,29
	Nov \ 2020	650.150,00	0,00	650.150,00	285.339.150,00	430,21
	Dic \ 2020	693.260,00	17.975,00	693.260,00	297.557.770,00	418,92
Total 2020		8.007.151,00	17975	8.007.151,00	3.284.998.892,00	405,09
2021	Ene \ 2021	477.060,00	0,00	477.060,00	205.513.380,00	415,19
	Feb \ 2021	545.170,00	0,00	545.170,00	234.202.251,00	421,98
	Mar \ 2021	623.310,00	0,00	623.310,00	260.686.170,00	435,66
	Abr \ 2021	530.690,00	0,00	530.690,00	232.391.250,00	439,79
	May \ 2021	522.700,00	40,00	522.700,00	232.643.280,00	437,34
	Jun \ 2021	480.310,00	30,00	480.310,00	223.131.160,00	456,70
	Jul \ 2021	476.900,00	5,00	476.900,00	218.143.070,00	449,43
	Ago \ 2021	430.470,00	20,00	430.470,00	196.958.750,00	452,87
	Sep \ 2021	153.380,00	900,00	153.380,00	69.705.640,00	452,16
	Oct \ 2021	123.190,00	1.980,00	123.190,00	58.084.080,00	462,56
	Nov \ 2021	128.610,00	2.970,00	128.610,00	60.758.120,00	465,79
	Dic \ 2021	107.260,00	2.700,00	107.260,00	50.461.570,00	457,15
Total 2021		4.599.050,00	8645	4.599.050,00	2.042.678.721,00	445,55
2022	Ene \ 2022	116.830,00	1.730,00	116.830,00	56.669.840,00	479,74
	Feb \ 2022	95.000,00	1.570,00	95.000,00	47.464.070,00	495,69
	Mar \ 2022	101.820,00	1.345,00	101.820,00	52.791.150,00	515,33
	Abr \ 2022	68.480,00	610,00	68.480,00	35.633.040,00	624,66
	May \ 2022	64.610,00	805,00	64.610,00	35.626.460,00	543,40
	Jun \ 2022	125.800,00	1.415,00	125.800,00	70.313.370,00	551,82
	Jul \ 2022	73.650,00	1.800,00	73.650,00	43.182.090,00	576,83
	Ago \ 2022	59.200,00	775,00	59.200,00	34.768.140,00	571,57
	Sep \ 2022	64.060,00	440,00	64.060,00	35.319.780,00	548,96
	Oct \ 2022	79.650,00	1.180,00	79.650,00	42.283.660,00	523,66
	Nov \ 2022	74.790,00	1.400,00	74.790,00	41.231.760,00	538,05
	Dic \ 2022	79.300,00	230,00	79.300,00	42.854.530,00	525,38
Total 2022		1.003.190,00	13300	1.003.190,00	538.137.890,00	541,26
2023	Ene \ 2023	76.820,00	685,00	76.820,00	39.869.120,00	511,70
	Feb \ 2023	37.550,00	2.050,00	37.550,00	20.007.270,00	517,78
	Mar \ 2023	55.640,00	1.835,00	55.640,00	32.444.910,00	541,47
	Abr \ 2023	51.040,00	1.945,00	51.040,00	29.945.990,00	550,23
	May \ 2023	53.020,00	16.170,00	53.020,00	30.399.550,00	535,39
	Jun \ 2023	57.140,00	9.835,00	57.140,00	46.388.420,00	541,84
	Jul \ 2023	54.710,00	1.340,00	54.710,00	38.066.320,00	526,93
	Ago \ 2023	53.100,00	1.755,00	53.100,00	29.511.050,00	533,29
	Sep \ 2023	52.040,00	1.820,00	52.040,00	28.503.280,00	515,11
	Oct \ 2023	51.330,00	1.875,00	51.330,00	28.537.890,00	526,30
	Nov \ 2023	46.710,00	2.210,00	46.710,00	26.771.510,00	540,26
	Dic \ 2023	29.116,00	178,00	29.116,00	15.882.760,00	531,60
Total 2023		618.216,00	41698	618.216,00	366.328.070,00	530,99

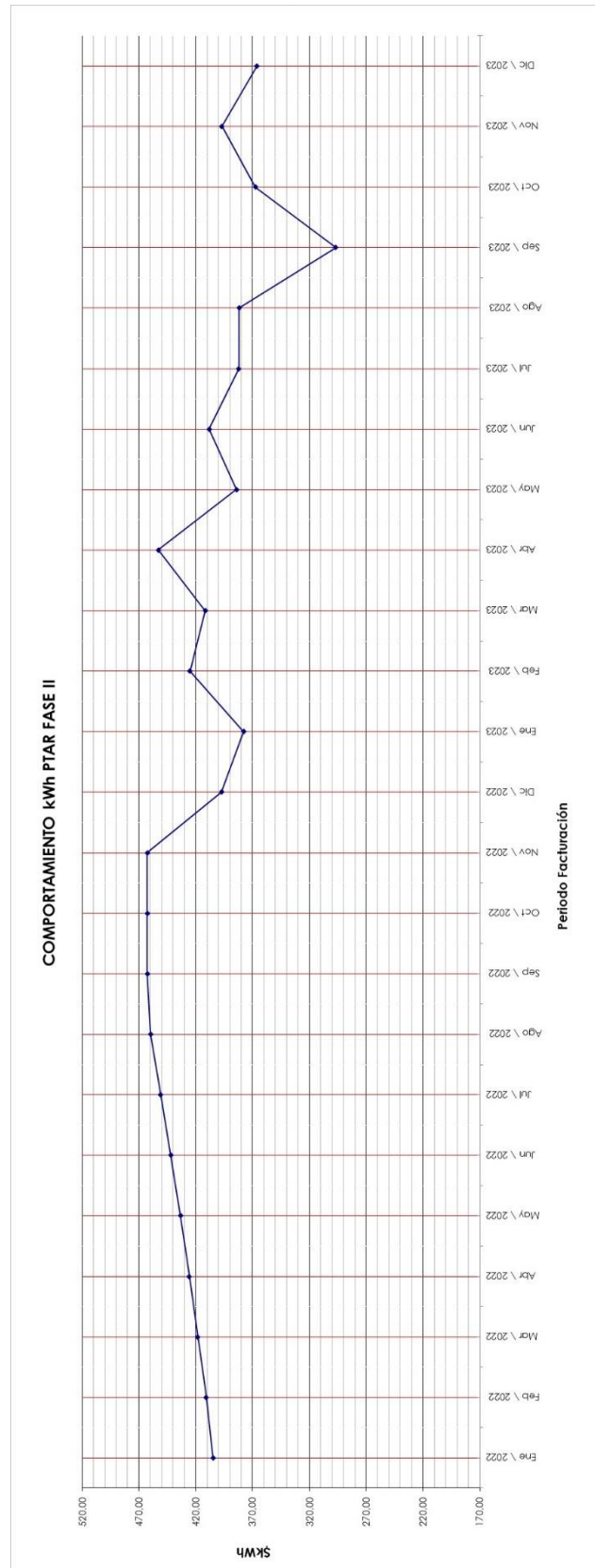
Anexo Cap. 4_2 Costo energía eléctrica comprada por KWH desde enero 2020 PTAR fase I



Anexo Cap. 4_3 Consumo de energía eléctrica desde diciembre de 2022 PTAR fase II

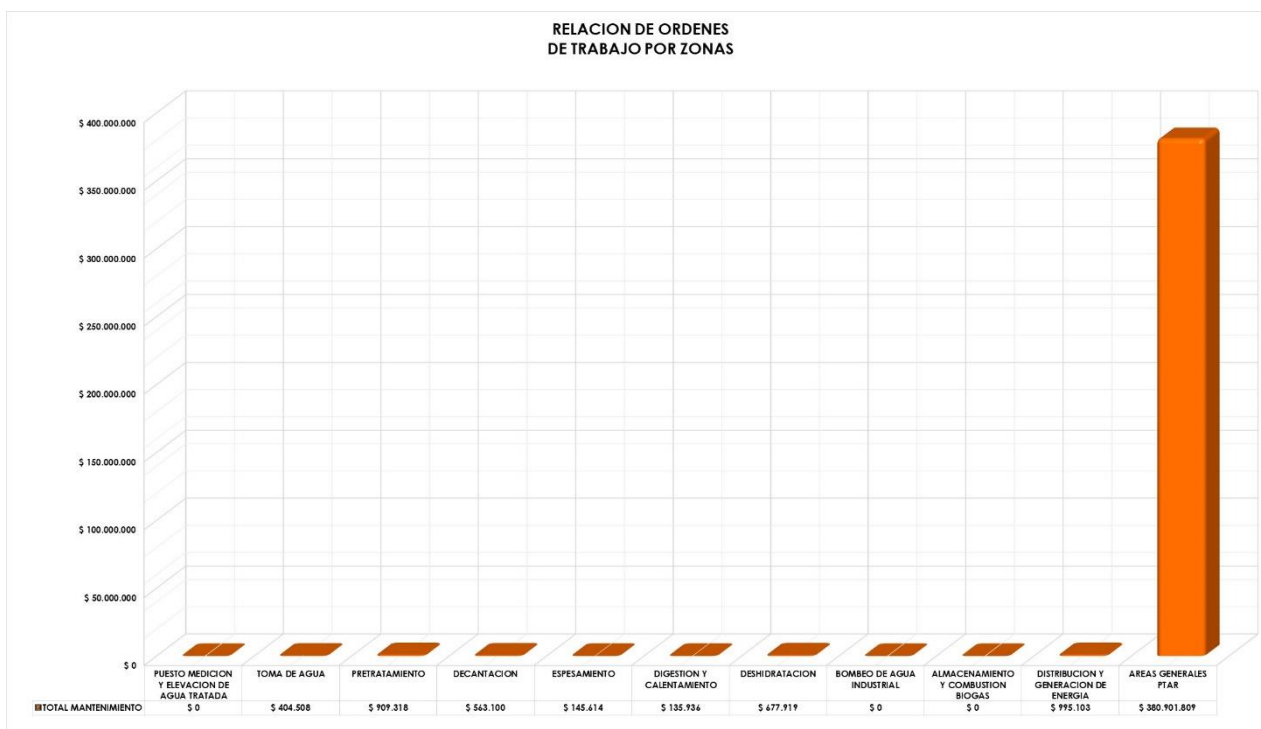
AÑO	PERIODO FACTURACION	CONSUMO ACTIVA	CONSUMO REACTIVA	TOTAL CONSUMO EN KWH	COSTO FACTURA	VALOR KWH
2022	Ene \ 2022	1.423.040,00	0,00	1.423.040,00	575.978.286,08	404,75
	Feb \ 2022	1.280.000,00	0,00	1.280.000,00	525.853.824,00	410,82
	Mar \ 2022	2.560.517,00	0,00	2.560.517,00	1.070.854.554,76	418,22
	Abr \ 2022	2.880.000,00	0,00	2.880.000,00	1.226.148.480,00	425,75
	May \ 2022	2.710.000,00	0,00	2.710.000,00	1.174.539.474,00	433,41
	Jun \ 2022	3.200.000,00	0,00	3.200.000,00	1.414.648.320,00	442,08
	Jul \ 2022	3.040.000,00	0,00	3.040.000,00	1.370.794.368,00	450,92
	Ago \ 2022	3.200.000,00	0,00	3.200.000,00	1.429.923.602,00	459,94
	Sep \ 2022	4.320.000,00	0,00	4.320.000,00	1.998.851.904,00	462,70
	Oct \ 2022	2.560.000,00	0,00	2.560.000,00	1.184.504.832,00	462,70
	Nov \ 2022	3.520.000,00	0,00	3.520.000,00	1.628.694.140,00	462,70
	Dic \ 2022	2.600.592,00	0,00	2.600.592,00	1.043.636.770,00	397,34
Total 2022		33.294.149,00	0	33.294.149,00	14.644.428.554,84	435,94
2023	Ene \ 2023	3.066.288,00	0,00	3.066.288,00	1.170.663.990,00	377,83
	Feb \ 2023	3.324.672,00	0,00	3.324.672,00	1.416.216.230,00	425,08
	Mar \ 2023	3.879.376,00	0,00	3.879.376,00	1.623.525.530,00	411,69
	Abr \ 2023	1.964.304,00	16,00	1.964.304,00	890.722.260,00	453,05
	May \ 2023	2.957.184,00	0,00	2.957.184,00	1.138.239.280,00	384,21
	Jun \ 2023	3.745.264,00	0,00	3.745.264,00	1.519.689.830,00	408,36
	Jul \ 2023	2.743.728,00	0,00	2.743.728,00	1.035.718.270,00	382,29
	Ago \ 2023	2.258.554,00	75.144,00	2.258.554,00	853.694.150,00	381,87
	Sep \ 2023	2.286.576,00	3.568,00	2.286.576,00	679.504.520,00	296,77
	Oct \ 2023	2.850.464,00	392,00	2.850.464,00	1.038.480.240,00	367,61
	Nov \ 2023	2.748.384,00	1.288,00	2.748.384,00	1.078.109.420,00	397,01
	Dic \ 2023	2.527.344,00	1.032,00	2.527.344,00	923.755.230,00	366,07
Total 2023		34.352.138,00	81440	34.352.138,00	13.368.318.950,00	387,65

Anexo Cap. 4_4 Costo energía eléctrica comprada por KWH desde diciembre de 2022 PTAR fase II



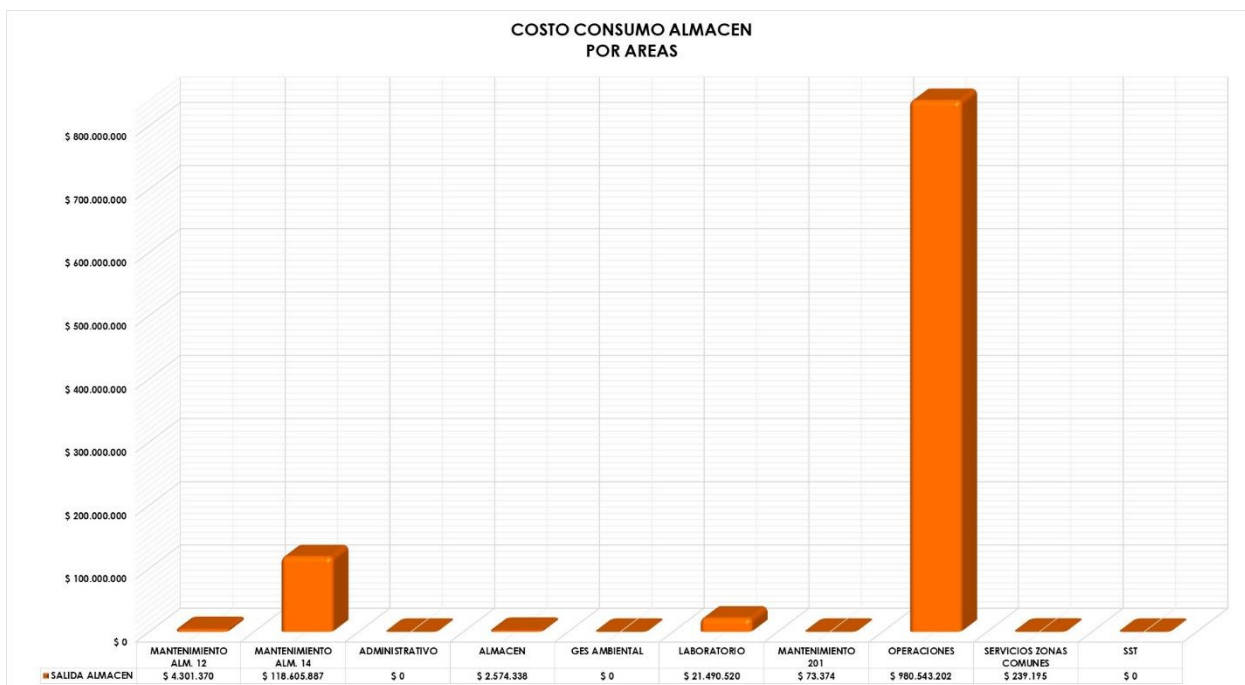
Anexo Cap. 4_5 Descripción del mantenimiento por zonas

DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO X ZONAS 01 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023			
	DESCRIPCION	ORDENES DE TRABAJO	TOTAL MANTENIMIENTO
00	PUESTO MEDICION Y ELEVACION DE AGUA TRATADA	0	\$ 0
01	TOMA DE AGUA	5	\$ 404.508
02	PRETRATAMIENTO	13	\$ 909.318
05	DECANTACION	9	\$ 563.100
08	ESPESAMIENTO	3	\$ 145.614
10	DIGESTION Y CALENTAMIENTO	2	\$ 135.936
12	DESHIDRACION	4	\$ 677.919
14	BOMBEO DE AGUA INDUSTRIAL	0	\$ 0
15	ALMACENAMIENTO Y COMBUSTION BIOGAS	0	\$ 0
18	DISTRIBUCION Y GENERACION DE ENERGIA	9	\$ 995.103
30	AREAS GENERALES PTAR	13	\$ 380.901.809
TOTAL		58	\$ 384.733.307



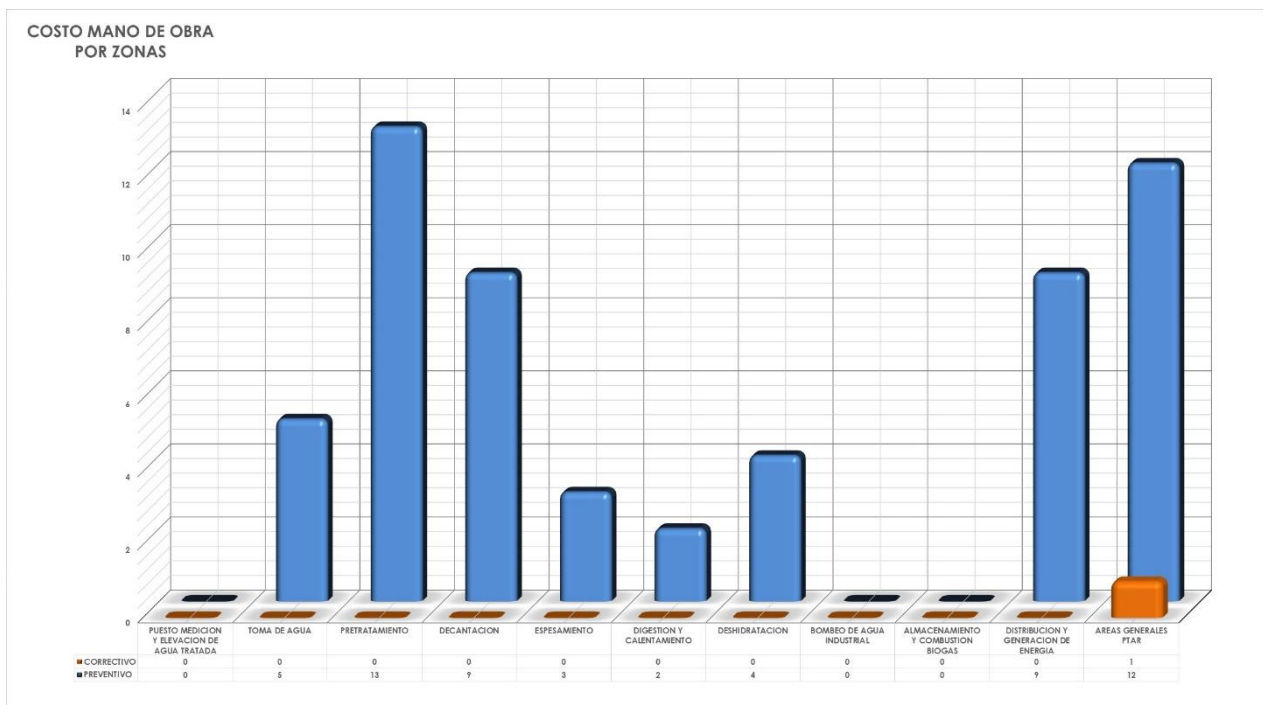
Anexo Cap. 4_6 Consolidado costo total por áreas

DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO X ZONAS 01 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023	
DESCRIPCION	SALIDA ALMACEN
MANTENIMIENTO ALM. 12	\$ 4.301.370
MANTENIMIENTO ALM. 14	\$ 118.605.887
ADMINISTRATIVO	\$ 0
ALMACEN	\$ 2.574.338
GES AMBIENTAL	\$ 0
LABORATORIO	\$ 21.490.520
MANTENIMIENTO 201	\$ 73.374
OPERACIONES	\$ 980.543.202
SERVICIOS ZONAS COMUNES	\$ 239.195
SST	\$ 0
TOTAL	\$ 1.127.827.886



Anexo Cap. 4_7 Ordenes de Trabajo por Zonas PTAR fase I diciembre 2023

DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO X ZONAS 01 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023			
ZONA	DESCRIPCION	ORDENES REALIZADAS	
		PTR1	PTR2
00	PUESTO MEDICION Y ELEVACION DE AGUA TRATADA	0	0
01	TOMA DE AGUA	0	5
02	PRETRATAMIENTO	0	13
05	DECANTACION	0	9
08	ESPEMAMIENTO	0	3
10	DIGESTION Y CALENTAMIENTO	0	2
12	DESHIDRATACION	0	4
14	BOMBEO DE AGUA INDUSTRIAL	0	0
15	ALMACENAMIENTO Y COMBUSTION BIOGAS	0	0
18	DISTRIBUCION Y GENERACION DE ENERGIA	0	9
30	AREAS GENERALES PTAR	1	12
TOTALES		1	57
		58	

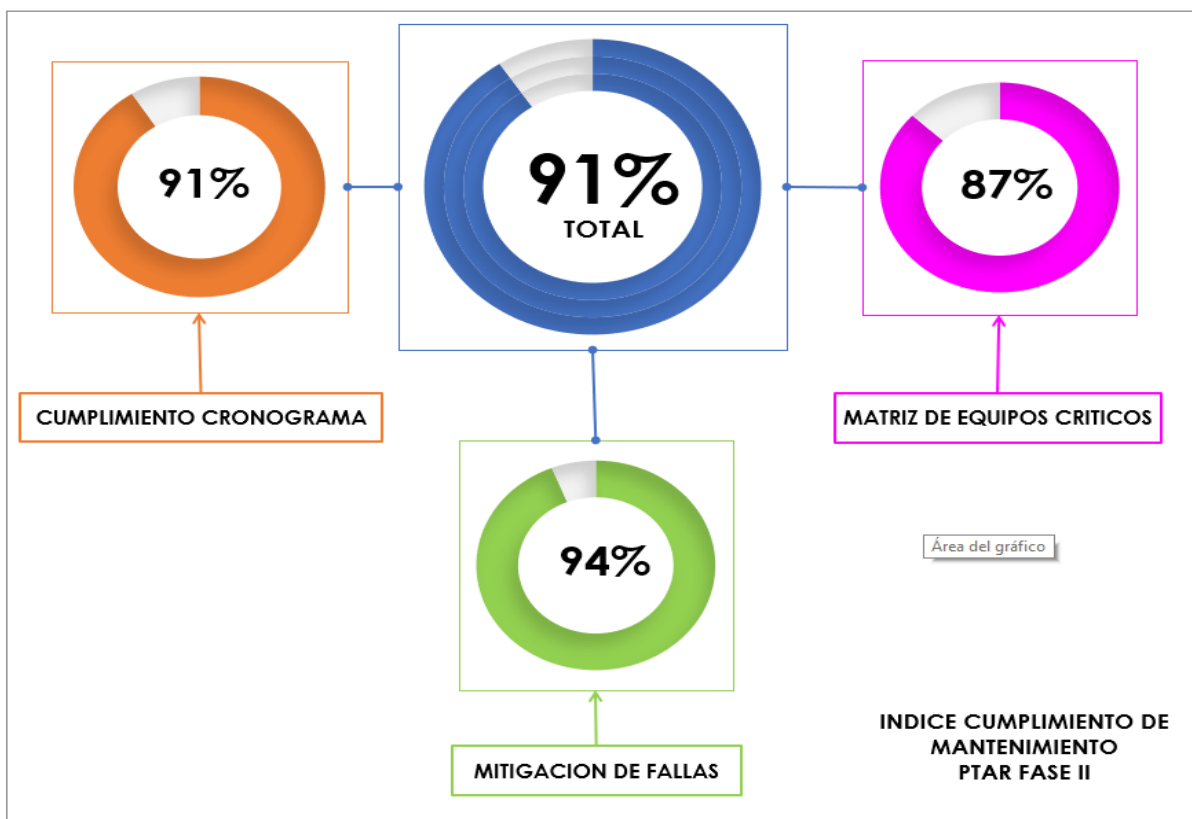
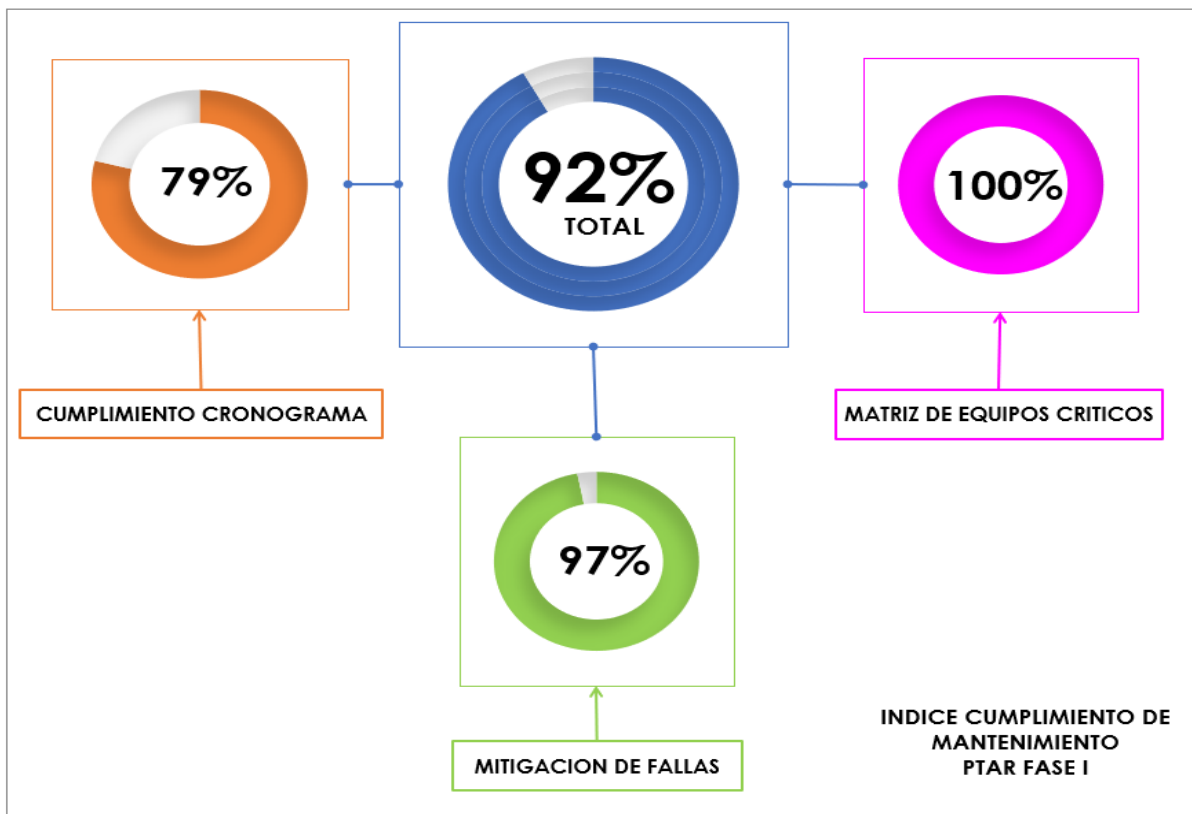


Anexo Cap. 4_ 8 Órdenes de Trabajo realizadas PTAR fase II diciembre 2023

ORDENES DE TRABAJO REALIZADAS PTAR FASE II			
	MECANICO	INSTRUMENTACION	ELECTRICO
PREVENTIVO	622	2621	545
CORRECTIVO	67	94	22



Anexo Cap. 4_ 9 Indicadores de Gestión



CONTROL DE DOCUMENTOS

Documento	Nombre documento	Responsable
Informe Mensual diciembre 2023	Gestión Financiera Capítulo 2.	Ancizar Ramírez Mosquera
	Informe de Operaciones Capítulo 3 y anexos Cap. 3	Jose Eduardo Estevez Villamiza
	Informe Electromecánico Capítulo 4 y anexos Cap. 4	Gilson Raul Alfonso Maldonado
	Informe Ambiental Capítulo 5	Catalina Del Mar López Pinto
	Informe Gestión Social Capítulo 5	Alexandra Barriga Suarez
	Informe Calidad Capítulo 6	Angie Katherine Acuña Gomez
	Informe Salud Ocupacional Capítulo 7	Jennifer Andrea Torres Parra
	Recopilación / edición informe Anexos Cap. 4	Juan Pablo Méndez Peña

Control de modificaciones

Página, numeral o capítulo modificado	Revisión No.	Fecha de la modificación	Descripción de la modificación

