UNIDAD Y/O DEPENDENCIA: GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO - EMAVI

FECHA INFORME: Día: 30 Mes: 11 Año: 2023

CONTRATO N°. 058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023

CONTRATISTA: SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S - NIT 900525616-5.

VALOR DEL CONTRATO: CUARENTA Y UN MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA PESOS M/CTE. ($ 41.331.840,00).

FORMA DE PAGO: LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - FUERZA AÉREA COLOMBIANA PAGARÁ AL CONTRATISTA EL VALOR $ 41.331.840,00 DEL CONTRATO ASÍ:

PAC	VALOR	RUBRO
PAC SEPTIEMBRE/2023	$ 41.331.840,00	02-02-02-009-004-09-REC16 - OTROS SERVICIOS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE N.C.P.
DICIEMBRE Y/O CUENTAS POR PAGAR 2023 PAGADERAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2024.		

Nota 1: El pago en las fechas establecidas estará sujeto a la aprobación previa de PAC por parte del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Nota 2: La forma de pago establecida no será obstáculo para que, una vez cumplida la entrega a satisfacción, EL MINISTERIO pueda efectuar el pago con anterioridad, si llegare a existir disponibilidad de recursos en el PAC desembolso se efectuará, previo el cumplimiento de los trámites administrativos, sin necesidad de modificar el presente contrato y mediante decisión unilateral del MINISTERIO.

PARÁGRAFO PRIMERO: El desembolso de los recursos se efectuará previa presentación de la factura o documento equivalente, acta de recibo a satisfacción, paz y salvo del CONTRATISTA a los aportes parafiscales y de seguridad social, de acuerdo con la Ley y previo el trámite administrativo a que haya lugar. Para efectos del pago EL MINISTERIO procederá a hacer las retenciones que correspondan por ley.

PARÁGRAFO SEGUNDO - DERECHOS E IMPUESTOS: La ejecución del contrato se realizará de conformidad con lo previsto en las normas tributarias aplicables en la República de Colombia. Todos los impuestos, tasas y contribuciones establecidas o que se establezcan y que se causen por la celebración, perfeccionamiento, ejecución, cumplimiento o liquidación del contrato, estarán a cargo del CONTRATISTA.

PARÁGRAFO TERCERO: La forma de pago establecida no será obstáculo para que, una vez cumplida la entrega a satisfacción, el MINISTERIO pueda efectuar el pago con anterioridad, si llegare a existir disponibilidad de recursos en el PAC y así lo acepta EL CONTRATISTA. El desembolso se efectuará, previo el cumplimiento de los trámites administrativos, sin necesidad de modificar el presente contrato y mediante decisión unilateral del MINISTERIO. En todo caso, el pago del valor del contrato se subordina a las apropiaciones y disponibilidades presupuestales de la vigencia fiscal actual.

FECHA FIRMA: Día 29 Mes 05 Año 2023.

OBJETO DEL CONTRATO: ADQUISICIÓN DEL SERVICIO DE MONITOREOS AMBIENTALES PARA LA ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUÁREZ.

CONTRATO MODIFICATORIO N°. XX: No Aplica

FECHA DE FIRMA: No Aplica

ASPECTOS OBJETO DE MODIFICACIÓN: No Aplica

PLAZO Y CUMPLIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO:

Plazo Ejecución Contractual, desde el 05-06-2023 hasta el 30-11-2023.

Porcentaje Avance en Tiempo: 100,00 %.

Porcentaje de Ejecución (con relación a los bienes y/o servicios recibidos): 100,000 %.

AVANCE FINANCIERO DEL CONTRATO:

Recursos Girados: (Relacionar los pagos realizados a la fecha del informe)

Porcentaje de pagos realizados: 9,51 %.

Porcentaje de pagos pendientes de realizar: 90.49 %.

PERSONAL REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO (EXIGIDO EN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS)

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	OTROS (TARJETA PROFESIONAL/TITULO PROFESIONAL O TÉCNICO)
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATISTA O PROBLEMAS EN LA EJECUCIÓN ATRIBUIBLES AL CONTRATISTA:

No _X_ Sí _____

Describir sucintamente los hechos de incumplimiento y las acciones emprendidas: No Aplica

INCUMPLIMIENTO POR PARTE DE LA FAC O PROBLEMAS EN LA EJECUCIÓN ATRIBUIBLES A LA FAC:

No _X_ Sí ____

Describir sucintamente los hechos de incumplimiento y las acciones emprendidas:

No Aplica

LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO ESTÁ ESTRUCTURADO SOBRE UN CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

No _X_ Sí ____

(En caso afirmativo deberá anexarse el cronograma con el porcentaje de avance de cada tarea o actividad).

DESEMPEÑO DEL CONTRATISTA AJUSTADO A LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL CONTRATO (PLIEGO DE CONDICIONES, INVITACIÓN PÚBLICA, SOLICITUD DE OFERTA, OFERTA, CONTRATO Y OTROS DOCUMENTOS)

No ____ Sí _X_

En caso negativo explicar detalladamente las razones por las cuales no se ha dado cumplimiento a los términos y condiciones por parte del contratista: No Aplica

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS E INFORME DE TRABAJOS REALIZADOS POR EL CONTRATISTA DENTRO DEL PERIODO ANALIZADO EN EL PRESENTE INFORME DE SUPERVISIÓN (Listar actividades específicas realizadas)

Para el lapso que comprende el presente informe de supervisión se realizaron las siguientes actividades:

El jueves 16 de noviembre de 2023, el funcionario designado por la sociedad SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S-NIT 900525616-5, realiza la toma de muestras para analizar la calidad del agua para consumo humano en tres (03) puntos y toma dos (02) muestras de agua de las piscinas de la EMAVI. A continuación, se detallan los sitios de muestre, así:

Toma de muestras de agua para consumo humano

- GRIFO BAÑO AULA MÁXIMA
- GRIFO COCINA RANCHO CADETES - GRUCA
- GRIFO HANGAR N°. 5 - GRUTE

Toma de muestra de agua uso recreacional

- PISCINA CADETES
- PISCINA OFICIALES

Que de conformidad con la ejecución del contrato N°. 058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023 se anexa registro fotográfico de toma de muestras de agua para consumo humano y de uso recreacional, realizadas por el contratista **SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S**, así:

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

GRIFO BAÑO AULA MÁXIMA





GRIFO COCINA RANCHO CADETES - GRUCA





GRIFO HANGAR N°. 5 - GRUTE





TOMA DE MUESTRA DE AGUA USO RECREACIONAL - PISCINA CADETES





TOMA DE MUESTRA DE AGUA USO RECREACIONAL - PISCINA OFICIALES





Mediante acta de liberación de recursos, se reduce un valor de $ 1.474,00 del CRP N°. 124523 correspondientes a la vigencia 2023, teniendo en cuenta que el saldo presupuestal no se ajusta para atender otros servicios en atención a lo señalado en las especificaciones técnicas del contrato.

Que en consecuencia con la ejecución del contrato N°. 058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023, se realiza el trámite de pago por los servicios prestados por el contratista **SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S** por valor de **$ 37.399.082,00**, trámite que se respalda con la FACTURA ELECTRÓNICA DE VENTA Nº. FE 1531 DEL 30-11-2023.

ANEXOS SOPORTES DEL PAGO O PAGOS REALIZADOS DENTRO DEL PERIODO ANALIZADO EN EL PRESENTE INFORME DE SUPERVISIÓN (SOPORTES DE LA FACTURACIÓN).

(Cuando se trate de contratos de servicios de transporte (terrestre, aéreo y fluvial) servicios de operadores logísticos o cuyo objeto obedezca a servicios logísticos, servicios de atención de eventos institucionales)

No Aplica

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE TRABAJOS PENDIENTES Y OBSERVACIONES:
(Listar actividades específicas pendientes y demás aspectos a tener en cuenta sobre la ejecución del contrato)

Queda pendiente hacer efectivo el pago al contratista **SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S** por concepto de los servicios prestados y recibidos a entera satisfacción por el supervisor del contrato. Una vez de materialice el pago, se procederá a realizar la liquidación del contrato.

SEGUIMIENTO A RIESGOS:

"¿En el periodo de ejecución reportado existe la posibilidad de materialización de algún riesgo, atendiendo la matriz de riesgos definida en los estudios y documentos previos?

Si ____ No _X_

En el evento que la respuesta sea afirmativa, se requiere, se anexe el correspondiente soporte documental para su posterior ajuste y tratamiento, el cual deberá ser verificado por el supervisor del contrato en los siguientes informes de supervisión.

NOMBRE SUPERVISOR:	T2. FLOR CHILMA YESID FERNANDO
FIRMA:	
C.C. Nº.	CC N°. 1.061.529.921 Piendamó - Cauca
DEPENDENCIA:	GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO.

NOTA: El presente formato deberá ser diligenciado, en su totalidad de forma obligatoria.

LISTA DE CHEQUEO SUPERVISIÓN CONTRATOS ESTATALES

ASPECTOS GENERALES IMPORTANTES A TENER EN CUENTA:

- Al supervisor le corresponde la coordinación, vigilancia y control de la ejecución del objeto contratado, para garantizar que las obligaciones contractuales se cumplan
- El supervisor debe revisar los documentos y antecedentes del contrato a suscribir, los derechos y obligaciones de las partes.
- La presente lista de chequeo es una **GUIA** para el cumplimiento de la supervisión del contrato con los controles mínimos que debe realizar el personal de supervisor. Por lo anterior, se deberá tener en cuenta las funciones asignadas en la Resolución de designación como supervisor y la normatividad contractual vigente.

ÍTEM	SEGUIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Acto administrativo designación supervisor de contrato	**X**		Acto administrativo publicado en SECOP II.
2	Documentos soporte perfeccionamiento y ejecución del contrato (Contrato, CRP, Garantías contractuales y su aprobación)	**X**		Documentos Publicados en SECOP II
3	Lectura y revisión de la minuta del contrato, especificaciones técnicas, otros…	**X**		De forma constante se revisa las condiciones pactadas y especificaciones técnicas establecidas en el contrato.
4	Verificar y aprobar la existencia de las condiciones técnicas para iniciar la ejecución del contrato (por ejemplo, revisión hojas de vida del personal que ejecutará el contrato según lo estipulado, planos, diseños, licencias, cronogramas, estudios, cálculos; si aplica)	**X**		La supervisión del contrato realiza la verificación de las condiciones técnicas para ejecución del contrato.
5	Acta de inicio firmada por las dos partes, la cual deberá ser anexada al expediente contractual; si aplica	**X**		Publicada en SECOP II
6	Verificar el cumplimiento de las obligaciones del contratista en materia de seguridad social y parafiscales (si aplica), salud ocupacional, planes de contingencia, normas ambientales y cualquier otro requisito aplicable según la naturaleza del contrato.	**X**		Se verifica el cumplimiento de la seguridad social a través del trámite de pago, en donde el contratista **SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S** allega CERTIFICACIÓN DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES PARAFISCALES.
7	Evidencias de ejecución de las actividades contratadas según especificaciones y anexos técnicos	**X**		Las evidencias se encuentran detalladas en los informes de supervisión.
8	Instrucciones al contratista por escrito (evidencias) de acuerdo a lo establecido en el contrato y sus especificaciones técnicas	**X**		Comunicación permanente con el contratista por los medios dispuestos para tal efecto.
9	Verificar que el contratista suministre y mantenga el personal y/o equipo ofrecido con las condiciones e idoneidad pactadas inicialmente y exigir su reemplazo en condiciones equivalentes cuando fuese necesario	**X**		El contratista envía acreditación de los laboratorios que intervinieron en la ejecución del contrato.
10	Informes de supervisión de acuerdo a la periodicidad que se establece según la naturaleza del contrato y de acuerdo a lo establecido en la Resolución de nombramiento como supervisor	**X**		Para actos de verificación remitirse a la plataforma contratación SECOP II.

ÍTEM	SEGUIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
11	Informes oportunos sobre incumplimiento del contrato o novedades presentadas en la ejecución del mismo	**X**		No se ha presentado ningún evento que permita dilucidar incumplimiento por parte del contratista.
12	Acta de liquidación del contrato o constancia de no liquidación, según corresponda		**X**	Hasta el momento no están dadas las condiciones para la liquidación del contrato. Una vez se realice la cancelación al contratista de la totalidad de los recursos destinados para tal fin, se procederá a la liquidación del mismo.

	FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA	Código:	GA-JEADA-FR-199
		Versión N°:	3
	SOLICITUD Y/O MODIFICACIONES CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL O REGISTRO PRESUPUESTAL	Vigencia:	29/09/2023

SUBUNIDAD	EMAVI

FECHA:	28-nov-23

DEPENDENCIA ORDENADORA DEL GASTO	SELECCIONE

VIGENCIA ACTUAL	X
VIGENCIA FUTURA	
N°. SOLICITUD CDP	6423
N°. CDP	6523
N°. CRP	
N°. PROCESO	N°. 058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023

TRANSACCIÓN	MARQUE CON UNA X		VALOR
	CDP	CRP	
CREACIÓN			
ADICIÓN			
REDUCCIÓN	X		$ 1.474,00
ANULACIÓN			
CUENTA BANCARIA			
TERCERO			
LÍNEA DE PAGO			

VALOR TOTAL	1.474,00

OTRAS MONEDAS	SELECCIONE
TRM	

RUBRO PRESUPUESTAL (A NIVEL SUBORDINAL)	REC	NOMBRE DEL RUBRO PRESUPUESTAL	VALOR
02-02-02-009-004	16	SERVICIOS DE ALCANTARILLADO, RECOLECCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y OTROS SERVICIOS DE SANEAMIENTO AMBIENTAL	$ 1.474,00
TOTAL			$ 1.474,00

PROGRAMACIÓN DE PAGOS

RECURSO	MES	VALOR
TOTAL		$ 0,00

TERCERO ORIGINAL

RAZÓN SOCIAL		N°. IDENTIFICACIÓN	

INFORMACIÓN BANCARIA (TERCERO BENEFICIARIO)

TITULAR DE LA CUENTA				No. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR	
ENTIDAD BANCARIA				NÚMERO DE CUENTA	
CUENTA ACTIVA EN SIIF	SI		NO	TIPO DE CUENTA	SELECCIONE

CERTIFICACIÓN:

LOS DOCUMENTOS QUE HACEN PARTE DEL EXPEDIENTE CONTRACTUAL SE ENCUENTRAN DIGITALIZADOS Y FIRMADOS EN EL SECOP II, DISPONIBLES PARA SU VERIFICACIÓN Y CONSULTA, DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY 1150 DE 2007, LEY 1712 DE 2014, DECRETO 4170 DE 2011, DECRETO 1082 DE 2015 Y DECRETO 1083 DE 2015.

OBSERVACIONES

REDUCCIÓN AL CDP N°. 6523 DEL 2023-01-19, CON SOLICITUD DE CDP N°. 6423 DEL 2023-01-18, EN $ 1.474,00 DEL CONTRATO N°. 058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023, TODA VEZ QUE LAS ACTIVIDADES OBJETO DEL CONTRATO SE HAN EFECTUADO Y EL VALOR RESTANTE NO SE AJUSTA PARA ATENDER OTROS SERVICIOS DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL CONTRATO.

FIRMA		FIRMA	
POSTFIRMA	CR. FABIAN ANDRÉS SALAZAR OSPINA	POSTFIRMA	TC. ANDRES FERNANDO MORENO ANGULO
CARGO	ORDENADOR DEL GASTO	CARGO	COMANDANTE GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO EMAVI

T2. FLOR CHILMA YESID FERNANDO	
TECNICO ESPECIALISTA MEDIO AMBIENTE	

	FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA	Código:	GA-JEADA-FR-199
		Versión N°:	3
	SOLICITUD Y/O MODIFICACIONES CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL O REGISTRO PRESUPUESTAL	Vigencia:	29/09/2023

SUBUNIDAD	EMAVI

FECHA:	28-nov-23

DEPENDENCIA ORDENADORA DEL GASTO	SELECCIONE

VIGENCIA ACTUAL	X
VIGENCIA FUTURA	
N°. SOLICITUD CDP	6423
N°. CDP	6523
N°. CRP	124523
N°. PROCESO	N°. 058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023

TRANSACCIÓN	MARQUE CON UNA X		VALOR
	CDP	CRP	
CREACIÓN			
ADICIÓN			
REDUCCIÓN		X	$ 1.474,00
ANULACIÓN			
CUENTA BANCARIA			
TERCERO			
LÍNEA DE PAGO			

VALOR TOTAL	1.474,00

OTRAS MONEDAS	SELECCIONE
TRM	

RUBRO PRESUPUESTAL (A NIVEL SUBORDINAL)	REC	NOMBRE DEL RUBRO PRESUPUESTAL	VALOR
02-02-02-009-004	16	SERVICIOS DE ALCANTARILLADO, RECOLECCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y OTROS SERVICIOS DE SANEAMIENTO AMBIENTAL	$ 1.474,00
TOTAL			$ 1.474,00

PROGRAMACIÓN DE PAGOS

RECURSO	MES	VALOR
TOTAL		$ 0,00

TERCERO ORIGINAL

RAZÓN SOCIAL		N°. IDENTIFICACIÓN	

INFORMACIÓN BANCARIA (TERCERO BENEFICIARIO)

TITULAR DE LA CUENTA				No. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR	
ENTIDAD BANCARIA				NÚMERO DE CUENTA	
CUENTA ACTIVA EN SIIF	SI		NO	TIPO DE CUENTA	SELECCIONE

CERTIFICACIÓN:

LOS DOCUMENTOS QUE HACEN PARTE DEL EXPEDIENTE CONTRACTUAL SE ENCUENTRAN DIGITALIZADOS Y FIRMADOS EN EL SECOP II, DISPONIBLES PARA SU VERIFICACIÓN Y CONSULTA, DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY 1150 DE 2007, LEY 1712 DE 2014, DECRETO 4170 DE 2011, DECRETO 1082 DE 2015 Y DECRETO 1083 DE 2015.

OBSERVACIONES

REDUCCIÓN AL CRP N°. 124523 DEL 2023-05-30, EN $ 1.474,00 DEL CONTRATO N°. 058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023, TODA VEZ QUE LAS ACTIVIDADES OBJETO DEL CONTRATO SE HAN EFECTUADO Y EL VALOR RESTANTE NO SE AJUSTA PARA ATENDER OTROS SERVICIOS DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL CONTRATO.

FIRMA		FIRMA	
POSTFIRMA	CR. FABIAN ANDRÉS SALAZAR OSPINA	POSTFIRMA	TC. ANDRÉS FERNANDO MORENO ANGULO
CARGO	ORDENADOR DEL GASTO	CARGO	COMANDANTE GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO EMAVI

SO2. FLOR CHILMA YESID FERNANDO
TÉCNICO ESPECIALISTA MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA

ACTA DE LIBERACIÓN DE RECURSOS

Por la cual se liberan los recursos sobrantes del contrato N°.058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023 cuyo objeto es "*ADQUISICIÓN DEL SERVICIO DE MONITOREOS AMBIENTALES PARA LA ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUÁREZ*".

CONSIDERANDO:

1. Que con fecha 29 del mes de mayo de 2023, la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez, celebró con SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S - NIT 900525616-5, el contrato N°. 058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023, por valor inicial de $ 41.331.840,00, con plazo de ejecución hasta el 30 de NOVIEMBRE de 2023.

2. Que el presupuesto oficial del contrato es por de $ 41.331.840,00, del cual se tramita pago por valor de $ 41.330.366,00 quedando pendiente un valor por consumir de $ 1.474,00 del CRP N°. 124523 correspondientes a la vigencia 2023; el saldo presupuestal no se ajusta para atender otros servicios en atención a lo señalado en las especificaciones técnicas del contrato.

RESUELVE

El señor Coronel Subdirector y Ordenador del Gasto de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez, resuelve ordenar la liberación de la suma correspondiente a: MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS M/CTE ($ 1.474,00), teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente y en los siguientes términos:

N°. CRP	N°. CDP	AÑO VIGENCIA	VALOR VIGENCIA	VALOR A LIBERAR	N°. IMPUTACIÓN PRESUPUESTAL
124523	6523	2023	$ 41.331.840,00	$ 1.474,00	02-02-02-009-004 REC 16

No siendo más el motivo de la presente, se firma el acta por los que en ella intervinieron a los veintiocho (28) días de noviembre de 2023.

CR. FABIAN ANDRÉS SALAZAR OSPINA
Subdirector y Ordenador del Gasto Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez

SOLANYI MURILLO BALTAN
Representante Legal SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S
CONTRATISTA

T2. FLOR CHILMA YESID FERNANDO
Vo Bo. Supervisor Contrato N°. 058-00-J-EMAVI-GRUAL-2023

INFORME TÉCNICO

CARACTERIZACIÓN DE VERTIMIENTOS LÍQUIDOS

ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUÁREZ

O.S-L-104 V1



Este documento contiene el informe técnico de la caracterización de vertimientos líquidos de la **ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUÁREZ - EMAVI** del año 2023, realizada por personal competente e imparcial que trabaja de manera coherente con el Sistema de Gestión de **Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S.,** el jueves 14 de septiembre del 2023 en cuatro puntos de muestreo (Efluente Final 1, Efluente Final 2, Efluente Final 3, Efluente Final 4), durante seis (6) horas, con medición en campo de caudal, pH y temperatura cada veinte (20) minutos y sólidos sedimentables al terminar la jornada. Los parámetros de laboratorio correspondieron al artículo 16 vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas - ARnD al alcantarillado público de la resolución 0631 de 2015 y se realizaron en su totalidad con laboratorios acreditados.

SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S.
Carrera 31 #9B-62 Champagnat Cali Valle del Cauca
operaciones@saneamientoambientalsas.com
(2) 5141439, 5141430
3184021990 - 3173548839

COPIA

Documento válido SOLO con los sellos y firma Saneamiento Ambiental en tinta. Para verificar validez o cualquier inquietud comuníquese a calidad@saneamientoambientalsas.com
Está prohibida su reproducción sin autorización de SAAM.

Tabla de contenido

1. Resumen ejecutivo ... 3
2. Objetivos ... 4
2.1. General ... 4
3. Información general ... 5
3.1. Descripción General ... 5
3.2. Servicios ... 5
3.3. Jornadas Productiva, Laboral y de Vertimiento ... 6
3.4. Fuentes del Agua ... 6
3.5. Usos del Agua ... 6
3.6. Tratamiento y Disposición ... 6
4. Metodología ... 6
4.1. Efluente de control de vertimiento ... 6
4.2. Jornada de monitoreo y composición de muestra ... 8
4.3. Equipos ... 8
4.4. Condiciones ambientales ... 8
4.5. Realización de los análisis de laboratorio ... 9
4.6. Preservación, Almacenamiento y Transporte De Muestras ... 9
4.7. Carga contaminante ... 9
4.8. Índice de biodegradabilidad ... 10
5. Resultados ... 10
5.1. Resultados de campo ... 10
5.2. Resultados de laboratorio ... 13
6. Carga contaminante ... 15
7. Índice de biodegradabilidad ... 15
8. Referencias ... 16
9. Aseguramiento de la calidad ... 16

SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen del Estudio 3
Tabla 2. Información ubicación del efluente 8
Tabla 3. Equipos empleados en la ejecución 8
Tabla 4. Acreditaciones 9
Tabla 5. Preservación y almacenamiento 9
Tabla 6. Análisis de índices de biodegradabilidad 10
Tabla 7. Resultados parámetros de campo 11
Tabla 8. Carga contaminante en términos de concentración 15
Tabla 9. Índice de Biodegradabilidad de la materia orgánica en el agua 15

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación espacial 5
Figura 2. Caja Efluente 1 7
Figura 3. Caja Efluente 2 7
Figura 4. Caja Efluente 3 7
Figura 5. Caja Efluente 4 7
Figura 6. Comportamiento del pH en función del tiempo de monitoreo 11
Figura 7. Comportamiento de la temperatura en función del tiempo de monitoreo 12
Figura 8. Comportamiento del caudal en función del tiempo de monitoreo 12
Figura 9. Parámetros de laboratorio generales, compuestos de nitrógeno, iones, otros parámetros para Análisis y reporte a) Efluente Final 1, b) Efluente final 2, c) Efluente final 3, d) efluente final 4) 14
Figura 10. Parámetros de laboratorio Hidrocarburos, compuestos de fosforo, metales **a)** Efluente final 1, **b)** Efluente final 2, **c)** Efluente final 3, **d)** Efluente final 14

SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

1. Resumen ejecutivo

SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S., cumpliendo los requisitos de **ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUÁREZ - EMAVI**, la NTC ISO IEC 17025 versión 2017, realizó la Caracterización de Vertimientos Líquidos del año 2023, contando con personal suficiente y competente que trabaja imparcialmente y en coherencia con el sistema de gestión. Son parte integral de este documento, los informes de ensayo de laboratorio, registros de campo y fotográfico relacionado con este estudio. La Tabla 1 presenta el resumen del estudio.

Tabla 1. Resumen del Estudio

Información del cliente											
Nombre comercial y/o Razón Social	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUÁREZ								**NIT**	800141621-0	
Código CIIU / No. Contrato E.S.P.	8543: Educación de instituciones universitarias o de escuelas									1301928-1301351-1301357-1301438-1301440-1301441-1302052-46522595 EMCALI EICE	
Dirección / Jornada de vertimiento	Carrera. 8 # 57-67Carrera. 8 # 57-67, barrio La Base, Cali, Valle del Cauca								Ocho (8) horas de Lunes a Domingo		
Representante Legal	Brigadier General Víctor Alexander Celis Herrera.										
Ordenador del Servicio	Yesid Fernando Flor Chilma						vesid.flor@fac.mil.co			60(2) 4881000 Ext. 68723	
Información del servicio											
Orden de Servicio y Numero de informe	OS-L-104 V1					Caracterización de Vertimientos Líquidos					
Fecha, duración y Horario del Muestreo	jueves, 14 de septiembre de 2023			Seis (6)		horas			De 8:00 a 14:00		
Dirección de ejecución / Puntos de muestreo	Carrera. 8 # 57-67Carrera. 8 # 57-67, barrio La Base, Cali, Valle del Cauca								Efluente final 1, Efluente final 2, Efluente final 3, Efluente final 4		
Norma Aplicable	Res. 631 / 2015 Art. 16: Vertimientos puntuales de aguas residuales no domesticas – ARnD al alcantarillado publico										

Resultados de los parámetros analizados													
	Parámetro	Unidad	Límite máximo permisible	Resultados				Análisis				Método	Laboratorio
				EF1	EF2	EF3	EF4	EF1	EF2	EF3	EF4		
1	pH máximo	Unidad	9,00	7,61	7,18	7,98	7,29	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 4500-H B	SAAM
2	pH mínimo	Unidad	5,00	7,05	5,21	6,70	6,97	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta		
3	Temperatura Máxima	°c	40,00	27,9	27,9	28,2	26,2	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM2550 B	
4	Solidos Sedimentables-in situ	mL/L	1,50	0,9	0,5	0,1	0,7	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 2540 F	
5	Demanda Química de Oxigeno	mg/LO2	225,00	160	492	41,7	167	Se ajusta	**No se ajusta**	Se ajusta	Se ajusta	SM 5220 D	HIDROLAB
6	Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/LO2	75,00	108	335	24	106	**No se ajusta**	**No se ajusta**	Se ajusta	**No se ajusta**	SM 5210 B 4500 O-G	HIDROLAB
7	Solidos Suspendidos Totales	mg/L	75,00	62	143	26	< 5	Se ajusta	**No se ajusta**	Se ajusta	Se ajusta	SM 2540 D	HIDROLAB
8	Grasas y Aceites	mg/L	15,00	18,9	4,56	1,84	2,04	**No se ajusta**	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 5520 C	HIDROLAB
9	Compuestos semivolatiles Fenolicos	mg/L	AyR	<0.00147	<0.00147	<0.00147	<0.00147	AyR	AyR	AyR	AyR	EPA 3630C EPA 8041A	LIA
10	Fenoles Totales	mg/L	0,20	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	#¡VALOR!	Se ajusta	#¡VALOR!	#¡VALOR!	SM 5530 B,D	HIDROLAB
11	Sustancias activas al azul de metileno	mg/L	AyR	2,6	10,6	1,8	2,7	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 5540 C	HIDROLAB
12	Hidrocarburos Totales	mg/L	10,00	3,77	0,88	0,68	0,58	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 5520C	HIDROLAB
13	Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos	mg/L	AyR	< 0,001	< 0,001	<0,001	< 0,001	AyR	AyR	AyR	AyR	EPA 8100	HIDROLAB
14	Benceno,Tulueno, Etilbenceno y Xileno	mg/L	AyR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	AyR	AyR	AyR	AyR	EPA 5021 A EPA 8015D	HIDROLAB
15	Compuestos Organicos Halogenados Adsorbibles	mg/L	AyR	0,19	0,57	0,29	0,21	AyR	AyR	AyR	AyR	ISO 9562	SGS
16	Ortofosfatos	mg/L	AyR	< 1	< 1	< 1	1,2	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 4500 P B, C	HIDROLAB
17	Fosforo total	mg/L	AyR	1,4	< 1	< 1	2,2	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 4500 P B, C	HIDROLAB
18	Nitratos	mg/L	AyR	15,5	18,7	3,9	2,4	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 4500-NO3 D	HIDROLAB
19	Nitritos	mg/L	AyR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 4500-NO2 B	HIDROLAB
20	Nitrogeno amoniacal	mg/L	AyR	42,5	15,4	21,9	33,6	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 4500 NH3 D	HIDROLAB
21	Nitrogeno total	mg/L	AyR	60,6	50,7	28,7	39,9	AyR	AyR	AyR	AyR	N.A.	HIDROLAB
22	Nitrogeno Kjeldahl	mg/L	Reporte	45,1	32	24,8	37,5	Reporte	Reporte	Reporte	Reporte	SM 4500 C NH3 B,C Mod.	HIDROLAB
23	Cianuro Total	mg/L	0,10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	4500-CN B,C F	HIDROLAB
24	Cloruros	mg/L	250,00	71,9	114	40,9	29,9	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 4500-Cl B	HIDROLAB
25	Fluoruros	mg/L	5,00	< 0,2	0,39	< 0,2	< 0,2	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM4500-F C	HIDROLAB
26	Sulfatos	mg/L	250,00	3,9	130	30,2	< 1	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 4500-SO4 E	HIDROLAB
27	Sulfuros	mg/L	1,00	< 1	< 1	< 1	1,76	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	No se ajusta	SM 4500-S2,C F	HIDROLAB
28	Aluminio	mg/L	AyR	< 0,1	0,559	< 0,1	< 0,1	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 3120 B	HIDROLAB
29	Arsenico	mg/L	0,10	0,001	0,004	< 0,001	0,001	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3114 C	HIDROLAB
30	Bario	mg/L	1,00	0,012	0,014	0,011	0,011	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
31	Boro	mg/L	AyR	< 0,1	0,174	< 0,1	< 0,1	AyR	AyR	AyR	AyR	EPA 6010 D	HIDROLAB
32	Cadmio	mg/L	0,01	< 0,001	0,001	0,002	< 0,001	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
33	Cinc	mg/L	3,00	0,057	0,15	0,051	0,058	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
34	Cobalto	mg/L	0,10	0,02	0,021	0,02	0,018	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
35	Cobre	mg/L	1,00	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
36	Cromo	mg/L	0,10	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
37	Estaño	mg/L	2,00	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	EPA 6010D	HIDROLAB
38	Hierro	mg/L	1,00	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
39	Mercurio	mg/L	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3112 B	HIDROLAB
40	Niquel	mg/L	0,10	0,019	0,019	0,022	0,022	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
41	Plata	mg/L	0,20	0,007	0,008	0,005	0,007	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
42	Plomo	mg/L	0,10	0,057	0,045	0,013	0,04	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
43	Selenio	mg/L	0,20	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3114 C	HIDROLAB
44	Vanadio	mg/L	1,00	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	SM 3120 B	HIDROLAB
45	Acidez Total	mg/L CaCO3	AyR	< 20	< 20	< 20	< 20	AyR	AyR	AyR	AyR	S.M 2310 B.	HIDROLAB
46	Alcalinidad total	mg/L CaCO3	AyR	202	124	137	147	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 2320 B	HIDROLAB
47	Dureza Calcica	mg/L CaCO3	AyR	14	18	16	16	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 3500-Ca B	HIDROLAB
48	Dureza Total	mg/L CaCO3	AyR	58	66	52	56	AyR	AyR	AyR	AyR	SM 2340 C	HIDROLAB
49	Color real - 436 nm	m^{-1}	AyR	15,9	11	5,4	6,7	AyR	AyR	AyR	AyR	ISO 7887	HIDROLAB
50	Color real - 525 nm	m^{-1}	AyR	8	5,8	2,6	3,2	AyR	AyR	AyR	AyR	ISO 7887	HIDROLAB
51	Color real - 620 nm	m^{-1}	AyR	5,5	3,6	1,5	2,8	AyR	AyR	AyR	AyR	ISO 7887	HIDROLAB

Fuente: Propia

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

2. Objetivos

2.1. General

Realizar la Caracterización de Vertimientos Líquidos (CVL) del 2023 de **EMAVI**, en el marco de lo dispuesto por el Decreto 1076 de 2015 y la resolución 0631 de 2015.

2.2. Específicos

- Realizar el análisis fisicoquímico en la muestra de agua residual colectada, según los parámetros establecidos en el artículo 16 de la resolución 0631 de 2015.
- Comparar los resultados fisicoquímicos obtenidos según los límites máximos permisibles establecidos en el artículo 16 de la resolución 0631 de 2015.
- Calcular el índice de biodegradabilidad de materia orgánica en la muestra de agua residual colectada.
- Determinar la carga contaminante en términos de DBO_5 y SST asociada al agua residual generada por **EMAVI**.

SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

3. Información general

Toda la información de esta descripción fue suministrada y es responsabilidad del **EMAVI.** En el Anexo 1 se presenta el Formulario N° 1 de EMCALI.

3.1. Descripción General

EMAVI se dedica a actividades de educación de instituciones universitarias o de escuelas promoviendo el desarrollo y fortalecimiento de las competencias profesionales, militares, académicas y de vuelo de los Alféreces y Cadetes, futuros Oficiales de la Fuerza Aeroespacial Colombiana. Cuenta con una planta física de varios sectores incluidos residencias, casinos, lavandería y un centro de atención a la salud. La Figura 1 muestra la ubicación de la escuela de aviación.



Figura 1. Ubicación espacial
Fuente: Google Earth

3.2. Servicios

Educación de instituciones universitarias o de escuelas, teniendo como áreas de trabajo los servicios de salud y prevención, servicios culturales y cultura institucional (banda de guerra, coro, orquesta, banda de rock, entre otros), recreación y deportes (tiro con arco, esgrima, natación, taekwondo, polígono, entre otros) desarrollo integral del ser humano (cátedras, conferencias, congresos, asesorías pedagógicas, entre otras).

SOLICITUD

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

3.3. Jornadas Productiva, Laboral y de Vertimiento

Las actividades se desarrollan en una jornada productiva y laboral es de ocho (8) horas, de lunes a domingo, durante todo el mes. De acuerdo con estas, la jornada de vertimiento es de ocho (8) horas de lunes a domingo, todo el mes, todo el año.

3.4. Fuentes del Agua

Abastece sus redes hidráulicas de **EMCALI EICE E.S.P.**

3.5. Usos del Agua

El agua en la **EMAVI** es utilizada para los servicios de aseo y preparación de alimentos en los casinos, también para los servicios sanitarios, en los procesos del área de lavandería y en el puesto de atención a la salud.

3.6. Tratamiento y Disposición

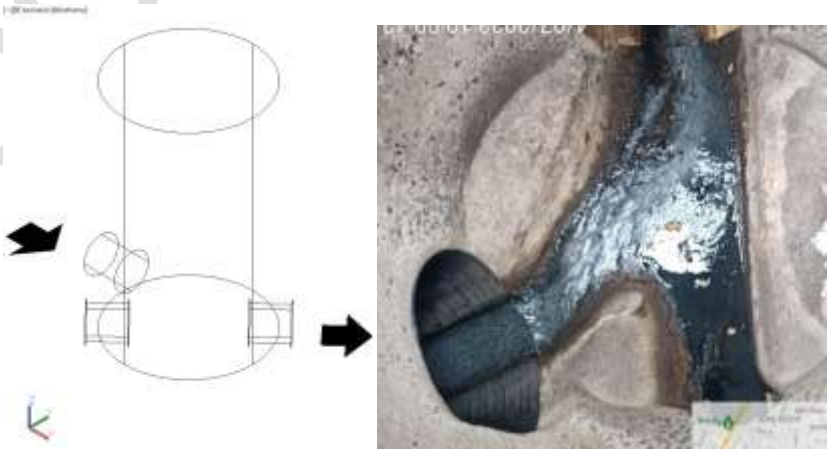
Cuenta con un sistema de pretratamiento antes de verter al alcantarillado (Trampa de grasas).

4. Metodología

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S. realizó las actividades de campo de acuerdo con el SM 1060, siguiendo los lineamientos establecidos en su Sistema de Gestión en el marco de la resolución 0394 del 7 de mayo de 2021 expedida por el IDEAM, que lo acredita para tal fin.

4.1. Efluente de control de vertimiento

El lugar técnicamente definido y acondicionado para la toma de muestras del agua residual y aforo del caudal se muestra en la Figura 2, 3, 4, y 5. La Tabla 2 contienen la información general de los efluentes de monitoreo. En el Anexo 2 se presenta el registro fotográfico asociado al trabajo realizado en campo.



SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Figura 2. Caja Efluente 1
Fuente: Propia

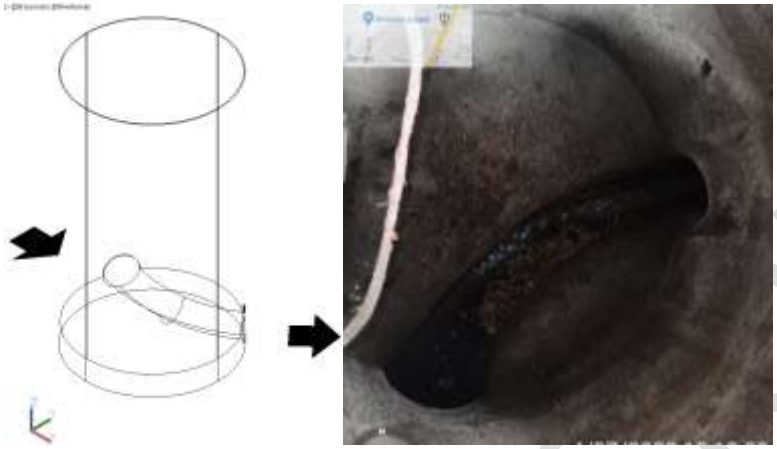


Figura 3. Caja Efluente 2
Fuente: Propia



Figura 4. Caja Efluente 3
Fuente: Propia

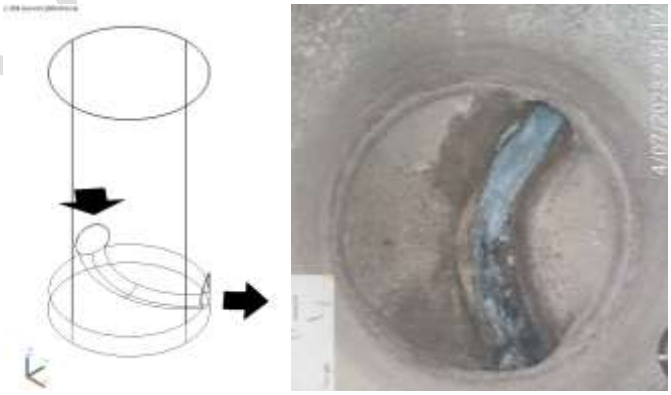


Figura 5. Caja Efluente 4
Fuente: Propia

SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Tabla 2. Información ubicación del efluente

Tipo De Estructura y Localización	Coordenadas del punto de muestreo		Método De Aforo	Procedencia	Res. 631 de 2015
Efluente final 1	Altura (msnm)	986.2	Área-Velocidad/M	Baños, consultorios, procedimientos	Res. 631 / 2015 Art. 16: Vertimientos puntuales de aguas residuales no domesticas – ARnD al alcantarillado publico
Cámara de concreto entre carrera 8 y calle 61 esquina	Latitud	3°27´9,85849" N			
	Longitud	76°29´24,70805" O			
Efluente final 2	Altura (msnm)	987	Área-Velocidad/F	Desagües del área de lavandería	
Carrera 7 t Bis 2 Cl 61	Latitud	3°27´15,482"N			
	Longitud	76°29´22,92"O			
Efluente final 3	Altura (msnm)	975.6	Área-Velocidad/F	desagües del área de GRUSSE (casinos)	
Cra 7p Bis #61-2 a 61-62	Latitud	3°27´22,436"N			
	Longitud	76°29´23,06"O			
Efluente final 4	Altura (msnm)	1000	Área-Velocidad/M	desagües del área de residencias	
Cabecera de pista 2,5	Latitud	3°27´41,214"N			
	Longitud	76°29´23,142"O			

Fuente: Propia

Nota: La incertidumbre del GPS marca GARMIN tiene una precisión de <33ft (10m) 95% típica. Sujeto a una degradación de la precisión a 100 m, 2 DRMS.

4.2. Jornada de monitoreo y composición de muestra

Se realizó una sola composición en una jornada de seis (6) horas desde las 8:00-14:00, midiendo las variables en campo según sus métodos **pH** (SM 4500-H+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Volumétrico y Área/Velocidad) y colectando alícuotas de muestra cada veinte minutos. El plan de muestreo se relaciona en el Anexo 3.

4.3. Equipos

En la ejecución, se utilizaron los equipos descritos en la Tabla 3. Los registros de calibración se presentan en el Anexo 4.

Tabla 3. Equipos empleados en la ejecución

No.	Equipo	Identificación			
		Efluente final 1	Efluente final 2	Efluente final 3	Efluente final 4
1	pHmetro	SAAM-PH-23	SAAM-PH-19	SAAM-PH-22	SAAM-PH-26
2	Cronometro	SAAM-CR-28	SAAM-CR-24	SAAM-CR-11	SAAM-CR-10
3	Termohigrómetro	SAAM-TH-08	SAAM-TH-01	SAAM-TH-07	SAAM-TH-04
4	Molinete	SAAM-MO-03	NA	NA	SAAM-MO-02

Fuente: Propia

4.4. Condiciones ambientales

Durante el monitoreo se presentó tiempo seco y soleado.

SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

4.5. Realización de los análisis de laboratorio

Cumpliendo con lo establecido por el IDEAM, los análisis se subcontratan con laboratorios acreditados para cada parámetro, como se muestra en la Tabla 4. En el Anexo 5 se presentan las resoluciones de acreditación.

Tabla 4. Acreditaciones

LABORATORIO	RESOLUCIÓN	ACREDITADOR
SAAM	Res. 0394 del 07 mayo de 2021	IDEAM
HIDROLAB	Res. N° 2242 de 10 de octubre de 2022	IDEAM
LIA	Res. 2477 del 01 noviembre de 2022	IDEAM
SGS	Res. 0790 del 05 mayo de 2022	IDEAM

Fuente: Propia

4.6. Preservación, Almacenamiento y Transporte De Muestras

De acuerdo con la cadena de custodia presentada (Anexo 6), al terminar las actividades de campo, se verificaron los rótulos y sellos de las muestras para ser transportadas, de acuerdo con el STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER ED 23 (Tabla 5).

Tabla 5. Preservación y almacenamiento

PARÁMETROS	PRESERVACIÓN	RECIPIENTE
Grasas y Aceites, hidrocarburos totales del petróleo	H2SO4, <6 °C, pH <2	Vidrio Boca Ancha
Demanda Química Oxigeno, Fenoles, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Kjeldahl.	H2SO4, <6 °C, pH <2	Plástico
Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos Totales, Alcalinidad Total, Acidez, SAAM Color Real, Nitratos, Nitritos, Cloruros, Sulfatos, Ortofosfatos, Fluoruro	Refrigeración <6 °C	Plástico
Fosforo total	H2SO4, <6 °C, pH <2	Plástico
BTEX	HCl 6N, pH<2	Vidrio Ámbar
Sulfuros	$ZnC_4H_6O_4$,NaOH, pH>9	Plástico
Hidrocarburos aromáticos policíclicos, compuestos semivolatiles fenólicos	Refrigeración <6 °C	Vidrio Ámbar con aluminio
Dureza Cálcica, Dureza Total, Cromo, Plata, Plomo, Cadmio, Mercurio, Aluminio, Arsénico, Cinc, Cobre, Hierro, Níquel, Bario, Boro, Cobalto, Estaño, Selenio, vanadio.	HNO3 <6 °C, pH <2	Plástico
Cianuro Total	NaOH hasta pH>12	Plástico
pH, Temperatura, Solidos Sedimentables	N.A.	N.A.

Fuente: Propia

4.7. Carga contaminante

La carga contaminante se define como el producto de la concentración másica de una sustancia por el caudal volumétrico del líquido determinado en el mismo sitio, se expresa en unidades de masa sobre tiempo (Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).Dentro de la formulación y el ordenamiento hídrico, se establece que la carga contaminante se realiza para los parámetros básicos definidos en el Decreto 1076 de 2015 (Demanda Bioquímica de Oxígeno-DBO_5 y Sólidos Suspendidos Totales-SST) y es objeto de cobro de la tasa retributiva por vertimientos.

En concordancia de lo anterior, la carga contaminante se calculó a partir de la Ecuación 1. Durante este proceso de estimación se tuvo en cuenta los vertimientos evaluados en el municipio.

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

$$Ce = Q * C * 0{,}0036 * t \text{ (Ec.1)}$$

Donde: Ce: carga contaminante en kilogramos día (kg/d); Q: caudal promedio de aguas residuales en litros por segundo (L/s); C: concentración del elemento, sustancia o compuesto contaminante, en miligramos por litros (mg/L); 0,0036: Factor de conversión de unidades (de mg/s a kg/h). t: tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h).

4.8. Índice de biodegradabilidad

El índice de biodegradabilidad expresa la relación entre la capacidad biológica y la capacidad química del agua (DBO_5/DQO) y se relaciona con la capacidad química y biológica de degradación de agua. Esta relación se determinó a partir de la Ecuación 2.

$$I = \frac{DBO5}{DQO} \text{ (Ec.2)}$$

Donde: I: Índice de biodegradabilidad (adimensional); DBO_5: concentración de DBO_5 (mg/L); DQO: concentración de DQO (mg/L).

Los resultados obtenidos se contrastaron con las categorías expresadas en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Análisis de índices de biodegradabilidad

Índice de biodegradabilidad	Categoría de agua residual
I<0,2	No biodegradable
0.2<I<0.40	Medianamente biodegradable
I>0.40	Biodegradable

Fuente: Puerta (s.f.)

5. Resultados

5.1. Resultados de campo

En la Tabla 7 se presentan los resultados de los parámetros monitoreados en campo. Los registros de campo se presentan en el Anexo 7. Por su parte, la Figura 6, 7 y 8 muestran el comportamiento de los parámetros de pH, temperatura y caudal en función del tiempo de monitoreo, respectivamente.

SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Tabla 7. Resultados parámetros de campo

PARÁMETRO		VALOR			
		Efluente final 1	Efluente final 2	Efluente final 3	Efluente final 4
pH (Unidades)	Máximo	7.61	7.18	7.98	7.29
	Mínimo	7.05	5.21	6.70	6.97
Temperatura (°C)	Máxima	27.9	27.9	28.2	26.2
	Mínima	26.9	26.2	25.6	24.5
	Promedio	27.37	27.11	27.11	25.17
Caudal (L/seg)	Máximo	2.701	1.107	0.448	2.910
	Mínimo	1.447	0.084	0.035	2.306
	Promedio	1.884	0.455	0.138	2.706
Sólidos Sedimentables (mL/L)		0.9	0.5	0.1	0.7

Fuente: Propia



Figura 6. Comportamiento del pH en función del tiempo de monitoreo
Fuente: Propia

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

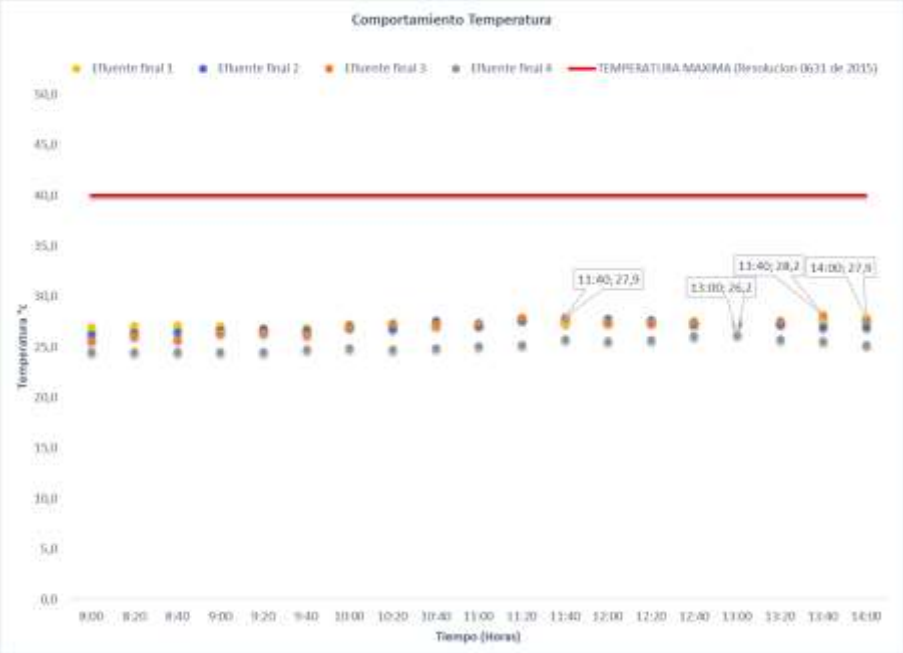


Figura 7. Comportamiento de la temperatura en función del tiempo de monitoreo
Fuente: Propia

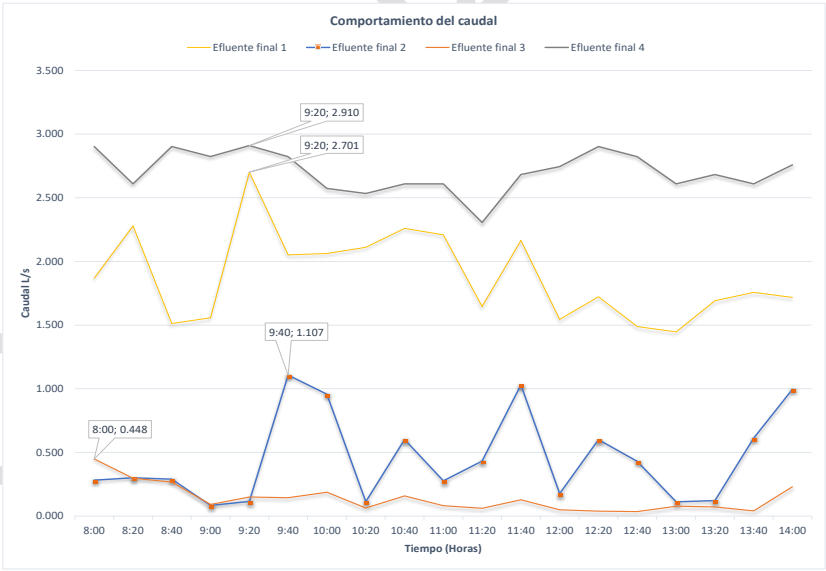
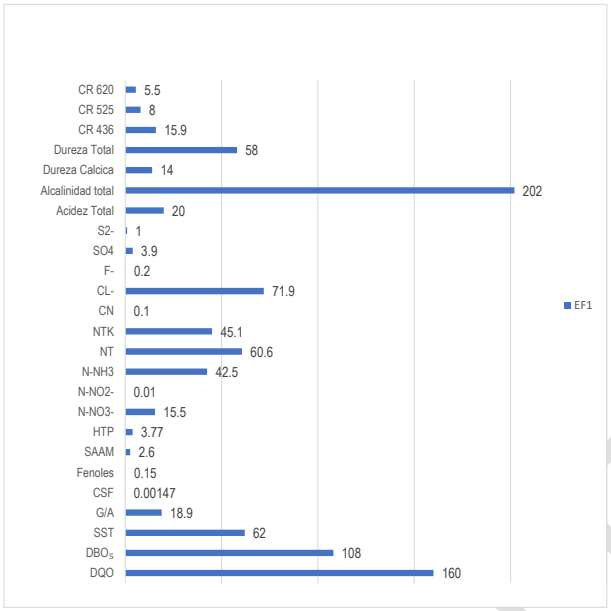


Figura 8. Comportamiento del caudal en función del tiempo de monitoreo
Fuente: Propia

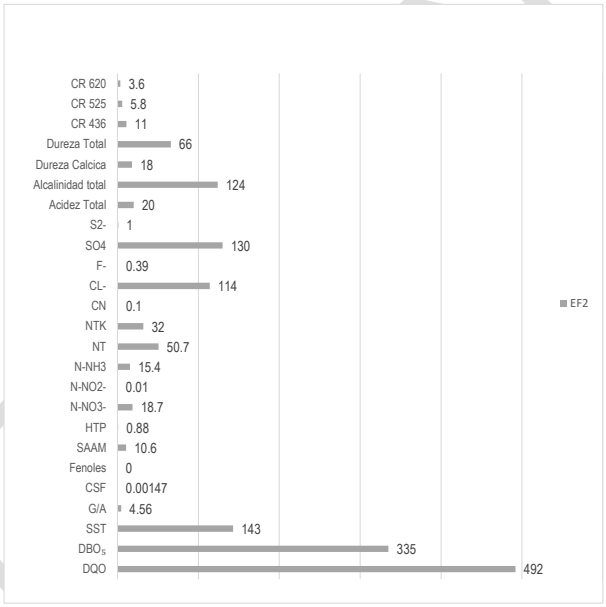
Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

5.2. Resultados de laboratorio

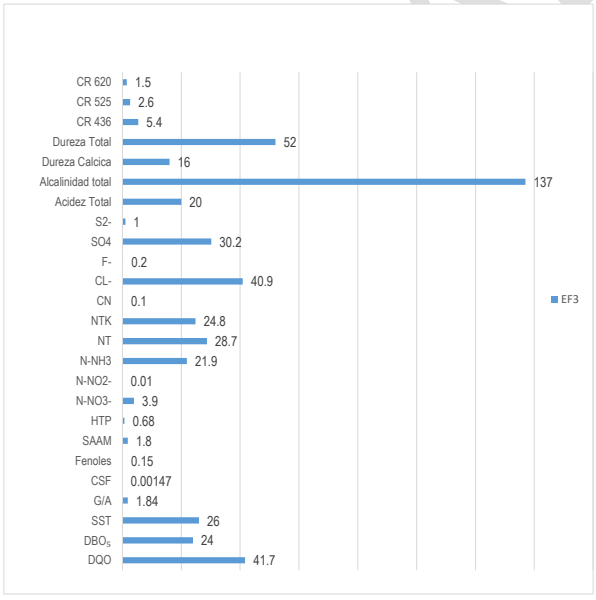
Los análisis fueron subcontratados con laboratorios acreditados, el informe que contiene los métodos de análisis para cada muestra se presenta en el Anexo 8. A continuación, se relacionan los resultados obtenidos (Figura 9), así como el análisis interpretativo de los mismos, de acuerdo con rangos teóricos reportados en la literatura y los límites máximos permisibles establecidos en el artículo 16 vertimientos puntuales de aguas residuales no domesticas - ARND al alcantarillado público de la resolución 0631 de 2015 de la resolución 631 de 2015.



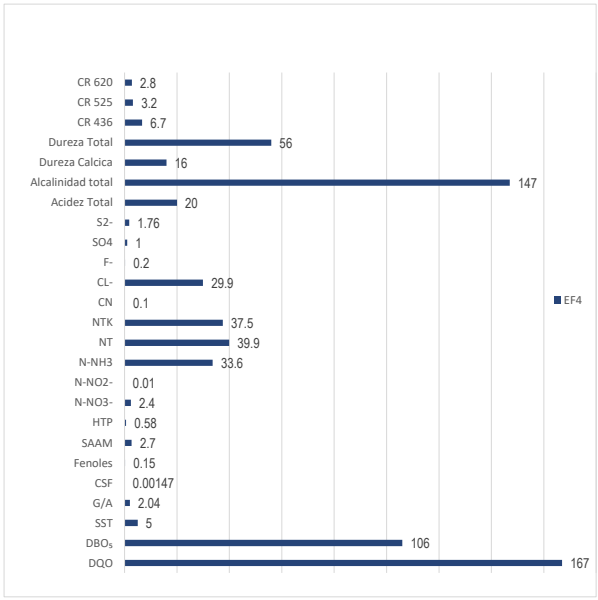
a)



b)



c)



d)

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Figura 9. Parámetros de laboratorio generales, compuestos de nitrógeno, iones, otros parámetros para Análisis y reporte a) Efluente Final 1, b) Efluente final 2, c) Efluente final 3, d) efluente final 4)
Fuente: Propia

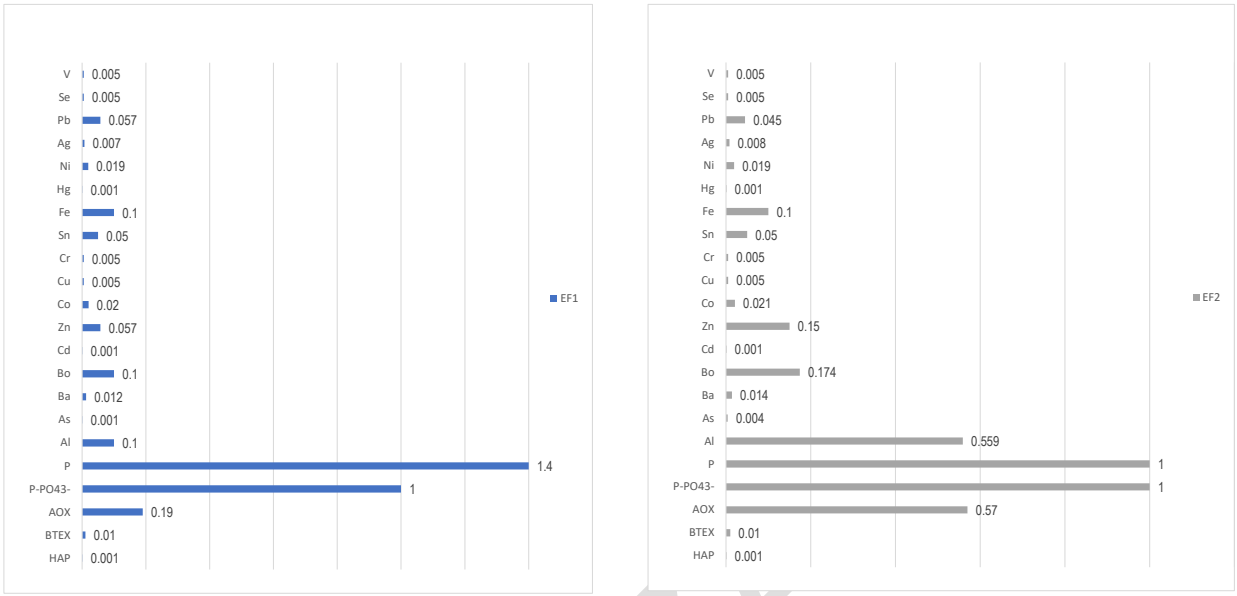


Figura 10. Parámetros de laboratorio Hidrocarburos, compuestos de fosforo, metales **a)** Efluente final 1, **b)** Efluente final 2, **c)** Efluente final 3, **d)** Efluente final
Fuente: Propia

Referente a la DBO_5: El valor reportado en los efluentes EF1, EF2 y EF4 es **normal** y **baja** para el EF3 de acuerdo con el rango teórico (en aguas residuales municipales (100 a 350 mg/L) (Metcalf & Eddy 2003) y **se ajusta** a los valores

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

máximos permisibles de la norma en los Efluentes EF3 y EF4, mientras que **no se ajusta** en los efluentes EF1 y EF2.

Referente a la DQO: El valor reportado en el Efluente EF2 **normal** y en los efluentes EF1, EF3 y EF4 es **baja** de acuerdo con el rango teórico en aguas residuales municipales (250 a 800 mg/L) (Metcalf & Eddy 2003) y **se ajusta** al límite máximo permisible de la norma en EF1 y EF3, mientras que para los efluentes EF2 y EF4 **no se ajusta** al límite máximo permisible de la norma.

Referente a las Grasas/Aceites: El valor reportado en los efluentes EF2, EF3 y EF4 **se ajustan** al límite máximo permisible, y en el efluente EF1 **no se ajusta** al límite máximo permisible.

Referente los parámetros de interés sanitario: Los que tienen límites máximo permisible **se ajustan** a los límites permisibles en los efluentes.

6. Carga contaminante

La Tabla 8 y el Anexo 9 presenta los valores de carga contaminante obtenidos en términos de DBO_5 y SST.

Tabla 8. Carga contaminante en términos de concentración

Parámetro	Unidad	Valores (Kg/Jornada)				Carga día (Kg) Lu - Dom				Carga mes (Kg) Lu - Dom				Total (Kg/Mes)
		EF1	EF2	EF3	EF4	EF1	EF2	EF3	EF4	EF1	EF2	EF3	EF4	
DBO_5	mgO_2/L	108.0	335.0	24.0	106.0	4.4	3.3	0.1	6.2	5.9	4.4	0.1	8.3	175.8	131.6	2.9	247.8	**558.1**
SST	mg/L	62.0	143.0	26.0	5.0	2.5	1.4	0.1	0.3	3.4	1.9	0.1	0.4	100.9	56.2	3.1	11.7	**171.9**

Fuente: Propia

7. Índice de biodegradabilidad

La relación DBO_5/DQO expresa el índice de biodegradabilidad de la materia orgánica en el agua. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la presente caracterización, el agua residual muestra un concepto **Muy Biodegradable** (Tabla 9).

Tabla 9. Índice de Biodegradabilidad de la materia orgánica en el agua

RELACIÓN DBO/DQO				
PUNTO	DBO_5	DQO	INDICE	
			VALOR	CONCEPTO
Efluente final 1	108	160	0.68	Muy Biodegradable
Efluente final 2	335	492	0.68	Muy Biodegradable
Efluente final 3	24	42	0.58	Muy Biodegradable
Efluente final 4	106	167	0.63	Muy Biodegradable

Fuente: Propia

SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

8. Referencias

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

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 0631 de 2015.

Secretaría Alianza por el Agua (2018). Manual de depuración de aguas residuales urbanas. http://idiaqua.eu/web/wp-content/uploads/2018/07/monografico3.pdf

Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). Decreto 1076 de 2015.

9. Aseguramiento de la calidad

Para asegurar la confiabilidad de los resultados se tienen los siguientes controles de calidad.

1. Trazabilidad del proceso desde la aprobación del servicio hasta la entrega de informe.
2. Custodia de la muestra desde la identificación, rotulado, sellado y verificación.
3. Aptitud de los equipos de medición.
4. Implementación y uso de procedimientos, instructivos y formatos, documentados.
5. Control de adulteraciones informes con sellos y firmas de validez.
6. Aseguramiento de las condiciones ambientales adecuadas para a validez del resultado.

Toda la información registrada en este informe es válida únicamente para la muestra colectada el 14 de septiembre de 2023 en ***EMAVI.***

ITEM	DESCRIPCION	IDENTIFICACIÓN
1.	Cotización	CO-L-133 V1
2.	Orden de Servicio	OS-L-104 V1
3.	Plan de Muestreo	PMA-L-160 V2
4.	Cadena de custodia de muestras	CCM-L-225V1
5.	Código de muestras	M-L-227 M-L-228 M-L-229 M-L-230
6.	Registro de Campo	RC-L-239 RC-L-240 RC-L-241 RC-L-242
		SAAM RR-L198 V1

SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

		HIDROLAB N° 400184/2023.0 400183/2023.3 400181/2023.1 400178/2023.1 **SGS N°** BO2307934 BO2307923 BO2307924 BO2307925 **LIA N°** LIA 000763-23 LIA 000764-23 LIA 000765-23 LIA 000766-23
8.	Informe Técnico	

**********Fin del informe**********

SOCIALIZACION

Proyectó	Revisó y Liberó
Tnlgo. Jose Ricardo Victoria Jaramillo Asistente de ejecución	Ing. Maria Tatiana Lozano Profesional de Ejecución I

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Anexo 1. Formulario N° 1 de EMCALI

GERENCIA UNIDAD ESTRATÉGICA DE NEGOCIO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
DIRECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES – DEPARTAMENTO DE TRATAMIENTO
ÁREA FUNCIONAL CONTROL VERTIMIENTOS Y GESTIÓN DE CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL

GUÍA GENERAL PARA LA PRESENTACIÓN DEL INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE VERTIMIENTOS LÍQUIDOS

3. ANEXOS

FORMULARIO No. 1

Diligenciar y anexar en el Informe de Caracterización de Vertimientos Líquidos la información completa solicitada:

1. IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA		
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ	NIT:800141621-0	
DIRECCIÓN: CRA 8 58 67 BASE AEREA BRR LA BASE	BARRIO: LA BASE	COMUNA: 7
ACTIVIDAD (ES) PRODUCTIVA (S): EDUCACIÓN DE INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS O DE ESCUELAS TECNOLOGICAS		
CÓDIGO (S) (CIIU (ver RUT):8543		
NOMBRE REPRESENTANTE LEGAL: Brigadier General Victor Alexander Celis Herrera	E-MAIL: alexander.celis@fac.mil.co	
CARGO: DIRECTOR ESCUELA MILITAR DE AVIACION FAC	TEL: (602) 4881000 EXT 68505	CEL: 3134694308
NOMBRE DE QUIEN BRINDA LA INFORMACIÓN: T2 YESID FERNANDO FLOR CHILMA	E-MAIL: yesid.flor@fac.mil.co	
CARGO: Técnico Especialista Medio Ambiente	TEL: (602) 4881000 EXT 68505	CEL: 1337297557
2. USO DEL AGUA		
FUENTE DE SUMINISTRO DE AGUA: a) EMCALI X (CONSUMO PROMEDIO m³/mes 13000; b) POZO N/A CUANTOS N/A(CONSUMO PROMEDIO m³/mes:) c) OTRO SISTEMA ALTERNO DE ABASTECIMIENTO N/A CUAL(ES) N/A		
No. SUSCRIPTOR (ES) DE ACUEDUCTO Y/O ALCANTARILLADO DE EMCALI: 1302052;1301357;1301438,1301441,1301440.46522595,1301928,1301351,46522595		
USO (S) DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: COMERCIAL:____ INDUSTRIAL__ OFICIAL__X__ ESPECIAL		
CANTIDAD TOTAL DE PUNTOS DE DESCARGA AL ALCANTARILLADO: 4		
ARTÍCULO, SECTOR Y ACTIVIDAD ESPECÍFICA DE DICHO SECTOR DE LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 A LA CUAL SE ACOGEN PARA CADA PUNTO DE MONITOREO: Art 16		
3. DESCRIBIR LAS UNIDADES QUE COMPONEN EL SISTEMA DE TRATAMIENTO EXISTENTE Y EL MANEJO DE LODOS Y RESIDUOS GENERADOS		
PRETRATAMIENTO: SI (X) NO_ TRAMPA GRASAS (X) DESARENADOR___ OTROS___CUALES: _____		
SISTEMA DE TRATAMIENTO: SI___NO_X_ CUAL: _____		
EXISTE GENERACIÓN DE LODOS___, GRASAS (X) O SUSTANCIAS PELIGROSAS____CUALES: Aceites de cocina		
CUENTA CON EL ADECUADO MANEJO: SI (X) NO__ CUAL: Entrega al gestor externo		
ENTIDAD ENCARGADA DE RECOLECTAR, TRANSPORTAR Y DISPONER LOS LODOS, GRASAS O SUSTANCIAS PELIGROSAS GENERADOS: RH S.A.S		
4. INDICADORES DE ACTIVIDAD DE LA EMPRESA		
TIEMPO DE OPERACIÓN (JORNADA PRODUCTIVA): HORAS/DÍA:8__; DÍAS/SEM: DE lunes A domingo); DÍAS/ MES: 30 PERÍODO DE OPERACIÓN Y/O PRODUCCIÓN EN EL AÑO (MES (ES)): ALTA (X) BAJA:_		
TIEMPO DE DESCARGA AL ALCANTARILLADO: HORAS/DÍA:8; DÍAS/SEM: (DE lunes A domingo); DÍAS/MES: 30; SEMAÑO: 52		
CANTIDAD DE PERSONAL QUE LABORAN: 15 TURNO 1 (DE____7:30A_16:30)_____; TURNO 2 (DE_____A_____)___; TURNO 3 (DE____A_) TOTAL AL DÍA: 1500 Personas___		

11

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Anexo 2:Registro fotográfico

Efluente final 1



Vista panóramica



Vista interna



Toma de muestra



Aforo de caudal con molinete





Medicion insitu

SOLICITUD

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Efluente final 2



Vista panóramica



Vista interna



Toma de muestra



Aforo de caudal



Muestras

SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Efluente final 3



Vista panóramica



Vista interna



Toma de muestra



Aforo de caudal





Medicion insitu

SOLICITUD

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Efluente final 4



Vista panóramica



Vista interna



Toma de muestra



Aforo de caudal con molinete



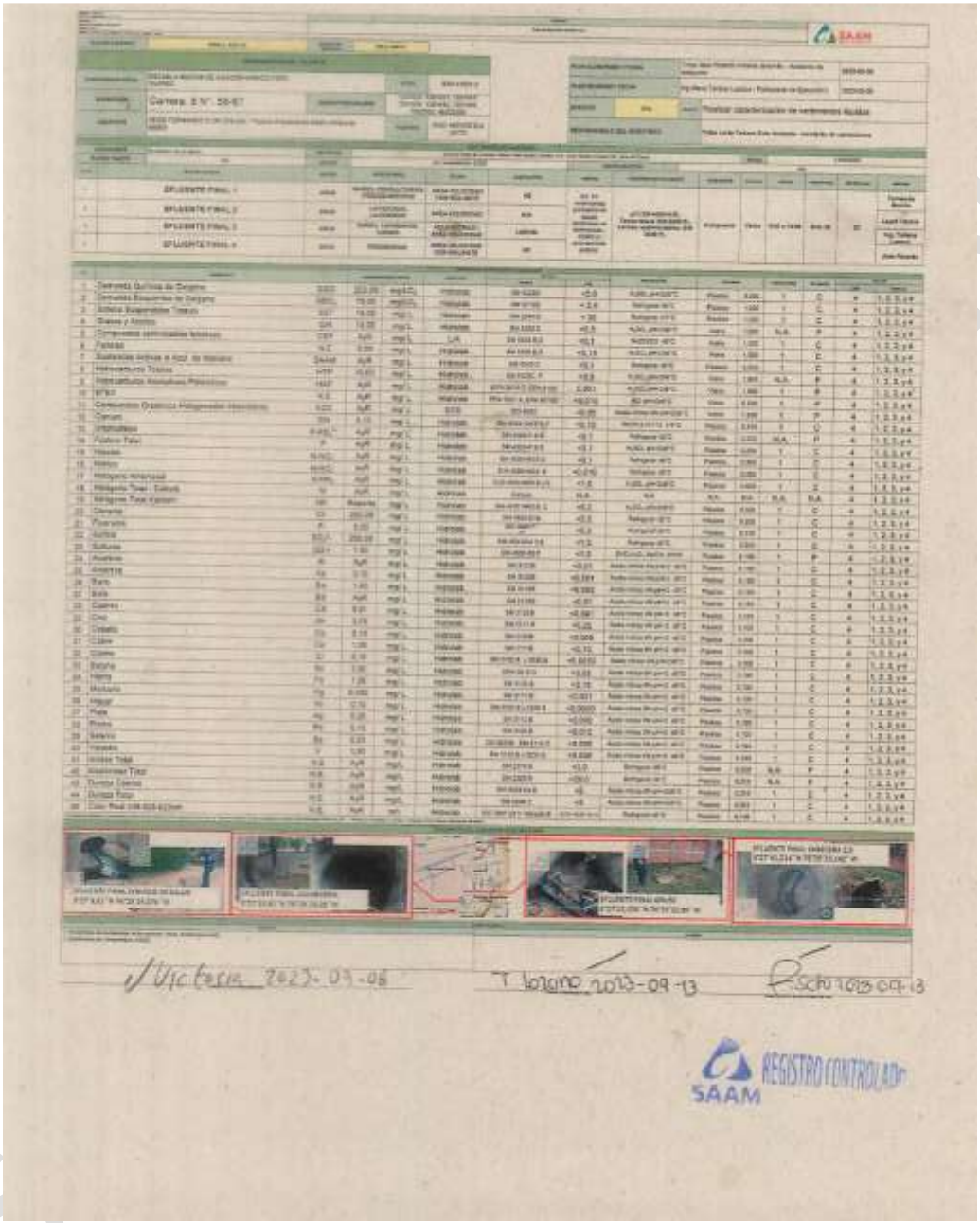


Medicion insitu

SOLICITUD

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Anexo 3: Plan de muestreo



Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Anexo 4: Registros de calibración equipos

Supelco®

www.sigmaaldrich.com

Certificate of Analysis – Certified Reference Material

Certipur® Buffer solution pH 4.00 (20°C)

Certified Reference Material for pH measurement

Product no.:	1.09435.1000
Lot no.:	HC17645235
Description of CRM:	Certipur® Buffer solution pH 4.00 (20°C) Certified Reference Material for pH measurement
Expiry date:	2024/10/31
Storage:	+15°C to +25°C tightly closed in the original container
Composition:	citric acid / sodium hydroxide / hydrogen chloride

Certified value	Associated uncertainty, $U=k\cdot u$ ($k=2$)
pH value 4.00	±0.02 (20°C)

Metrological traceability:	The pH value of this certified buffer solution is directly traceable to primary certified reference materials characterised by PTB and verified by SRMs from NIST. NIST 189c, 188, 185i, 186 Ig, 186 IIg, 187f PTB OX-405/18, TA-442/19, PHT-467/20, PHO-490/20, BO-468/20 *PTB: Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany* *NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.*
Measurement method:	pH value is measured with a combined glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19268 with reference buffer solutions according to DIN 19266, IUPAC, NIST, Ph.Eur. and USP.
Accreditation:	Merck KGaA, Darmstadt, Germany is accredited by the German accreditation authority DAkkS as registered reference material producer D-RM-15185-01-00 in accordance with ISO 17034.
Certificate issue date:	2021/10/18

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-RM-15185-01-00

ISO 17034

CRM released by Approving Officer or delegate LS-OII-QS3

A. Yildirim

Dipl.-Ing. Ayfer Yildirim
Responsible Manager of LS-OII-QS3
(Accredited Calibration Laboratory)

Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, Tel. +49(0)6151 72-2440
EMD Millipore Corporation, 400 Summit Drive, Burlington MA 01803, USA, Tel. +1-978-715-4321
Sigma-Aldrich Canada Co. or Millipore (Canada) Ltd. 2149 Winston Park, Dr. Oakville, Ontario, L6H 6J8, Phone: +1 800-565-1400

Certificate Page 1 of 2 Certificate version 01

Intended use:	This reference material is intended for use as a calibration standard for pH instruments or pH electrodes or as a control sample for measuring the pH value.
Instructions for handling and correct use:	The pH value is strongly dependent on the temperature. It is therefore necessary to keep the temperature constant within the measurement.
Health and safety information:	Please refer to the Safety Data Sheet for detailed information about the nature of any hazard and appropriate precautions to be taken.
Preparation:	This reference material is prepared gravimetrically from citric acid, sodium hydroxide, hydrogen chloride and high purity water.

Associated uncertainty:

The expanded uncertainty U_{CRM} is calculated as $U_{CRM} = k \cdot u_{CRM}$, where k = 2 is the coverage factor for a 95% coverage probability and u_{CRM} is the combined standard uncertainty in accordance to ISO 17034.

The combined uncertainty u_{CRM} is derived from combination of the squared uncertainty contributions:

$$u_{CRM} = \sqrt{u^2_{Characterisation} + u^2_{Homogeneity} + u^2_{Stability}}$$

$u_{characterisation}$:	is the uncertainty in accordance with DIN EN ISO/IEC 17025 which includes the contributions of the primary reference material and the measuring system. The characterisation measurements have been conducted by our DAkkS accredited calibration laboratory (D-K-15185-01).
$u_{homogeneity}$:	is the between-bottle variation in accordance with ISO 17034. The assessment of homogeneity is performed by analysis of a representative number of systematically chosen sample units.
$u_{stability}$:	is the uncertainty obtained from short-term and long-term stability in accordance with ISO 17034. The stability studies are the basis for the quantification of the expiry date of this reference material for the unopened bottle.

Informative values:

Temperature dependence[1]:

Temperature [°C]	Δ pH
0	+ 0.05
5	+ 0.04
10	+ 0.02
15	+ 0.01
20	± 0
25	+ 0.01
30	+ 0.01
35	+ 0.01
40	+ 0.01
50	± 0

[1]Temperature deviation data provided for reference only. Values are not batch-specific and should not be considered certified values.

For more detailed information please read the certification report on our website.

Certificate of analysis revision history:

Certificate version	Date	Reason for version
01	2021/10/18	Initial version

The vibrant M, Supelco, Certipur and Sigma-Aldrich are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates.
Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources.
© 2021 Merck KGaA, Darmstadt, Germany and/or its affiliates. All Rights Reserved.

The life science business of Merck KGaA, Darmstadt, Germany operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.

Supelco.

www.sigmaaldrich.com

Certificate of Analysis – Certified Reference Material

Certipur® Buffer solution pH 7.00 (20°C)

Certified Reference Material for pH measurement

Product no.:	1.09439.1000
Lot no.:	HC17234739
Description of CRM:	Certipur® Buffer solution pH 7.00 (20°C) Certified Reference Material for pH measurement
Expiry date:	2024/09/30
Storage:	+15°C to +25°C tightly closed in the original container
Composition:	di-sodium hydrogen phosphate / potassium dihydrogen phosphate

Certified value	Associated uncertainty, $U=k\cdot u$ ($k=2$)
pH value 7.00	±0.02 (20°C)

Metrological traceability:	The pH value of this certified buffer solution is directly traceable to primary certified reference materials characterised by PTB and verified by SRMs from NIST. NIST 189c, 188, 185i, 186 Ig, 186 IIg, 187f PTB OX-405/18, TA-442/19, PHT-467/20, PHO-490/20, BO-468/20 *PTB: Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany* *NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.*
Measurement method:	pH value is measured with a combined glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19268 with reference buffer solutions according to DIN 19266, IUPAC, NIST, Ph.Eur. and USP.
Accreditation:	Merck KGaA, Darmstadt, Germany is accredited by the German accreditation authority DAkkS as registered reference material producer D-RM-15185-01-00 in accordance with ISO 17034.
Certificate issue date:	2021/09/27

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-RM-15185-01-00

ISO 17034

CRM released by Approving Officer or delegate LS-OII-QS3

A. Yildirim

Dipl.-Ing. Ayfer Yildirim
Responsible Manager of LS-OII-QS3
(Accredited Calibration Laboratory)

Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, Tel. +49(0)6151 72-2440
EMD Millipore Corporation, 400 Summit Drive, Burlington MA 01803, USA, Tel. +1-978-715-4321
Sigma-Aldrich Canada Co. or Millipore (Canada) Ltd. 2149 Winston Park, Dr. Oakville, Ontario, L6H 6J8, Phone: +1 800-565-1400

Intended use:	This reference material is intended for use as a calibration standard for pH instruments or pH electrodes or as a control sample for measuring the pH value.
Instructions for handling and correct use:	The pH value is strongly dependent on the temperature. It is therefore necessary to keep the temperature constant within the measurement.
Health and safety information:	Please refer to the Safety Data Sheet for detailed information about the nature of any hazard and appropriate precautions to be taken.
Preparation:	This reference material is prepared gravimetrically from di-sodium hydrogen phosphate, potassium dihydrogen phosphate and high purity water.

Associated uncertainty:

The expanded uncertainty U_{CRM} is calculated as $U_{CRM} = k \cdot u_{CRM}$, where k = 2 is the coverage factor for a 95% coverage probability and u_{CRM} is the combined standard uncertainty in accordance to ISO 17034.

The combined uncertainty u_{CRM} is derived from combination of the squared uncertainty contributions:

$$u_{CRM} = \sqrt{u^2_{Characterisation} + u^2_{Homogeneity} + u^2_{Stability}}$$

$u_{characterisation}$:	is the uncertainty in accordance with DIN EN ISO/IEC 17025 which includes the contributions of the primary reference material and the measuring system. The characterisation measurements have been conducted by our DAkkS accredited calibration laboratory (D-K-15185-01).
$u_{homogeneity}$:	is the between-bottle variation in accordance with ISO 17034. The assessment of homogeneity is performed by analysis of a representative number of systematically chosen sample units.
$u_{stability}$:	is the uncertainty obtained from short-term and long-term stability in accordance with ISO 17034. The stability studies are the basis for the quantification of the expiry date of this reference material for the unopened bottle.

Informative values:

Temperature dependence[1]:

Temperature [°C]	Δ pH
0	+ 0.13
5	+ 0.07
10	+ 0.05
15	+ 0.02
20	± 0
25	- 0.02
30	- 0.02
35	- 0.04
40	- 0.05
50	- 0.05

[1]Temperature deviation data provided for reference only. Values are not batch-specific and should not be considered certified values.

For more detailed information please read the certification report on our website.

Certificate of analysis revision history:

Certificate version	Date	Reason for version
01	2021/09/27	Initial version

The vibrant M, Supelco, Certipur and Sigma-Aldrich are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates.
Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources.
© 2021 Merck KGaA, Darmstadt, Germany and/or its affiliates. All Rights Reserved.

The life science business of Merck KGaA, Darmstadt, Germany operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.

Supelco

www.sigmaaldrich.com

Certificate of Analysis – Certified Reference Material

Certipur® Buffer solution pH 10.00 (20°C)

Certified Reference Material for pH measurement

Product no.:	1.09438.1000
Lot no.:	HC14943738
Description of CRM:	Certipur® Buffer solution pH 10.00 (20°C) Certified Reference Material for pH measurement
Expiry date:	2024/03/31
Storage:	+15°C to +25°C tightly closed in the original container
Composition:	boric acid / potassium chloride /sodium hydroxide

Certified value	Associated uncertainty, $U=k \cdot u$ ($k=2$)
pH value 10.01	**± 0.03 (20°C)**

Metrological traceability: The pH value of this certified buffer solution is directly traceable to primary certified reference materials characterised by PTB and verified by SRMs from NIST.
NIST 189c, 188, 185i, 186 Ig, 186 IIg, 187f
PTB OX-405/18, TA-442/19, PHT-467/20, PHO-490/20, BO-468/20
PTB: Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany
NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.

Measurement method: pH value is measured with a combined glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19268 with reference buffer solutions according to DIN 19266, IUPAC, NIST, Ph.Eur. and USP.

Accreditation: Merck KGaA, Darmstadt, Germany is accredited by the German accreditation authority DAkkS as registered reference material producer D-RM-15185-01-00 in accordance with ISO 17034.

Certificate issue date: 2021/03/03

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-RM-15185-01-00

ISO 17034

CRM released by Approving Officer
or delegate LS-OII-QS3
A. Yildirim

Dipl.-Ing. Ayfer Yildirim
Responsible Manager of LS-OII-QS3
(Accredited Calibration Laboratory)

Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, Tel.: +49 (0)6151 72-2440
EMD Millipore Corporation, 400 Summit Drive Burlington MA 01803, USA, Tel. +1-978-715-4321
Sigma-Aldrich Canada Co. or Millipore (Canada) Ltd., 2149 Winston Park, Dr. Oakville, Ontario, L6H 6J8, Phone: +1 800-565-1400

Intended use:	This reference material is intended for use as a calibration standard for pH instruments or pH electrodes or as a control sample for measuring the pH value.
Instructions for handling and correct use:	The pH value is strongly dependent on the temperature. It is therefore necessary to keep the temperature constant within the measurement.
Health and safety information:	Please refer to the Safety Data Sheet for detailed information about the nature of any hazard and appropriate precautions to be taken.
Preparation:	This reference material is prepared gravimetrically from boric acid, potassium chloride, sodium hydroxide and high purity water.

Associated uncertainty:

The expanded uncertainty U_{CRM} is calculated as $U_{CRM} = k \cdot u_{CRM}$, where $k = 2$ is the coverage factor for a 95% coverage probability and u_{CRM} is the combined standard uncertainty in accordance to ISO 17034.

The combined uncertainty u_{CRM} is derived from combination of the squared uncertainty contributions:

$$u_{CRM} = \sqrt{u^2_{characterisation} + u^2_{homogeneity} + u^2_{stability}}$$

$u_{characterisation}$:	is the uncertainty in accordance with DIN EN ISO/IEC 17025 which includes the contributions of the primary reference material and the measuring system. The characterisation measurements have been conducted by our DAkkS accredited calibration laboratory (D-K-15185-01).
$u_{homogeneity}$:	is the between-bottle variation in accordance with ISO 17034. The assessment of homogeneity is performed by analysis of a representative number of systematically chosen sample units.
$u_{stability}$:	is the uncertainty obtained from short-term and long-term stability in accordance with ISO 17034. The stability studies are the basis for the quantification of the expiry date of this reference material for the unopened bottle.

Informative values:

Temperature dependence[1]:

Temperature [°C]	Δ pH
0	+ 0.26
5	+ 0.17
10	+ 0.11
15	+ 0.05
20	± 0
25	- 0.06
30	- 0.11
35	- 0.16
40	- 0.18
50	- 0.26

[1]Temperature deviation data provided for reference only. Values are not batch-specific and should not be considered certified values.

For more detailed information please read the certification report on our website.

Certificate of analysis revision history:

Certificate version	Date	Reason for version
01	2021/03/03	Initial version

The vibrant M, Supelco, Certipur and Sigma-Aldrich are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates. Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources.
© 2018 Merck KGaA, Darmstadt, Germany and/or its affiliates. All Rights Reserved.

The life science business of Merck KGaA, Darmstadt, Germany operates as MilliporeSigma in the US and Canada.

Anexo 5: Resoluciones de acreditación



RESOLUCIÓN IDEAM SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S.



RESOLUCIÓN IDEAM LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES - LIA - PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA CALI. 2022



RESOLUCIÓN 0790 de 2022 SGS COLOMBIA S.A.S. - SUCURSAL BOGOTÁ

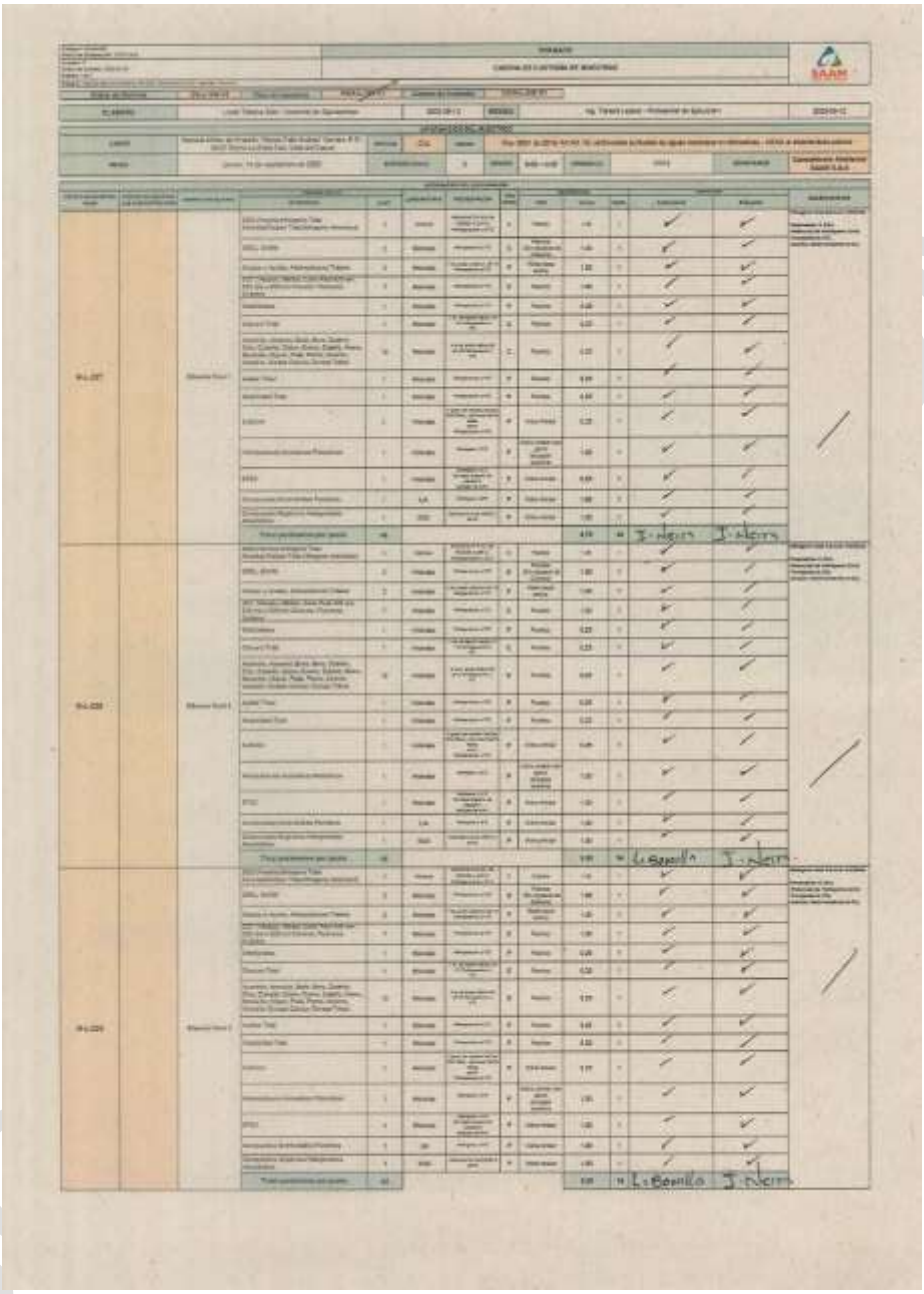


RESOLUCIÓN IDEAM HIDROLAB COLOMBIA LTDA.

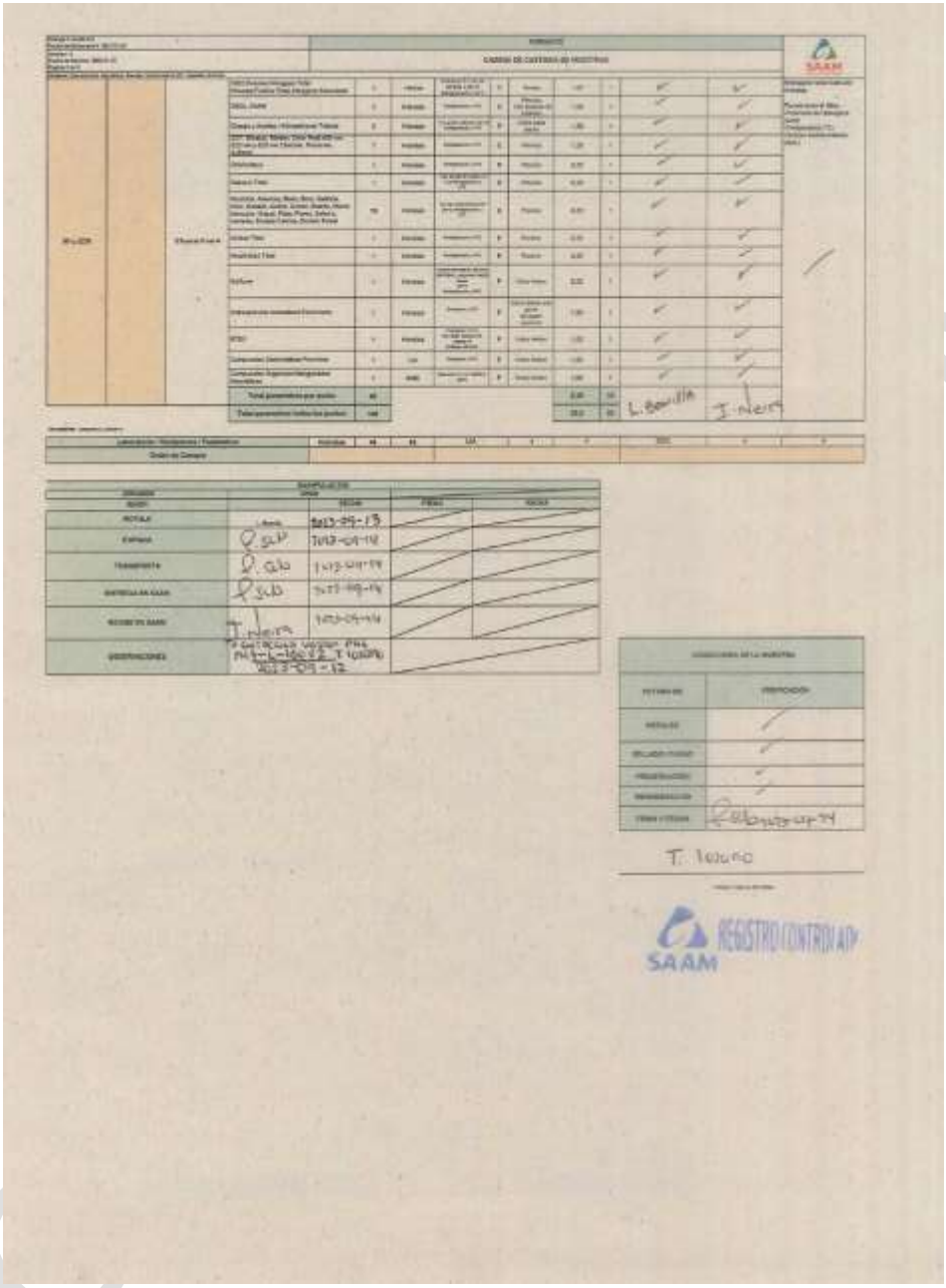
SOCIAL

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Anexo 6: Cadena de custodia de muestras



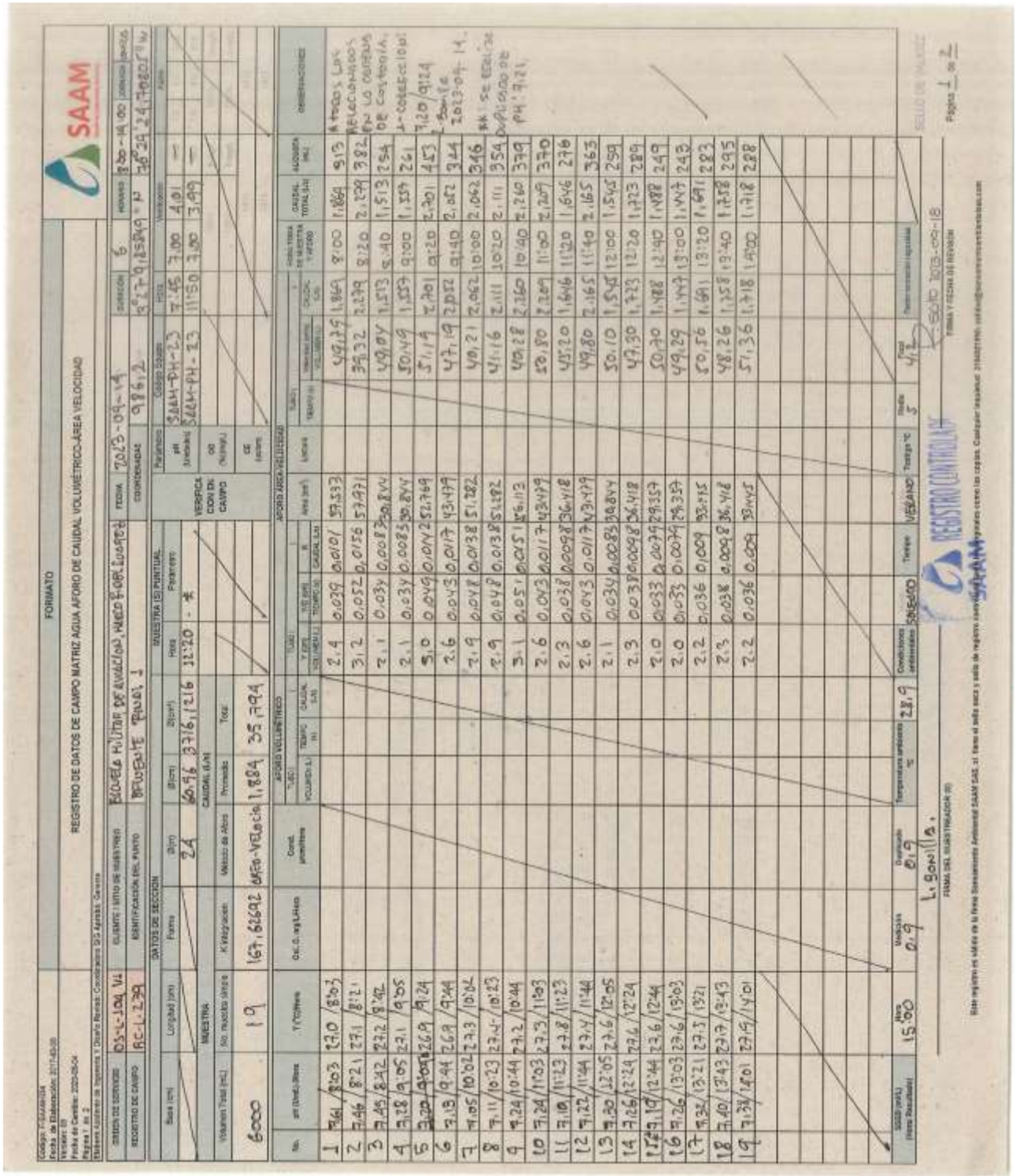
Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com



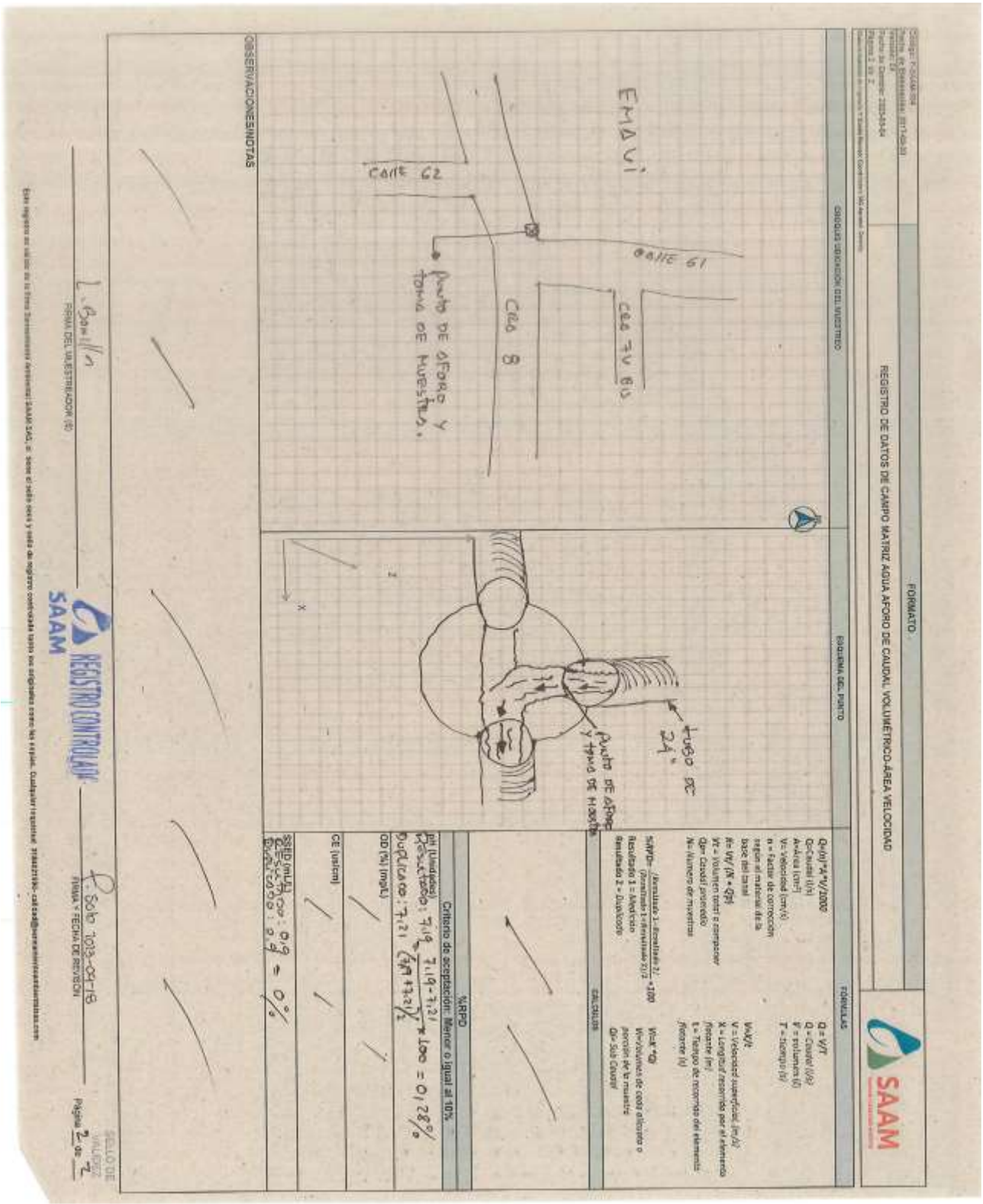
SOLICITUD

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

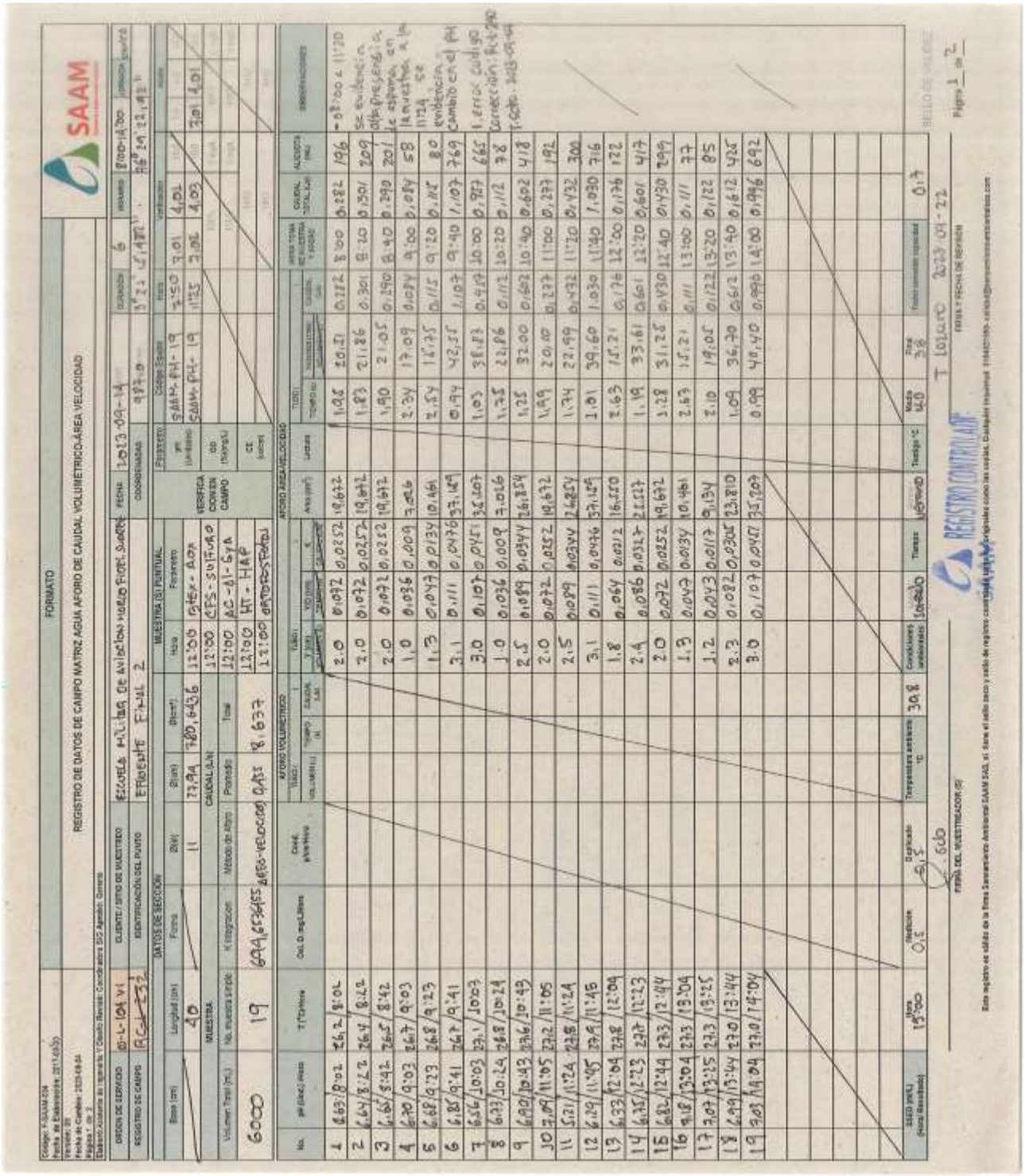
Anexo 7: Registro de campo



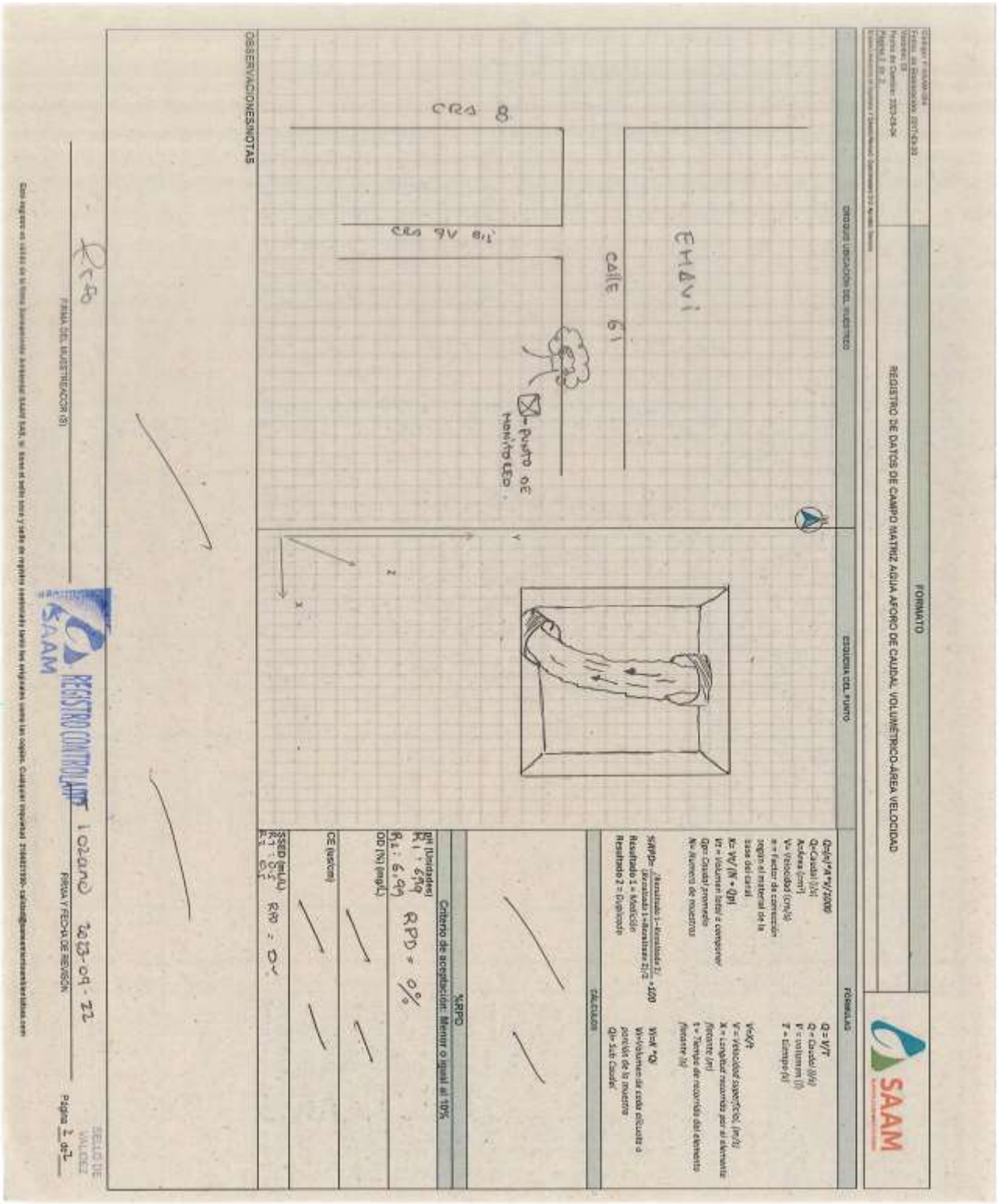
Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com



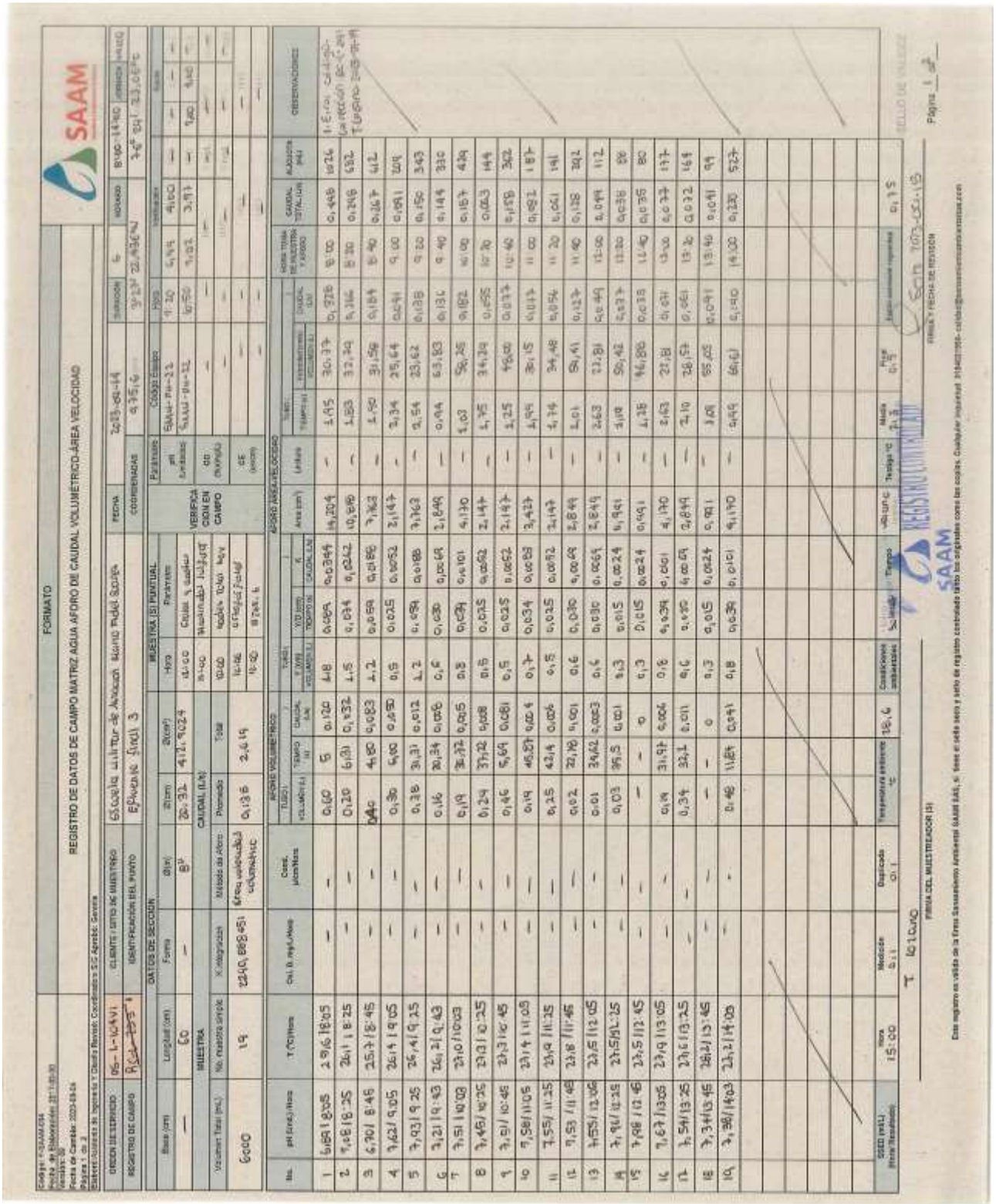
Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com



Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com



Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com



FORMATO

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO MATRIZ AGUA APORO DE CAUDAL VOLUMÉTRICO-ÁREA VELOCIDAD

SAAM

ORDEN DE SERVICIO: 06-1-10491 — CLIENTE / SITIO DE MUESTREO: Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez — FECHA: 2023-09-14 — TEMPERATURA °C: 22,8 — HUMEDAD %: 61,0 — PRESIÓN mmHg: 743,06

REGISTRO DE CAMPO: [illegible] — IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO: Efluente final 3 — COORDENADAS: 4°35,6' 74°09' 22,936" W — 4°35' 09" 23,06"N

DATOS DE SECCIÓN — MUESTRA (S) PUNTUAL — Parámetros: pH Unidades; OD mg/mL; SE (uS/cm) — Código Equipo: Equipo Fm-22; Equipo Fm-32 — Hora: 9:20, 9:03 — Indicador: 4,01, 6,86, 9,18 — Lectura: 4,00, 3,97 — Hora Toma de Muestra y Aforo: 9:00, 9:30 — Caudal (L/s): 0,446, 0,246

	Base (cm)	Longitud (cm)	Forma	Ø (in)	Ø (cm)	Ø (m)	Hora
	—	60	—	26,32	412,9024		11:00
MUESTRA						CAUDAL (L/s)	10:00
	Volumen Total (mL)	No. muestra simple	X integrada	Masas de Aforo	Promedio	Total	10:00
	6000	19	2340, 886 451	Área volumétrica (cm²)	0,136	2,644	10:40
							10:50

APORE VOLUMÉTRICO — APORE ÁREA-VELOCIDAD

No.	pH (Unds) Hora	T (°C) Hora	Cod. ID. Aforo/Masa	Cant. Masa Masa	TUBO: Volumen (L)	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	FLOTADOR: # Vuelta	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	Área (cm²)	Lectura	TIEMPO (s)	VELOCIDAD (cm/s)	CAUDAL (L/s)	Condiciones ambientales	Tiempo	Hora Toma de Muestra y Aforo	Pluv. (L/s)	Caudal Total (L/s)	AUDIOS (dB)	OBSERVACIONES
1	6,68 / 8:05	23,6 / 8:05	—	—	0,60	5	0,120	48	0,094	0,0344	14,204	—	4,45	30,37	0,926	9:00	0,446	1024				
2	7,48 / 8:25	24,1 / 8:25	—	—	0,20	6,31	0,032	4,5	0,094	0,0242	10,690	—	1,83	32,34	0,344	9:30	0,246	682				
3	6,70 / 8:46	25,2 / 8:45	—	—	0,40	4,80	0,083	4,2	0,094	0,0186	7,963	—	1,50	31,56	0,184	8:40	0,267	412				
4	7,42 / 9:05	26,1 / 9:05	—	—	0,30	6,00	0,050	0,5	0,0125	0,0052	2,147	—	1,34	25,64	0,041	9:00	0,091	209				
5	7,93 / 9:25	26,4 / 9:25	—	—	0,30	31,31	0,012	4,2	0,094	0,0188	7,963	—	1,54	23,62	0,188	9:20	0,156	343				
6	7,21 / 9:43	26,2 / 9:43	—	—	0,46	30,34	0,015	0,6	0,038	0,0068	1,848	—	0,94	63,83	0,130	9:40	0,144	330				
7	7,51 / 10:03	23,0 / 10:03	—	—	0,19	38,72	0,005	0,8	0,094	0,0101	4,130	—	1,03	56,25	0,182	10:00	0,187	429				
8	7,46 / 10:25	23,0 / 10:25	—	—	0,24	37,72	0,008	0,6	0,0125	0,0052	2,147	—	1,35	34,39	0,085	10:20	0,063	144				
9	7,21 / 10:45	23,3 / 10:45	—	—	0,46	5,64	0,081	0,5	0,0125	0,0052	2,147	—	1,25	46,00	0,072	10:40	0,159	362				
10	7,58 / 11:05	23,4 / 11:05	—	—	0,19	45,87	0,004	0,7	0,034	0,0083	3,423	—	1,45	36,15	0,123	11:00	0,082	187				
11	7,55 / 11:25	23,4 / 11:25	—	—	0,25	43,4	0,006	0,5	0,0125	0,0052	2,147	—	1,76	34,48	0,076	11:20	0,061	141				
12	7,53 / 11:46	23,8 / 11:46	—	—	0,02	22,98	0,001	0,6	0,030	0,009	3,849	—	1,01	58,41	0,123	11:40	0,138	342				
13	7,55 / 12:06	23,5 / 12:05	—	—	0,01	34,42	0,003	0,6	0,030	0,0061	2,549	—	2,63	23,81	0,149	12:00	0,044	112				
14	7,96 / 12:25	23,5 / 12:25	—	—	0,03	35,5	0,001	0,3	0,015	0,0024	1,941	—	3,08	56,42	0,233	12:20	0,038	89				
15	7,98 / 12:45	23,5 / 12:45	—	—	—	—	0	0,3	0,015	0,0024	0,991	—	4,38	96,86	0,038	12:40	0,055	80				
16	7,67 / 13:05	23,9 / 13:05	—	—	0,09	31,91	0,004	0,6	0,034	0,0061	2,549	—	2,63	21,81	0,071	13:00	0,077	177				
17	7,54 / 13:25	23,6 / 13:25	—	—	0,34	34,1	0,011	0,6	0,030	0,0061	2,549	—	2,10	28,53	0,061	13:20	0,032	164				
18	7,34 / 13:45	24,1 / 13:45	—	—	—	—	0	0,3	0,015	0,0024	0,991	—	3,08	55,85	0,041	13:40	0,041	94				
19	7,38 / 14:03	23,2 / 14:05	—	—	0,48	11,84	0,041	0,8	0,038	0,0101	4,130	—	0,99	86,61	0,410	14:00	0,230	523				

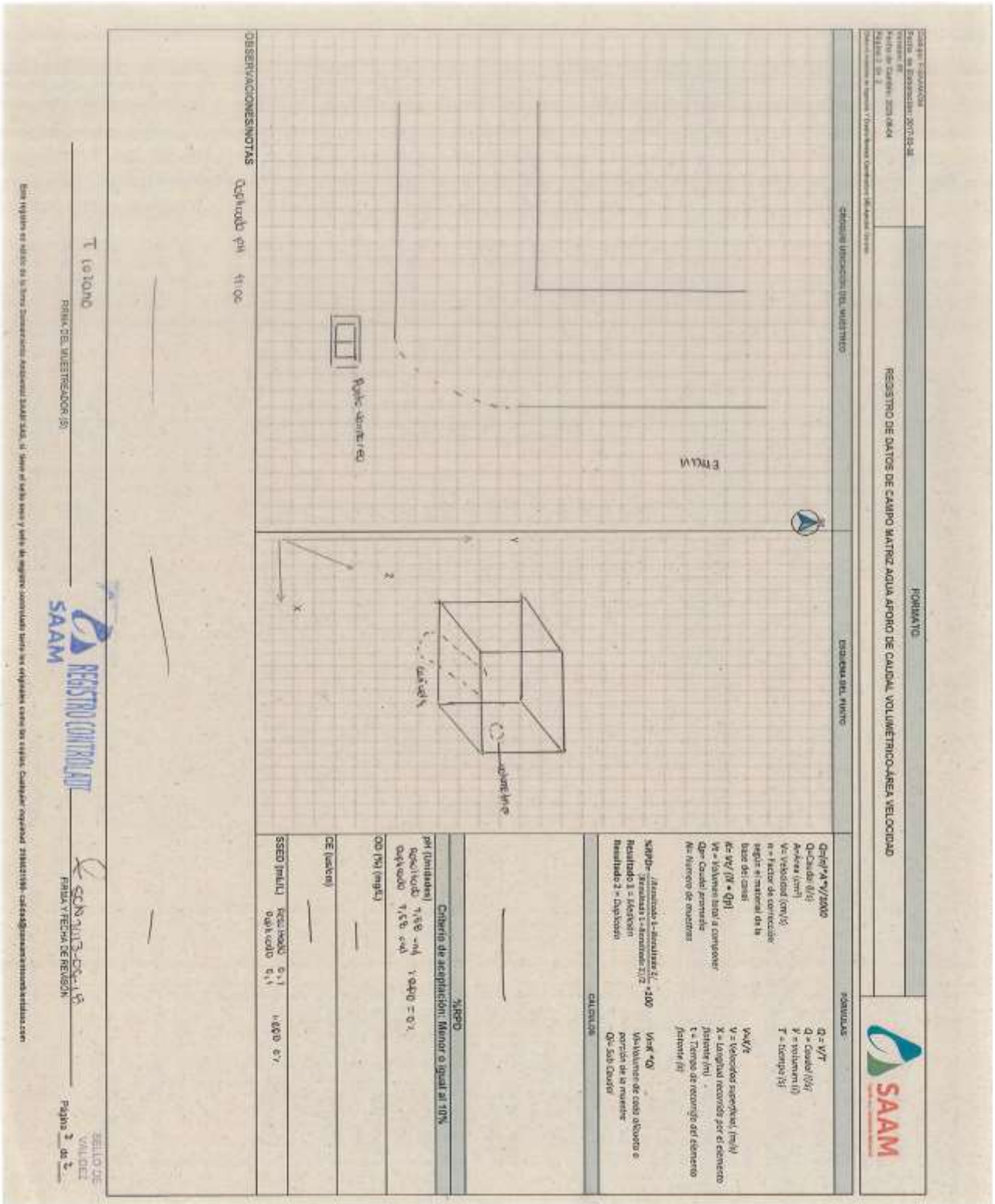
SEED (mS) (Hora Resultado): — hora 15:00 — Medición 0,11 — Duplicado 01 — Temperatura ambiente °C — 18,6 — Condiciones ambientales — Tiempo — Pluv. 0,15 — Caudal Total (L/s) 0,15

FIRMA DEL MUESTREADOR (S) — FIRMA Y FECHA DE REVISIÓN — SELLO DE RECIBIDO

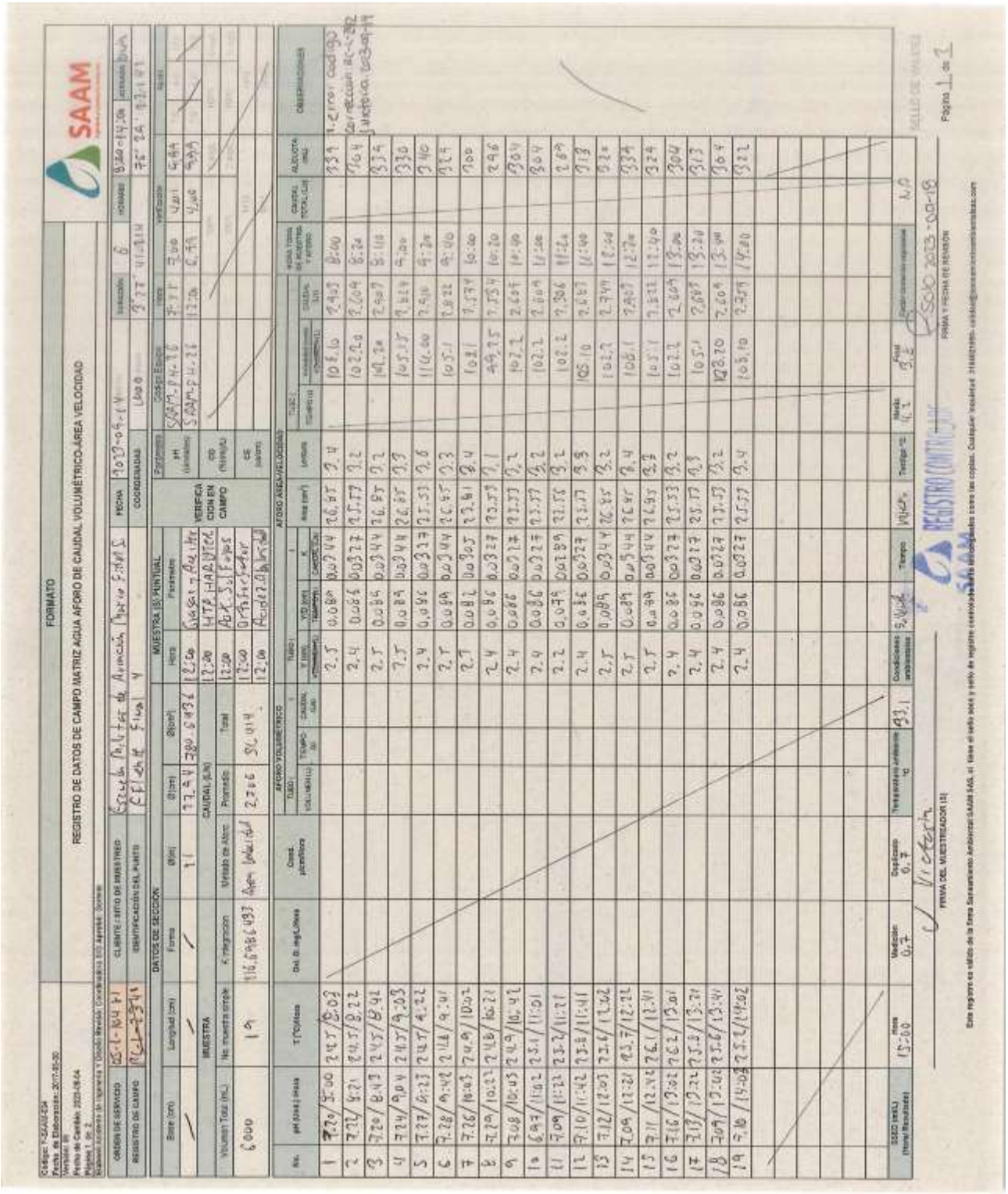
Este registro es valido de la Firma Saneamiento Ambiental SAAM SAS, si tiene el sello seco y sello de registro controlado todos los originales con las copias. Cualquier impresión [illegible]

Página 1 de 1

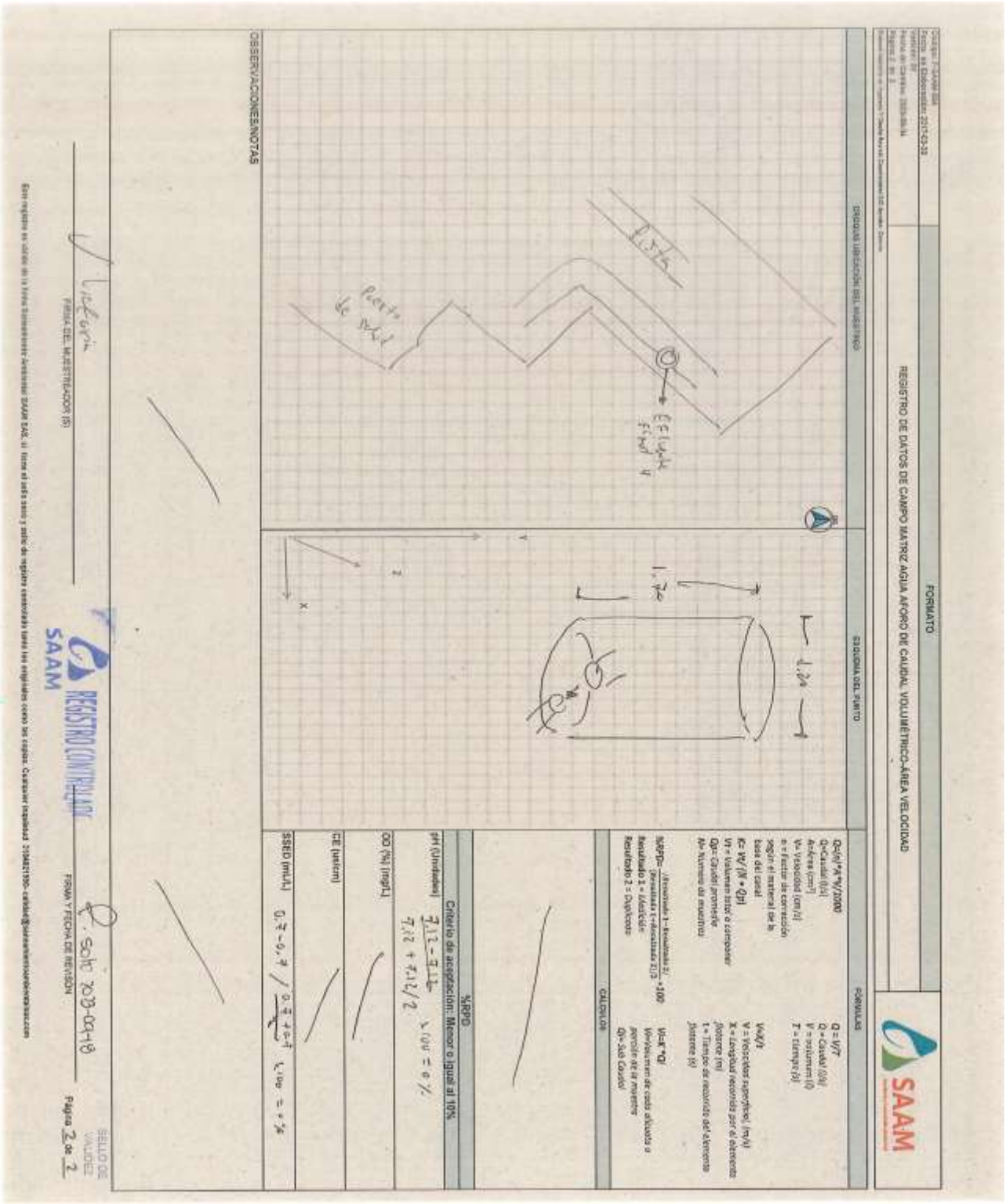
Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com



Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com



Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com



FORMATO

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO MATRIZ AGUA AFORO DE CAUDAL VOLUMÉTRICO-ÁREA VELOCIDAD

DISEÑO UBICACIÓN DEL MUESTREO

ESQUEMA DEL PUNTO

FORMULAS

Q = V/T
Q = Caudal (l/s)
V = volumen (l)
T = tiempo (s)

V=K*Pi
V = Velocidad superficial (m/s)
K = Longitud recorrida por el elemento flotante (m)
t = Tiempo de recorrido del elemento flotante (s)

Vf=K *Qf
Vf=Volumen de corte absoluto o parcial de la muestra
Qf= Sub Caudal

CALCULOS

%RPD

Criterio de aceptación: Menor o igual al 10%

pH (Unidades) 7,12-7,16
7,12 + 7,12/2 = 0 %

OD (%) (mg/L)

CE (us/cm)

SSED (mL/L) 0,2-0,2 / 0,2+0,2 = 0 %

OBSERVACIONES/NOTAS

FIRMA DEL MUESTREADOR (S)

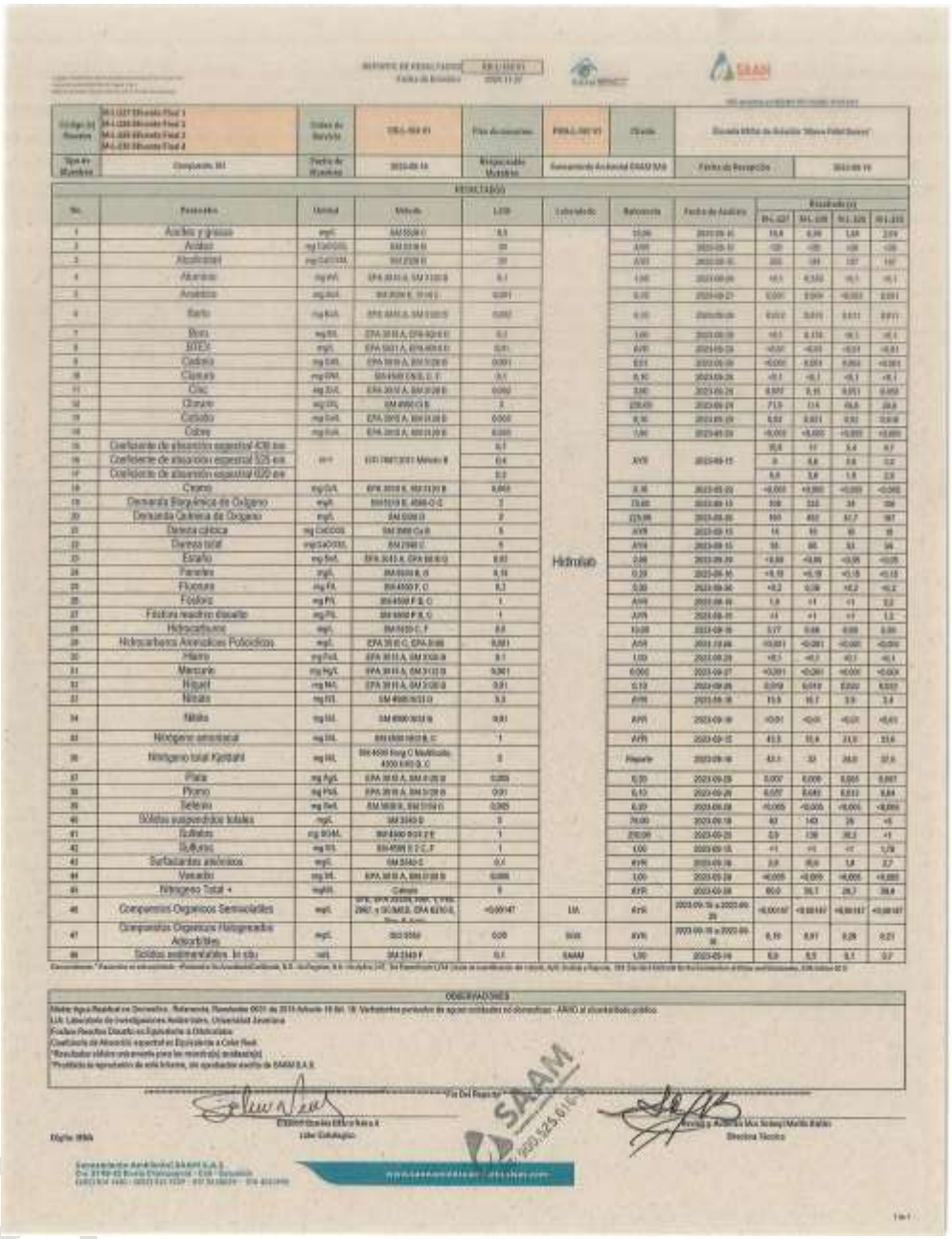
FIRMA Y FECHA DE REVISIÓN

SELLO DE VALIDEZ

Página 2 de 2

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Anexo 8: Reportes de laboratorio



Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Hidrolab

Informe de Análisis 400184/2023.0

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM

(FAP-009-01)
Fecha Emisión Informe: 09/10/2023 11:57

Identificación del Cliente			
Cliente: SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S. A. S.		**NIT:**	900.525.816-5
Dirección: cra 31 # 9b-62 Champañagt - Cali - Valle del Cauca - Colombia			
Contacto: IRIS ELIANA		**Teléfono:** —	

Nº Muestra: 400184-1/2023.0 - Id: 791172 - ARnD - Efluente Final 1 M-L-227			
Matriz:	Agua residual		
Término de muestreo:	14/09/2023 14:00	**Fecha de Recepción:**	15/09/2023 11:15
Punto de muestreo:	OS-L-104 V1- Cali	**Dirección de muestreo:**	Cali, valle del cauca
Muestreado por:	Cliente	**Departamento:**	Valle del Cauca
Ciudad:	Cali	**Tipo de muestreo:**	Compuesto 6 h

Resultados Analíticos

Análisis Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	18,9 mg/L	0,6 mg/L	SM 5520 C	15/09/2023 14:40
Acenafteno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Acenaftileno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Acidez	< 20 mg CaCO3/L	20 mg CaCO3/L	SM 2310 B	15/09/2023 15:52
Alcalinidad	202 mg CaCO3/L	20 mg CaCO3/L	SM 2320 B	15/09/2023 14:30
Aluminio	< 0,1 mg Al/L	0,1 mg Al/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Antraceno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Arsénico	0,001 mg As/L	0,001 mg As/L	SM 3030 K, 3114 C	27/09/2023 12:54
Bario	0,012 mg Ba/L	0,002 mg Ba/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Benceno	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L	EPA 5021 A, EPA 8015 D	29/09/2023 10:15
Benzo(a)Antraceno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Benzo(a)pireno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Benzo(b)fluoranteno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Benzo(k)fluoranteno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Boro	< 0,1 mg B/L	0,1 mg B/L	EPA 3015 A, EPA 6010 D	29/09/2023 20:53
BTEX	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L	EPA 5021 A, EPA 8015 D	29/09/2023 10:19
Cadmio	< 0,001 mg Cd/L	0,001 mg Cd/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cianuro	< 0,1 mg CN/L	0,1 mg CN/L	SM 4500 CN B, C, F	26/09/2023 07:22
Cinc	0,057 mg Zn/L	0,002 mg Zn/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cloruro	71,9 mg Cl/L	3 mg Cl/L	SM 4500 Cl B	24/09/2023 21:16
Cobalto	0,02 mg Co/L	0,005 mg Co/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53

Hidrolab

Informe de Análisis 400184/2023.0

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM

Análisis Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Cobre	< 0,005 mg Cu/L	0,005 mg Cu/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Coeficiente de absorción espectral 436 nm	15,9 m-1	0,7 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Coeficiente de absorción espectral 525 nm	8 m-1	0,4 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Coeficiente de absorción espectral 620 nm	5,5 m-1	0,2 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Conductividad	551 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	15/09/2023 15:30
Criseno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Cromo	< 0,005 mg Cr/L	0,005 mg Cr/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Demanda Bioquímica de Oxigeno	108 mg/L	2 mg/L	SM 5210 B, 4500-O G	15/09/2023 16:00
Demanda Química de Oxigeno	160 mg/L	2 mg/L	SM 5220 D	26/09/2023 10:11
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Dureza cálcica	14 mg CaCO3/L	5 mg CaCO3/L	SM 3500 Ca B	15/09/2023 16:30
Dureza total	58 mg CaCO3/L	5 mg CaCO3/L	SM 2340 C	15/09/2023 17:00
Estaño	< 0,05 mg Sn/L	0,05 mg Sn/L	EPA 3015 A, EPA 6010 D	29/09/2023 20:53
Etilbenceno	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L	EPA 5021 A, EPA 8015 D	29/09/2023 10:15
Fenantreno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Fenoles	< 0,15 mg/L	0,15 mg/L	SM 5530 B, D	16/09/2023 11:47
Fluoranteno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Fluoreno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Fluoruro	< 0,2 mg F/L	0,2 mg F/L	SM 4500 F, C	26/09/2023 09:44
Fósforo	1,4 mg P/L	1 mg P/L	SM 4500 P B, C	18/09/2023 16:20
Fósforo reactivo disuelto	< 1 mg P/L	1 mg P/L	SM 4500 P B, C	15/09/2023 16:11
Hidrocarburos	3,77 mg/L	0,5 mg/L	SM 5520 C	16/09/2023 09:10
Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 15:51
Hierro	< 0,1 mg Fe/L	0,1 mg Fe/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Indeno (1,2,3-cd)pireno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
m,p xileno	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L	EPA 5021 A, EPA 8015 D	29/09/2023 10:15
Mercurio	< 0,001 mg Hg/L	0,001 mg Hg/L	EPA 3015 A, SM 3112 B	27/09/2023 15:00
Naftaleno	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	06/10/2023 08:20
Níquel	0,019 mg Ni/L	0,01 mg Ni/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Nitrato	15,5 mg N/L	0,3 mg N/L	SM 4500 NO3 D	16/09/2023 16:19
Nitrito	< 0,01 mg N/L	0,01 mg N/L	SM 4500 NO2 B	16/09/2023 14:10
Nitrógeno amoniacal	42,5 mg N/L	1 mg N/L	SM 4500 NH3 D	15/09/2023 19:00
Nitrógeno total Kjeldahl	48,1 mg N/L	5 mg N/L	SM 4500 Norg C Modificado, 4500 NH3 B, C	16/09/2023 11:10
o-Xileno	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L	EPA 5021 A, EPA 8015 D	29/09/2023 10:15
pH	6,8 unidad de pH	— unidad de pH	SM 4500 H B	15/09/2023 14:30
pH Determinación color	6,80 unidad de pH	— unidad de pH	SM 4500 H B	15/09/2023 16:56

Hidrolab

Informe de Análisis 400184/2023.0

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM

Análisis Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Mercurio	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 6100	06/10/2023 08:20
Plata	0,007 mg Ag/L	0,005 mg Ag/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Plomo	0,057 mg Pb/L	0,01 mg Pb/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,005 mg Se/L	SM 3030 K, SM 3114 C	28/09/2023 14:19
Sólidos suspendidos totales	62 mg/L	5 mg/L	SM 2540 D	16/09/2023 14:36
Sulfatos	3,9 mg SO4/L	1 mg SO4/L	SM 4500 SO4 2 E	25/09/2023 16:45
Sulfuros	< 1 mg S/L	1 mg S/L	SM 4500 S 2 C, F	15/09/2023 17:30
Surfactantes aniónicos	2,8 mg/L	0,1 mg/L	SM 5540 C	19/09/2023 07:30
Tolueno	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L	EPA 5021 A, EPA 8015 D	29/09/2023 10:15
Vanadio	< 0,005 mg V/L	0,005 mg V/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53

Análisis No Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Nitrógeno total	60,0 mg N/L	5 mg N/L	--	29/09/2023 16:16
Temperatura	17,6 °C	-- °C	SM 2550 B	15/09/2023 14:30

Notas

Vanessa Vargas
Responsable Técnico

Código de Validación: 0b61e8890adb45bea24f0ccdac3812f9

La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mphmweb.cloud

Autopista Medellín Km 2.5, vía peronias de Cota Km 1.3 Conjunto de Bodegas AEPL Bodega N°3A - Teléfono +57(1)8190385

Pag. 3/3

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Hidrolab

Informe de Análisis 400183/2023.3

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 400183/2023.2

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM
Confianza y Prevención

(FAP-009-01)

Fecha Emisión Informe: 22/11/2023 12:16

Identificación del Cliente	
Cliente: SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S. A. S.	**NIT:** 900.525.616-5
Dirección: Cra 31 # 9b-62 - Cali - Valle del Cauca - Colombia	
Contacto: IRIS ELIANA	**Teléfono:** —

Nº Muestra: 400183-1/2023.3 - Id: 899124 - ARnD - Efluente Final 2 M-L-228			
Matriz:	Agua residual		
Término de muestreo:	14/09/2023 14:00	**Fecha de Recepción:**	15/09/2023 11:15
Punto de muestreo:	Efluente Final 2 M-L-228	**Dirección de muestreo:**	Cali, valle del cauca
Muestreado por:	Cliente	**Departamento:**	Valle del Cauca
Ciudad:	Cali	**Tipo de muestreo:**	Compuesto 6 h

Resultados Analíticos

Análisis Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	4,56 mg/L	0,5 mg/L	SM 5520 C	15/09/2023 14:40
Acidez	< 20 mg CaCO3/L	20 mg CaCO3/L	SM 2310 B	15/09/2023 15:52
Alcalinidad	124 mg CaCO3/L	20 mg CaCO3/L	SM 2320 B	15/09/2023 14:30
Aluminio	0,559 mg Al/L	0,1 mg Al/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Arsénico	0,004 mg As/L	0,001 mg As/L	SM 3030 K, 3114 C	27/09/2023 12:54
Bario	0,014 mg Ba/L	0,002 mg Ba/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Boro	0,174 mg B/L	0,1 mg B/L	EPA 3015 A, EPA 6010 D	29/09/2023 20:53
BTEX	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L	EPA 5021 A, EPA 8015 D	29/09/2023 10:19
Cadmio	0,001 mg Cd/L	0,001 mg Cd/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cianuro	< 0,1 mg CN/L	0,1 mg CN/L	SM 4500 CN B, C, F	26/09/2023 07:22
Cinc	0,15 mg Zn/L	0,002 mg Zn/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cloruro	114 mg Cl/L	3 mg Cl/L	SM 4500 Cl B	25/09/2023 21:34
Cobalto	0,021 mg Co/L	0,005 mg Co/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cobre	< 0,005 mg Cu/L	0,005 mg Cu/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Coeficiente de absorción espectral 436 nm	11 m-1	0,7 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Coeficiente de absorción espectral 525 nm	5,8 m-1	0,4 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Coeficiente de absorción espectral 620 nm	3,6 m-1	0,2 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Cromo	< 0,005 mg Cr/L	0,005 mg Cr/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Demanda Bioquímica de Oxigeno	336 mg/L	2 mg/L	SM 5210 B, 4500-O G	15/09/2023 16:00
Demanda Química de Oxigeno	492 mg/L	2 mg/L	SM 5220 D	26/09/2023 10:11
Dureza cálcica	18 mg CaCO3/L	5 mg CaCO3/L	SM 3500 Ca B	15/09/2023 18:30

Hidrolab

Informe de Análisis 400183/2023.3

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 400183/2023.2

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM
es Confianza y Prevención

Análisis Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Dureza total	66 mg CaCO3/L	5 mg CaCO3/L	SM 2340 C	15/09/2023 17:00
Estaño	< 0,05 mg Sn/L	0,05 mg Sn/L	EPA 3015 A, EPA 6010 D	29/09/2023 20:53
Fenoles	< 0,15 mg/L	0,15 mg/L	SM 5530 B, D	16/09/2023 11:47
Fluoruro	0,39 mg F/L	0,2 mg F/L	SM 4500 F, C	26/09/2023 08:44
Fósforo	< 1 mg P/L	1 mg P/L	SM 4500 P B, C	18/09/2023 16:20
Fósforo reactivo disuelto	< 1 mg P/L	1 mg P/L	SM 4500 P B, C	15/09/2023 16:11
Hidrocarburos	0,88 mg/L	0,5 mg/L	SM 5520 C	16/09/2023 08:10
Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3510 C, EPA 8100	02/10/2023 11:01
Hierro	< 0,1 mg Fe/L	0,1 mg Fe/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Mercurio	< 0,001 mg Hg/L	0,001 mg Hg/L	EPA 3015 A, SM 3112 B	27/09/2023 15:00
Níquel	0,019 mg Ni/L	0,01 mg Ni/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Nitrato	18,7 mg N/L	0,3 mg N/L	SM 4500 NO3 D	16/09/2023 16:19
Nitrito	< 0,01 mg N/L	0,01 mg N/L	SM 4500 NO2 B	16/09/2023 14:10
Nitrógeno amoniacal	15,4 mg N/L	1 mg N/L	SM 4500 NH3 D	15/09/2023 19:00
Nitrógeno total Kjeldahl	32 mg N/L	5 mg N/L	SM 4500 Norg C Modificado, 4500 NH3 B, C	16/09/2023 11:10
Plata	0,008 mg Ag/L	0,005 mg Ag/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Plomo	0,045 mg Pb/L	0,01 mg Pb/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,005 mg Se/L	SM 3030 K, SM 3114 C	28/09/2023 14:19
Sólidos suspendidos totales	143 mg/L	5 mg/L	SM 2540 D	16/09/2023 07:34
Sulfatos	130 mg SO4/L	1 mg SO4/L	SM 4500 SO4 2 E	25/09/2023 18:45
Sulfuros	< 1 mg S/L	1 mg S/L	SM 4500 S 2 C, F	15/09/2023 17:30
Surfactantes aniónicos	10,6 mg/L	0,1 mg/L	SM 5540 C	16/09/2023 07:30
Vanadio	< 0,005 mg V/L	0,005 mg V/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53

Análisis No Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Nitrógeno total	50,7 mg N/L	5 mg N/L	—	29/09/2023 16:17

Notas

Hidrolab declara exención de responsabilidad cuando la información del muestreo es proporcionada por el cliente, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
Resultados válidos únicamente para la muestra analizada Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.
LQ: Límite de cuantificación.
Acreditado por IDEAM- Resolucion N° 2242 del 10 Octubre de 2022.

*Coeficiente de absorción espectral hace referencia a color real. *OS-L-146 V1

Hidrolab

Informe de Análisis 400183/2023.3

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 400183/2023.2

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM
Confianza y Prevención



Varcells Vargas
Responsable Técnico

Código de Validación: 2e5263d25de84046a805de533e1c373b

La validación de este documento puede ser realizada en: portal.my.imsweb.cloud.

Hidrolab

Informe de Análisis 400181/2023.1

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 400181/2023.0

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM
Confianza y Precisión

(FAP-008-01)
Fecha Emisión Informe: 20/10/2023 11:55

Identificación del Cliente	
Cliente: SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S. A. S.	NIT: 900.525.816-5
Dirección: Cra 31 # 9b-62 - Cali - Valle del Cauca - Colombia	
Contacto: RIS ELIANA	Teléfono: ---

Nº Muestra: 400181-1/2023.1 - Id: 837287 - AffnD - Efluente Final 3 M-L-229			
Matriz:	Agua residual		
Término de muestreo:	14/09/2023 14:00	Fecha de Recepción:	15/09/2023 11:15
Punto de muestreo:	Efluente Final 3 (M-L-229)	Dirección de muestreo:	Cali, valle del cauca
Muestreado por:	Cliente	Departamento:	Valle del Cauca
Ciudad:	Cali	Tipo de muestreo:	Compuesto 6 h

Resultados Analíticos

Análisis Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	1,84 mg/L	3,5 mg/L	SM 5520 C	15/09/2023 14:40
Acidez	< 20 mg CaCO3/L	20 mg CaCO3/L	SM 2310 B	15/09/2023 15:52
Alcalinidad	137 mg CaCO3/L	20 mg CaCO3/L	SM 2320 B	15/09/2023 14:30
Aluminio	< 0,1 mg Al/L	0,1 mg Al/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Arsénico	< 0,001 mg As/L	0,001 mg As/L	SM 3030 K, 3114 C	27/09/2023 12:54
Bario	0,011 mg Ba/L	0,002 mg Ba/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Boro	< 0,1 mg B/L	0,1 mg B/L	EPA 3015 A, EPA 6010 D	29/09/2023 20:53
BTEX	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L	EPA 5021 A, EPA 8015 D	29/09/2023 10:19
Cadmio	0,002 mg Cd/L	0,001 mg Cd/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cianuro	< 0,1 mg CN/L	0,1 mg CN/L	SM 4500 CN B, C, F	26/09/2023 07:22
Cinc	0,051 mg Zn/L	0,002 mg Zn/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cloruro	40,0 mg Cl/L	3 mg Cl/L	SM 4500 Cl B	24/09/2023 21:15
Cobalto	0,02 mg Co/L	0,005 mg Co/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cobre	< 0,005 mg Cu/L	0,005 mg Cu/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Coeficiente de atenuación espectral 436 nm	0,4 m-1	0,7 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Coeficiente de atenuación espectral 525 nm	2,6 m-1	0,4 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Coeficiente de atenuación espectral 620 nm	1,8 m-1	0,2 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Cromo	< 0,005 mg Cr/L	0,005 mg Cr/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Demanda Bioquímica de Oxigeno	24 mg/L	2 mg/L	SM 5210 B, 4500-O G	15/09/2023 16:00
Demanda Química de Oxigeno	41,7 mg/L	2 mg/L	SM 5220 D	26/09/2023 10:11
Dureza cálcica	16 mg CaCO3/L	5 mg CaCO3/L	SM 3500 Ca B	15/09/2023 16:30

Hidrolab

Informe de Análisis 400181/2023.1

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 400181/2023.0

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM
Confianza y Prevención

Análisis Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Dureza total	52 mg CaCO3/L	5 mg CaCO3/L	SM 2340 C	15/09/2023 17:00
Estaño	< 0,05 mg Sn/L	0,05 mg Sn/L	EPA 3015 A, EPA 6010 D	29/09/2023 20:53
Fenoles	< 0,15 mg/L	0,15 mg/L	SM 5530 B, D	16/09/2023 11:47
Fluoruro	< 0,2 mg F/L	0,2 mg F/L	SM 4500 F, C	26/09/2023 08:44
Fósforo	< 1 mg P/L	1 mg P/L	SM 4500 P B, C	18/09/2023 16:20
Fósforo reactivo disuelto	< 1 mg P/L	1 mg P/L	SM 4500 P B, C	15/09/2023 16:11
Hidrocarburos	0,68 mg/L	0,5 mg/L	SM 5520 C	16/09/2023 08:10
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3015 C, EPA 8100	27/09/2023 16:21
Hierro	< 0,1 mg Fe/L	0,1 mg Fe/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Mercurio	< 0,001 mg Hg/L	0,001 mg Hg/L	EPA 3015 A, SM 3112 B	27/09/2023 15:00
Níquel	0,022 mg Ni/L	0,01 mg Ni/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Nitrato	3,9 mg N/L	0,3 mg N/L	SM 4500 NO3 D	16/09/2023 16:19
Nitrito	< 0,01 mg N/L	0,01 mg N/L	SM 4500 NO2 B	16/09/2023 14:10
Nitrógeno amoniacal	21,9 mg N/L	1 mg N/L	SM 4500 NH3 D	15/09/2023 19:00
Nitrógeno total Kjeldahl	24,8 mg N/L	5 mg N/L	SM 4500 Norg C Modificado, 4500 NH3 B, C	18/09/2023 11:10
Plata	0,005 mg Ag/L	0,005 mg Ag/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Plomo	0,013 mg Pb/L	0,01 mg Pb/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,005 mg Se/L	SM 3030 K, SM 3114 C	28/09/2023 14:19
Sólidos suspendidos totales	26 mg/L	5 mg/L	SM 2540 D	16/09/2023 14:36
Sulfatos	30,2 mg SO4/L	1 mg SO4/L	SM 4500 SO4 2 E	25/09/2023 18:45
Sulfuros	< 1 mg S/L	1 mg S/L	SM 4500 S 2 C, F	15/09/2023 17:30
Surfactantes aniónicos	1,8 mg/L	0,1 mg/L	SM 5540 C	16/09/2023 07:30
Vanadio	< 0,005 mg V/L	0,005 mg V/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53

Análisis No Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Nitrógeno total	28,7 mg N/L	5 mg N/L	---	29/09/2023 16:17

Notas

Hidrolab declara exención de responsabilidad cuando la información del muestreo es proporcionada por el cliente, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
Resultados válidos únicamente para la muestra analizada Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.
LQ: Límite de cuantificación
Acreditado por IDEAM- Resolucion N° 2242 del 10 Octubre de 2022.

*Fosforo reactivo disuelto hace referencia a ortofosfatos. *Coeficiente de absorción espectral hace referencia a color real. *OS-L-145 V1

Hidrolab

Informe de Análisis 400181/2023.1

Este informe de análisis cancela y sustituye al informe 400181/2023.0

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM
Confianza y Prevención

Vanessa Vargas
Responsable Técnico

Código de Validación: d39eb22213704c1b8fd20bf473f87db4

La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.cloud/

Hidrolab

Informe de Análisis 400178/2023.1

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 400178/2023.0

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM
Confianza y Precisión

(FAP-009-01)
Fecha Emisión Informe: 20/10/2023 11:56

Identificación del Cliente			
Cliente: SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S. A. S.		**NIT:**	900.525.616-5
Dirección: Cra 31 # 9b-62 - Cali - Valle del Cauca - Colombia			
Contacto: IRIS ELIANA		**Teléfono:** ---	

Nº Muestra: 400178-1/2023.1 - Id: 837296 - ARnD - Efluente Final 4 M-L-230			
Matriz:	Agua residual		
Término de muestreo:	14/09/2023 14:00	**Fecha de Recepción:**	15/09/2023 11:15
Punto de muestreo:	Efluente Final 4 (M-L-230)	**Dirección de muestreo:**	Cali, valle del cauca
Muestreado por:	Cliente	**Departamento:**	Valle del Cauca
Ciudad:	Cali	**Tipo de muestreo:**	Compuesto 6 h

Resultados Analíticos

Análisis Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	2,04 mg/L	0,5 mg/L	SM 5520 C	15/09/2023 14:40
Acidez	< 20 mg CaCO3/L	20 mg CaCO3/L	SM 2310 B	15/09/2023 15:52
Alcalinidad	147 mg CaCO3/L	20 mg CaCO3/L	SM 2320 B	15/09/2023 14:30
Aluminio	< 0,1 mg Al/L	0,1 mg Al/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Arsénico	0,001 mg As/L	0,001 mg As/L	SM 3030 K, 3114 C	27/09/2023 12:54
Bario	0,011 mg Ba/L	0,002 mg Ba/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Boro	< 0,1 mg B/L	0,1 mg B/L	EPA 3015 A, EPA 6010 D	29/09/2023 20:53
BTEX	< 0,01 mg/L	0,01 mg/L	EPA 5021 A, EPA 8015 D	29/09/2023 10:19
Cadmio	< 0,001 mg Cd/L	0,001 mg Cd/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cianuro	< 0,1 mg CN/L	0,1 mg CN/L	SM 4500 CN B, C, F	26/09/2023 07:22
Cinc	0,058 mg Zn/L	0,002 mg Zn/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cloruro	29,9 mg Cl/L	3 mg Cl/L	SM 4500 Cl B	24/09/2023 21:15
Cobalto	0,018 mg Co/L	0,005 mg Co/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Cobre	< 0,005 mg Cu/L	0,005 mg Cu/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Coeficiente de absorción espectral 436 nm	6,7 m-1	0,7 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Coeficiente de absorción espectral 525 nm	3,2 m-1	0,4 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Coeficiente de absorción espectral 620 nm	2,8 m-1	0,2 m-1	ISO 7887:2011 Método B	15/09/2023 16:59
Cromo	< 0,005 mg Cr/L	0,005 mg Cr/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Demanda Bioquímica de Oxígeno	108 mg/L	2 mg/L	SM 5210 B, 4500-O G	15/09/2023 16:00
Demanda Química de Oxígeno	187 mg/L	2 mg/L	SM 5220 D	26/09/2023 10:11
Dureza cálcica	16 mg CaCO3/L	5 mg CaCO3/L	SM 3500 Ca B	15/09/2023 16:30

Hidrolab

Informe de Análisis 400178/2023.1

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 400178/2023.0

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM
el Conocimiento y Prevención

Análisis Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Dureza total	56 mg CaCO3/L	5 mg CaCO3/L	SM 2340 C	15/09/2023 17:00
Estaño	< 0,05 mg Sn/L	0,05 mg Sn/L	EPA 3015 A, EPA 6010 D	29/09/2023 20:53
Fenoles	< 0,15 mg/L	0,15 mg/L	SM 5530 B, D	16/09/2023 11:47
Fluoruro	< 0,2 mg F/L	0,2 mg F/L	SM 4500 F, C	26/09/2023 08:44
Fósforo	2,2 mg P/L	1 mg P/L	SM 4500 P B, C	18/09/2023 16:20
Fósforo reactivo disuelto	1,2 mg P/L	1 mg P/L	SM 4500 P B, C	15/09/2023 16:11
Hidrocarburos	0,58 mg/L	0,5 mg/L	SM 5520 C	16/09/2023 08:10
Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos	< 0,001 mg/L	0,001 mg/L	EPA 3015 C, EPA 8100	27/09/2023 16:20
Hierro	< 0,1 mg Fe/L	0,1 mg Fe/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Mercurio	< 0,001 mg Hg/L	0,001 mg Hg/L	EPA 3015 A, SM 3112 B	27/09/2023 15:00
Níquel	0,022 mg Ni/L	0,01 mg Ni/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Nitrato	2,4 mg N/L	0,3 mg N/L	SM 4500 NO3 D	16/09/2023 16:19
Nitrito	< 0,01 mg N/L	0,01 mg N/L	SM 4500 NO2 B	16/09/2023 14:10
Nitrógeno amoniacal	33,6 mg N/L	1 mg N/L	SM 4500 NH3 D	15/09/2023 19:00
Nitrógeno total Kjeldahl	37,5 mg N/L	5 mg N/L	SM 4500 Norg C Modificado, 4500 NH3 B, C	16/09/2023 11:10
Plata	0,007 mg Ag/L	0,005 mg Ag/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Plomo	0,04 mg Pb/L	0,01 mg Pb/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,005 mg Se/L	SM 3030 K, SM 3114 C	28/09/2023 14:19
Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L	5 mg/L	SM 2540 D	16/09/2023 14:36
Sulfatos	< 1 mg SO4/L	1 mg SO4/L	SM 4500 SO4 2 E	25/09/2023 18:45
Sulfuros	1,76 mg S/L	1 mg S/L	SM 4500 S 2 C, F	15/09/2023 17:30
Surfactantes aniónicos	2,7 mg/L	0,1 mg/L	SM 5540 C	16/09/2023 07:30
Vanadio	< 0,005 mg V/L	0,005 mg V/L	EPA 3015 A, SM 3120 B	29/09/2023 20:53

Análisis No Acreditados

Parámetro	Resultado	LQ	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Nitrógeno total	39,9 mg N/L	5 mg N/L	—	29/09/2023 16:17

Notas

Hidrolab declara exención de responsabilidad cuando la información del muestreo es proporcionada por el cliente, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
Resultados válidos únicamente para la muestra analizada Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.
LQ: Límite de cuantificación
Acreditado por IDEAM- Resolucion N° 2242 del 10 Octubre de 2022.

"Fosforo reactivo disuelto hace referencia a ortofosfatos. "Coeficiente de absorción espectral hace referencia a color real. * OS-L-146 V1

Hidrolab

Informe de Análisis 400178/2023.1

Este informe de análisis rancela y sustituye el informe 400178/2023.0

Cotización: C7497/2023.1

IDEAM
Confianza y Precisión

Varcela Vargas
Responsable Técnico

Código de Validación: f9f4925de6d2431fae078689fc87b35c

La validación de este documento puede ser realizada en: portal.hydrolweb.cloud

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307934

Cliente :	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S. CR 31 NO. 9 C 29 BRR CHAMPAÑAT VALLE - COLOMBIA		
Contacto :	SOLANY MURILLO	Teléfono :	5141430 CALI
Orden Comercial :	344963	Cantidad Muestras :	1
NIT :	900525616-5	Fecha de Recepción a SGS :	2023-09-15 17:00

Análisis	Método
Determinación de AOX	ISO 9562: Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX), 2004

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2023 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") fue(ron) solo proporcionada por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde fue(ron) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que fueron sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que fuera sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

SGS COLOMBIA SAS
Environment, Health and Safety. Carrera 100 No.25C-11, Bogotá - Cundinamarca
Calle 30 Km 8 Vía al Aeropuerto, Barranquilla - Atlántico

Member of SGS Group (SGS S.A.)

[d 1(20231215000)025250]

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja las hallazgos de la compañía solo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, si hubiere alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de sus transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo co.servicioalcliente@sgs.com; smallarca.servicioalcliente@sgs.com; o al teléfono 7422274 extensión 2337.

SGS

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307934

Identificación SGS			BO2307934-001
Matriz			AGUA FEDERAL INDUSTRIAL
Muestreado por			CLIENT
Especificación del Producto Cliente			CALL VALLE DEL CAUCA
Identificación de la Muestra - Cliente Lugar de Muestreo Fecha de Muestreo			Muestra Final 1 (N+-227) CALL VALLE DEL CAUCA 2023-09-14
	LC/H	Fec.Ejecución Análisis	
AOX (mg/L) (A)	0.05	2023-09-15 - 2023-09-16	0.29

Control de Calidad

MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Porcentaje de desviación relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Porcentaje de desviación relativa entre los duplicados del proceso.

Determinación de AOX. Metodo : ISO 9562: Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX), 2004

Parametro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
AOX	mg/L	0.05	<0.05	0 - 2%	97 - 105%

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) o bien(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") fue(ron) solo proporcionados por el Cliente o en nombre de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde fue(ron) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

SGS COLOMBIA SAS | Environment, Health and Safety, Carrera 100 No.25D-11, Bogotá - Cundinamarca
Calle 30 # 8 Vía al Aeropuerto, Barranquilla - Atlántico

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que puedes encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja las fallegas de la compañía solo al momento de su intervención y dentro de las limites de las instrucciones del cliente, si hubiere alguna. La Compañía no únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apreciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo calidadservicioalcliente@sgs.com, comunicaciones.servicioalcliente@sgs.com o al teléfono 7422274 extensión 2887.

SGS

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307934

Emitido en Bogotá D.C. - Colombia el, 2023-10-04

María Cristina Cortés
Jefe de Laboratorio- Química, TP:PQ-4590

Cenayda López
Sup de Recepción y Reportes, TP:PQ05732

***** FIN DEL REPORTE *****

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionada(s) por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido extraída la muestra objeto de la inspección o ensayo.

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja las indagaciones de la compañía solo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, si hubiera alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, aplicaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo colombia.certificacion@sgs.com ***o al teléfono 7422774 extensión 2557.***

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307923

Cliente :	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S. CR 31 NO. 9 C 29 BRR CHAMPAÑAT VALLE - COLOMBIA		
Contacto :	SOLANY MURILLO	Teléfono :	5141430 CALI
Orden Comercial :	344964	Cantidad Muestras :	1
NIT :	900525616-5	Fecha de Recepción a SGS :	2023-09-15 17:00

Análisis	Método
Determinación de AOX	ISO 9562: Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX), 2004

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0700 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionada(s) por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

ID:13302317110000051160

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página https://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja los hallazgos de la compañía solo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, si hubiera alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de esa transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo co.servicioalcliente@sgs.com, smartlinesupportcolombia@sgs.com o al teléfono 7422170 extensión 2557.

SGS

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307923

Identificación SGS			[illegible]
Matriz			AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL
Muestreado por			CLIENT
Especificación del Producto Cliente			Cali , valle del cauca
Identificación de la Muestra - Cliente Lugar de Muestreo Fecha de Muestreo			EFLUENTE FINAL 2 (PK1,125) Cali , valle del cauca 2023-09-14
	LCM	Fec.Ejecución Análisis	
AOX (mg/L) (A)	0.05	2023-09-15 - 2023-09-16	0.57

Control de Calidad

MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patron de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Porcentaje de desviación relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Porcentaje de desviación relativa entre los duplicados del proceso.

Determinación de AOX — Método : ISO 9562: Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX), 2004

Parametro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
AOX	mg/L	0.05	<0.05	0 - 2%	97 - 101 %

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionadas por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que fueron sido extraída la muestra objeto de la inspección o ensayo.

20102023171130000025130

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja las hallazgos de la compañía ante el momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, si hubiere alguna. La Compañía no asegurando responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo [illegible]
[illegible] *o al teléfono 7422274 extensión 2557.*

SGS

EHS-LAB-1-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307923

Emitido en Bogotá D.C. - Colombia el , 2023-10-03

María Cristina Cortés
Jefe de Laboratorio- Química, TP:PQ-4590

Cenayda López
Sup de Recepción y Reportes, TP:PQ05732

***** FIN DEL REPORTE *****

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LDM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionada por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensaya, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja las hallazgos de la compañía solo al momento de su intervención y dentro de las límites de las instrucciones del cliente, si hubiere alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo co.sac.sgsgroup@sgs.com, sgsolfpqca.servicioalcliente@sgs.com ***o al teléfono 7423274 extensión 2557.***

SGS

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307924

Cliente :	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S. CR 31 NO. 9 C 29 BRR CHAMPAÑAT VALLE - COLOMBIA		
Contacto :	SOLANY MURILLO	Teléfono :	5141430 CALI
Orden Comercial :	344965	Cantidad Muestras :	1
NIT :	900525616-5	Fecha de Recepción a SGS :	2023-09-15 17:00

Análisis	Método
Determinación de AOX	ISO 9562: Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX), 2004

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionadas por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de dónde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Las aguas emitidas como consecuencia de inspecciones o ensayos son base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

SGS COLOMBIA SAS | Environment, Health and Safety, Carrera 106 No.25D-11, Bogotá - Cundinamarca
Calle 30 Km 5 Vía al Aeropuerto, Barranquilla - Atlántico

Member of SGS Group (SGS S.A)

0010032317 V10030025194

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que puedes encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja las hallazgos de la compañía solo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, si hubiera alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo [illegible] *o al teléfono 7422274 extensión 2387.*

SGS

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307924

Identificación SGS			BO2307924.001
Matriz			AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL
Muestreado por			CLIENT
Especificación del Producto Cliente			Cód. valle del cauca
Identificación de la Muestra - Cliente Lugar de Muestreo Fecha de Muestreo			Muestra final 2 (N 3.-2.0) Cód. valle del cauca 2023-09-14 17:00
	LCM	Fec/Ejecución Análisis	
AOX [mg/L] (A)	0.05	2023-09-15 - 2023-09-16	0.29

Control de Calidad

MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patron de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Porcentaje de desviación relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Porcentaje de desviación relativa entre los duplicados del proceso.

Determinación de AOX — Metodo : ISO 9562: Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX), 2004

Parametro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
AOX	mg/L	0.05	<0.05	0 - 2%	97 - 103 %

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0798 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionada por el Cliente o en nombre de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

00 10332317 110000025194

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja los hallazgos de la compañía solo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, o haberes algunos. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo [redacted]
y al teléfono 7422274 extensión 2557.

SGS

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307924

Emitido en Bogotá D.C. - Colombia el , 2023-10-03

María Cristina Cortés
Jefe de Laboratorio- Química, TP:PQ-4590

Cenayda López
Sup de Recepción y Reportes, TP:PQ05732

***** FIN DEL REPORTE *****

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionadas por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja las hallazgos de la compañía sólo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, si hubiera alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo co.customerservice@sgs.com, *o al teléfono 7422274 extensión 2337.*

SGS

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307925

Cliente :	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM S.A.S. CR 31 NO. 9 C 29 BRR CHAMPAÑAT VALLE - COLOMBIA		
Contacto :	SOLANY MURILLO	Teléfono :	5141430 CALI
Orden Comercial :	344066	Cantidad Muestras :	1
NIT :	900525616-5	Fecha de Recepción a SGS :	2023-09-15 17:00

Análisis	Método
Determinación de AOX	ISO 9562: Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX), 2004

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2023 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionada(s) por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, conferirán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

SGS COLOMBIA SAS
Environment, Health and Safety, Carrera 100 No 25C-11, Bogotá - Cundinamarca
Calle 30 # 8-0 Vía al Aeropuerto, Barranquilla - Atlántico

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja los hallazgos de la compañía sólo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, si hubiere alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo co.servicioalcliente@sgs.com, cmarthaysamanta@sgs.com *o al teléfono 7422174 extensión 2887.*

SGS

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307925

Identificación SGS			BO2307925.001
Matriz			AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL
Muestreado por			CLIENT
Especificación del Producto Cliente			Cali, valle del cauca
Identificación de la Muestra - Cliente Lugar de Muestreo Fecha de Muestreo			Efluente final (PH - 231) Cali, valle del cauca 2023-09-14
	LC/M	Fec.Ejecución Análisis	
AOX (mg/L) (A)	0.05	2023-09-15 - 2023-09-16	0.21

Control de Calidad

MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patron de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Porcentaje de desviación relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Porcentaje de desviación relativa entre los duplicados del proceso.

Determinación de AOX — Método : ISO 9562: Determination of absorbable organically bound halogens (AOX); 2004

Parametro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
AOX	mg/L	0.05	<0.05	0 - 2%	97 - 101%

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0490 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Limite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionadas por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el Informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja las facultades de la compañía ante el momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, si hubiera alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo [illegible] o al teléfono 7422274 extensión 2557.

SGS

EHS-LAB-I-F-09-05
Versión 15. 2021 Septiembre

INFORME DE ENSAYO
BO2307925

Emitido en Bogotá D.C. - Colombia el , 2023-10-03

María Cristina Cortés
Jefe de Laboratorio- Química, TP:PQ-4590

Cenayda López
Sup de Recepción y Reportes, TP:PQ05732

*** FIN DEL REPORTE ***

La fecha de ejecución del análisis relacionada en la tabla de resultados corresponde a la fecha de realización del análisis, revisión y validación del resultado (Apertura y cierre del lote de trabajo).

(A) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0790 del 05 de Mayo de 2022 (Sede Bogotá)
(A*) = Análisis acreditados por el IDEAM bajo Resolución 0400 del 08 de Junio de 2021 (Sede Barranquilla)

N.R. = No Reportado
LCM = Límite de Cuantificación del Método

ADVERTENCIA: La(s) muestra(s) a la(s) que se refieren los datos que figuran en este informe/certificado (en lo sucesivo, "los datos") ha(n) sido proporcionado por el Cliente o un tercero de conformidad con las directrices del Cliente. En consecuencia los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s). La Compañía no es responsable del origen o la fuente de donde ha(n) sido extraída(s) la(s) muestra(s).
Los reportes emitidos como consecuencia de inspecciones o ensayos con base en muestras, contendrán la opinión de la compañía, única y exclusivamente sobre las muestras que hayan sido objeto de inspección o ensayo, por lo que bajo ninguna circunstancia podrá interpretarse que contienen una opinión sobre la totalidad del lote del que haya sido obtenida la muestra objeto de la inspección o ensayo.

SGS COLOMBIA SAS
Environment, Health and Safety, Carrera 100 No.25C-11, Bogotá - Cundinamarca
Calle 30 Km 8 Vía al Aeropuerto, Barranquilla - Atlántico

Member of SGS Group (SGS SA)

001030231711300025185

Este documento es emitido por la compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio.
Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento, que el contenido del mismo refleja los hallazgos de la compañía solo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente, si hubiera alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y este documento no asume a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.
Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.
Las quejas, apelaciones o consultas sobre la validez de este certificado podrán ser enviadas al correo ca.servicioalcliente@sgs.com; crisalfonso.serviciosalcliente@sgs.com y al teléfono 7423274 extensión 2357.

CICLO DE SERVICIOS A COMUNIDAD - LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES, LIA

PROCESO LIBERACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS

Pontificia Universidad JAVERIANA Cali

DOCUMENTO CONTROLADO

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO (93)

LIA 000763-23

Orden de servicio 191-23
Informe en Versión 01

CLIENTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM SAS	**FECHA INFORME**	2023-10-02
CONTACTO	Yansleo Murillo Ballarí admon@saneamientoambientalsas.com	**FECHA RECEPCION**	2023-09-15
DIRECCION	Carrera 31 #9C - 29 B/ Champagnat, Cali	***TIPO DE MUESTRA**	AGUA
***NOMBRE DE LA MUESTRA**	**M-L-227.** Efluente final 1. CCM-L-225 V1	**RECIPIENTE**	Vidrio
***LUGAR DE MUESTREO**	No Informado	**TEMPERATURA**	4°C
***RESPONSABLE DE MUESTREO**	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM SAS	***FECHA MUESTREO**	No informada.

CONDICIONES DEL ENSAYO

Los ítems de ensayo permanecen bajo las condiciones de temperatura que exige el ensayo, desde la recepción hasta su análisis y posteriormente durante la vigencia del analito. Los procesos analíticos se realizan bajo el seguimiento estricto de los estándares establecidos por el Laboratorio de Investigaciones Ambientales, LIA, basados en métodos internacionalmente reconocidos y estandarizados. Se realizan los ensayos en las instalaciones permanentes del LIA bajo condiciones ambientales de temperatura de 20±5°C y de humedad 60±20%.

RESULTADOS DE LA MUESTRA

ENSAYO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN Y REPORTE	VALOR ADMISIBLE	FECHA DE ENSAYO	RESULTADO	UNIDAD
*** COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES (COMPUESTOS FENÓLICOS) [Fenol, 2-Clorofenol, 2-Metilfenol (o-cresol), 4-Metilfenol (p-cresol), 2-Nitrofenol, 2,4-Diclorofenol, 2,6-Diclorofenol, 4-cloro-3-Metilfenol, 2,3,4,6-Tetraclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, Pentaclorofenol]** SPE, EPA 3535A, Rev. 1, Feb. 2007. y GC/MSD. EPA 8270 E, Rev. 6, junio 2018	VER ANEXO 1	NA	2023-09-15 a 2022-09-29	VER ANEXO 1	mg/L CF9V

Convenciones:
* Datos suministrados por el cliente
* Ensayo Acreditado según Resolución 2477 de diciembre 01 de 2022 IDEAM
* Ensayo realizado con proveedor externo

RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL ENSAYO

Analito	Código Curva de Calibración	%Recuperación en el Adicionado (70% - 130%)[1] (80% - 120%)[2]	%Recuperación Estándar Control (85% - 115%)	Rango entre Duplicados (Máx 10%)
COSV (C9F)	CC06-FQHs-2023	82,4	88,2	1,63

[1]Aplica métodos cromatograficos [2]Aplica métodos fotométricos y gravimétricos *Rango de aceptación específico

Para cualquier información adicional sírvase citar la referencia **LIA 000763-23** correspondiente a su muestra

Los resultados son válidos sólo para el ítem recibido y tratado, éste permanecerá bajo custodia del laboratorio siempre y cuando sea viable para ensayos de verificación. El tiempo de custodia es contado a partir de la recepción de la muestra y de acuerdo con la "Tabla de preservación" (160). El LIA no es responsable de la toma de muestra ni de las condiciones de transporte y preservación antes de la recepción del ítem, tampoco de la información proporcionada por el cliente. Cumplido el tiempo de vigencia, el ítem será devuelto o dispuesto de acuerdo con sus características y la normatividad legal vigente para Residuos Peligrosos.

Este documento es válido sólo con las firmas y sellos del laboratorio.
Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduzca en su totalidad.

Digitalizado por: Auxiliar de Apoyo Administrativo

Revisado:

Qca. Lina María Granobles Gómez P.Q 1405
Profesional de Aseguramiento

INFORME No. LIA 000763-23
No. de Anexos: 1

FIN DEL INFORME

Calle 18 No. 118 - 250 Pontificia Universidad Javeriana Cali, Edificio Los Guayacanes Piso 4
Teléfono (+57) 2 321 8200 Ext 8039
lia@javerianacali.edu.co; lia_administrativo@javerianacali.edu.co; www.javerianacali.edu.co/laboratorios-laboratorio-ambiental

CICLO DE SERVICIOS A COMUNIDAD - LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES, LIA

PROCESO LIBERACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS

Pontificia Universidad JAVERIANA Cali

DOCUMENTO CONTROLADO

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO (93)

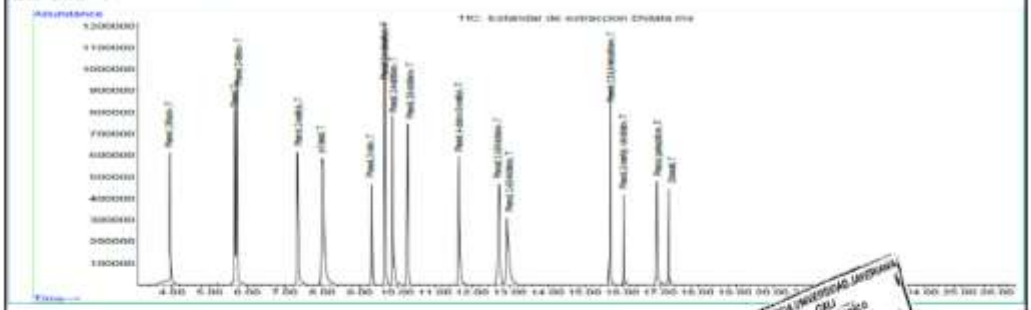
LIA 000763-23

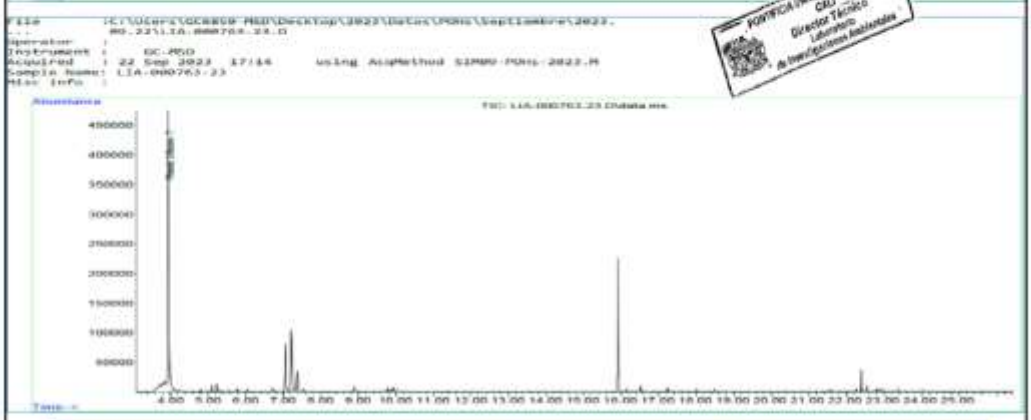
Orden de servicio 191-23

Informe en Versión 01

ANEXO DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS 1

CROMATOGRAMAS ESTÁNDAR DE CONTROL COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES (COMPUESTOS SEMIVOLÁTILES FENÓLICOS)





Analito	Límite de Cuantificación y Reporte Individual	Resultado	Unidad	Analito	Límite de Cuantificación y Reporte Individual	Resultado	Unidad
*Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,6-Dicloro-fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*3-Cloro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*4-Cloro-3-Metil-fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Metil-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,4,5-Triclоro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*p-Cresol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,3,4,6-Tetra-Cloro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Nitro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*Pentaclorofenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2,4-Diclоro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	-	-	-	-

FIN DEL ANEXO 1

Calle 18 No. 118 - 250 Pontificia Universidad Javeriana Cali. Edificio Los Guayacanes Piso 4
Teléfono (+57) 2 321 8200 Ext 8809
la@javerianacali.edu.co; la_administrativo@javerianacali.edu.co; www.javerianacali.edu.co/lab-ceatos-laboratorio-ambiental

2023-09-01; Versión 12; página 2 de 2 CD 295-23 Aprobado Camilo Rocha Decano FIC

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

CICLO DE SERVICIOS A COMUNIDAD - LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES, LIA

PROCESO LIBERACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS

DOCUMENTO CONTROLADO

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO (93)

LIA 000764-23

Orden de servicio 191-23
Informe en Versión 01

CLIENTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM SAS	FECHA INFORME	2023-10-02
CONTACTO	Yamilec Murillo Ballen/ admon@saneamientoambientalsas.com	FECHA RECEPCION	2023-09-15
DIRECCION	Carrera 31 #6C - 29 B/ Champagnat, Cali	*TIPO DE MUESTRA	AGUA
*NOMBRE DE LA MUESTRA	**M-L-226.** Efluente final 2. CCM-L-225 V1	RECIPIENTE	Vidrio
*LUGAR DE MUESTREO	No Informado	TEMPERATURA	4°C
*RESPONSABLE DE MUESTREO	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM SAS	*FECHA MUESTREO	No informada

CONDICIONES DEL ENSAYO

Los ítems de ensayo permanecen bajo las condiciones de temperatura que exige el ensayo, desde la recepción hasta su análisis y posteriormente durante la vigencia del analito. Los procesos analíticos se realizan bajo el seguimiento estricto de los estándares establecidos por el Laboratorio de Investigaciones Ambientales, LIA, basados en métodos internacionalmente reconocidos y estandarizados. Se realizan los ensayos en las instalaciones permanentes del LIA bajo condiciones ambientales de temperatura de 20±5°C y de humedad 60±20%.

RESULTADOS DE LA MUESTRA

ENSAYO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN Y REPORTE	VALOR ADMISIBLE	FECHA DE ENSAYO	RESULTADO	UNIDAD
* **COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES (COMPUESTOS FENÓLICOS) [Fenol, 2-Clorofenol, 2-Metilfenol (o-cresol), 4-Metilfenol (p-cresol), 2-Nitrofenol, 2,4-Diclorofenol, 2,6-Diclorofenol, 4-cloro-3-Metilfenol, 2,3,4,6-Tetraclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, Pentaclorofenol]** SPE, EPA 3535A, Rev. 1. Feb. 2007, y GC/MSD. EPA 8270 E, Rev. 6, junio 2018	VER ANEXO 1	NA	2023-09-15 a 2023-09-29	VER ANEXO 1	mg/L CFSV

Convenciones:
* Datos suministrados por el cliente
* Ensayo Acreditado según Resolución 3477 de diciembre 01 de 2022 IDEAM
* Ensayo realizado con proveedor externo

RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL ENSAYO

Analito	Código Curva de Calibración	%Recuperación en el Adicionado (70% - 130%)* (80% - 120%)'	%Recuperación Estándar Control (80% - 115%)	Rango entre Duplicados (Más 10%)
COSV (CSF)	CC06-POHs-2023	82,4	88,2	1,63

*Aplica métodos cromatográficos 'Aplica métodos fotométricos y gravimétricos *Rango de aceptación específico

Para cualquier información adicional sírvase citar la referencia **LIA 000764-23** correspondiente a su muestra

Los resultados son válidos sólo para el ítem recibido y tratado, éste permanecerá bajo custodia del laboratorio siempre y cuando sea viable para ensayos de verificación. El tiempo de custodia es contado a partir de la recepción de la muestra y de acuerdo con la "Tabla de preservación" (100). El LIA no es responsable de la toma de muestra ni de las condiciones de transporte y preservación antes de la recepción del ítem, tampoco de la información proporcionada por el cliente. Cumplido el tiempo de vigencia, el ítem será devuelto o dispuesto de acuerdo con sus características y la normatividad legal vigente para Residuos Peligrosos.

Este documento es válido sólo con las firmas y sellos del laboratorio
Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad

Digitalizado por: Auxiliar de Apoyo Administrativo

Revisado

Qca. Lina María Granobles Gómez P.Q 1485
Profesional de Aseguramiento

INFORME No. LIA 000764-23
No. de Anexos 1

FIN DEL INFORME

CICLO DE SERVICIOS A COMUNIDAD - LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES, LIA

PROCESO LIBERACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS

Pontificia Universidad JAVERIANA Cali

DOCUMENTO CONTROLADO

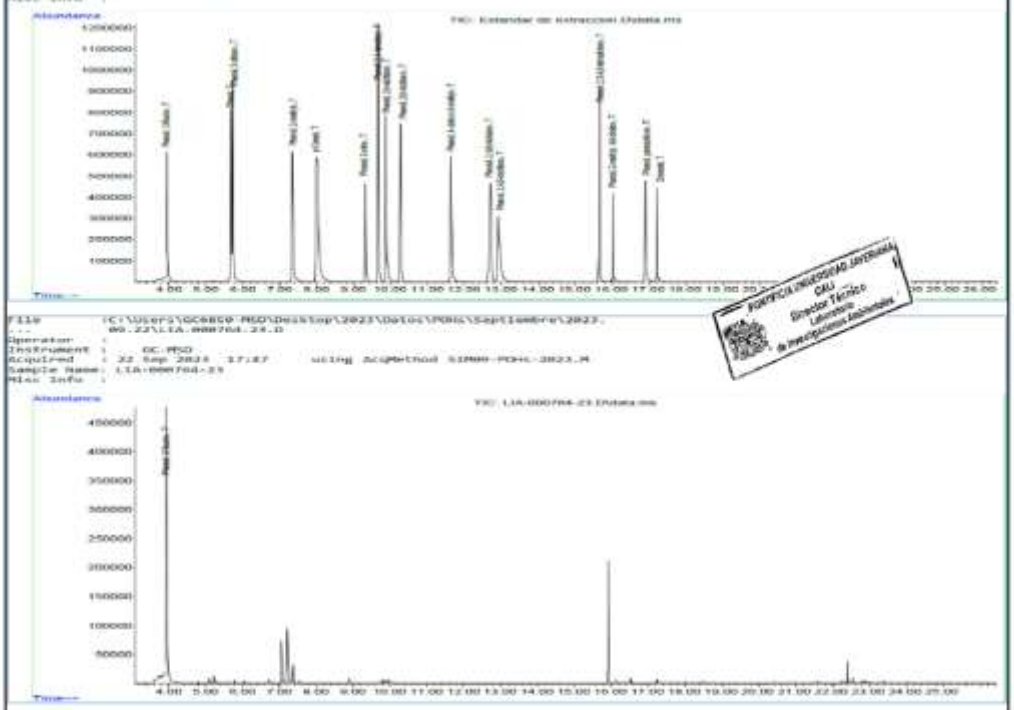
INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO (93)

LIA 000764-23

Orden de servicio: 191-23
Informe en Versión 01

ANEXO DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS 1

CROMATOGRAMAS ESTÁNDAR DE CONTROL COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES /COMPUESTOS SEMIVOLÁTILES FENÓLICOS1



Analito	Límite de Cuantificación y Reporte Individual	Resultado	Unidad	Analito	Límite de Cuantificación y Reporte Individual	Resultado	Unidad
*Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,6-Dicloro-fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Cloro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*4-Cloro-3-Metil-fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Metil-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,4,5-Triclloro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*p-Cresol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,3,4,6-Tetra-Cloro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Nitro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*Pentaclorofenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2,4-Diclore-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	-	-	-	-

FIN DEL ANEXO 1

Calle 18 No. 118 - 250 Pontificia Universidad Javeriana Cali, Edificio Los Guayacanes Piso 4
Teléfono (+57) 2 321 8200 Ext 8939
lia@javerianacali.edu.co; lia_administrativo@javerianacali.edu.co; www.javerianacali.edu.co/laboratorios-laboratorio-ambiental

2023-09-01, Versión 12; pagina 2 de 2 CD 298-23 Aprobado Camilo Rocha Decano FIC

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

CICLO DE SERVICIOS A COMUNIDAD - LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES, LIA

PROCESO LIBERACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS

DOCUMENTO CONTROLADO

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO (93)

LIA 000765-23

Orden de servicio 191-23
Informe en Versión 01

CLIENTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM SAS	FECHA INFORME	2023-10-02
CONTACTO	Yamileo Murillo Ballen/ admon@saneamientoambientalsas.com	FECHA RECEPCION	2023-09-15
DIRECCION	Carrera 31 #9C - 29 B/ Champagnat, Cali	*TIPO DE MUESTRA	AGUA
*NOMBRE DE LA MUESTRA	**M-L-229.** Efluente final 3. CCM-L-225 V1	RECIPIENTE	Vidrio
*LUGAR DE MUESTREO	No Informado	TEMPERATURA	4°C
*RESPONSABLE DE MUESTREO	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM SAS	*FECHA MUESTREO	No informada

CONDICIONES DEL ENSAYO

Los ítems de ensayo permanecen bajo las condiciones de temperatura que exige el ensayo, desde la recepción hasta su análisis y posteriormente durante la vigencia del analito. Los procesos analíticos se realizan bajo el seguimiento estricto de los estándares establecidos por el Laboratorio de Investigaciones Ambientales, LIA, basados en métodos internacionalmente reconocidos y estandarizados. Se realizan los ensayos en las instalaciones permanentes del LIA bajo condiciones ambientales de temperatura de 20±5°C y de humedad 60±20%.

RESULTADOS DE LA MUESTRA

ENSAYO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN Y REPORTE	VALOR ADMISIBLE	FECHA DE ENSAYO	RESULTADO	UNIDAD
* **COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES (COMPUESTOS FENÓLICOS) [Fenol, 2-Clorofenol, 2-Metilfenol (o-cresol), 4-Metilfenol (p-cresol), 2-Nitrofenol, 2,4-Diclorofenol, 2,6-Diclorofenol, 4-cloro-3-Metilfenol, 2,3,4,6-Tetraclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, Pentaclorofenol]** SPE. EPA 3535A, Rev. 1, Feb. 2007 y GC/MSD. EPA 8270 E, Rev. 6, junio 2018	VER ANEXO 1	NA	2023-09-15 a 2023-09-29	VER ANEXO 1	mg/L CF3V

Convenciones:
* Datos suministrados por el cliente
² Ensayo Acreditado según Resolución 2477 de diciembre 01 de 2022 IDEAM
³ Ensayo realizado con proveedor externo

RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL ENSAYO

Analito	Código Curva de Calibración	%Recuperación en el Adicionado (70% - 130%)² (80% - 120%)³	%Recuperación Estándar Control (85% - 115%)	Rango entre Duplicados (Máx 10%)
COSV (C9F)	CC09-POHs-2023	82,4	88,2	1,63

*Aplica métodos cromatográficos *Aplica métodos fotométricos y gravimétricos *Rango de aceptación específico

Para cualquier información adicional sírvase citar la referencia **LIA 000765-23** correspondiente a su muestra

Los resultados son válidos sólo para el ítem recibido y tratado, éste permanecerá bajo custodia del laboratorio siempre y cuando sea viable para ensayos de verificación. El tiempo de custodia es contado a partir de la recepción de la muestra y de acuerdo con la "Tabla de preservación" (183). El LIA no es responsable de la toma de muestra ni de las condiciones de transporte y preservación antes de la recepción del ítem, tampoco de la información proporcionada por el cliente. Cumplido el tiempo de vigencia, el ítem será devuelto o dispuesto de acuerdo con sus características y la normatividad legal vigente para Residuos Peligrosos.

Este documento es válido sólo con las firmas y sellos del laboratorio
Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad

Digitalizado por: Auxiliar de Apoyo Administrativo

Revisado:

Qca. Lina María Granobles Gómez P.Q 1488
Profesional de Aseguramiento

INFORME No. LIA 000765-23
No. de Anexos: 1

FIN DEL INFORME

Calle 18 No. 118 - 250 Pontificia Universidad Javeriana Cali, Edificio Los Guayacanes Piso 4
Teléfono (+57) 2 321 8200 Ext 8939
lia@javerianacali.edu.co; lia_administrativo@javerianacali.edu.co; www.javerianacali.edu.co/laboratorios-laboratorio-ambiental

CICLO DE SERVICIOS A COMUNIDAD - LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES, LIA

PROCESO LIBERACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS

Pontificia Universidad JAVERIANA Cali

DOCUMENTO CONTROLADO

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO (93)

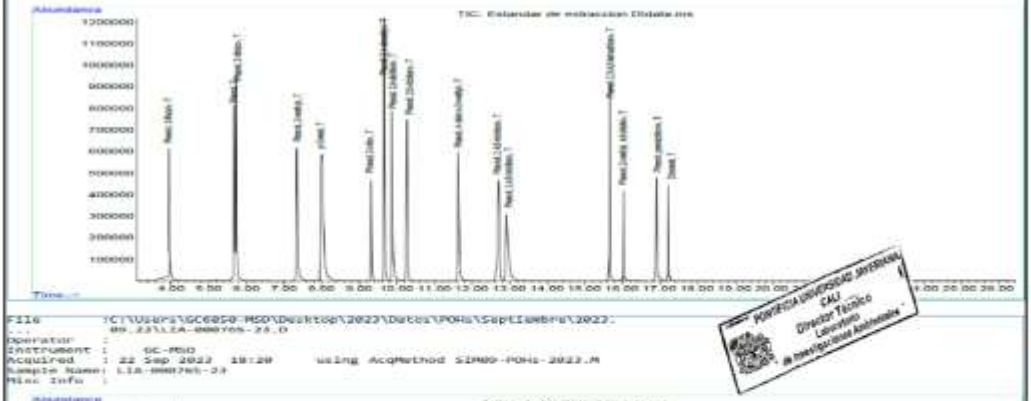
LIA 000765-23

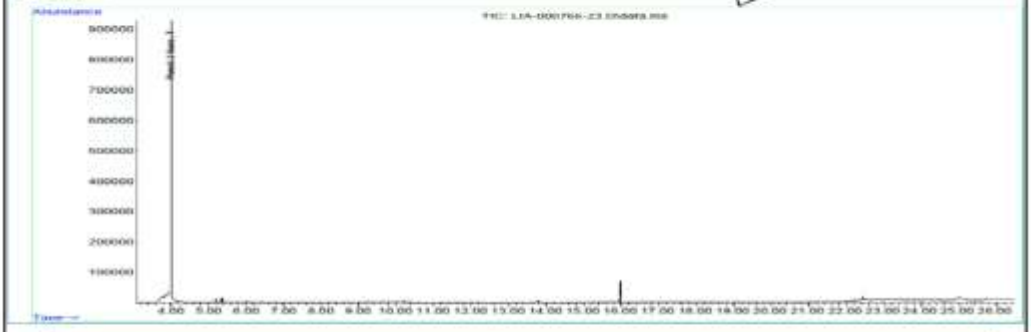
Orden de servicio 191-23

Informe en Versión 01

ANEXO DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS 1

CROMATOGRAMAS ESTÁNDAR DE CONTROL COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES (COMPUESTOS SEMIVOLÁTILES FENÓLICOS)





Analito	Límite de Cuantificación y Reporte Individual	Resultado	Unidad	Analito	Límite de Cuantificación y Reporte Individual	Resultado	Unidad
*Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,6-Diclоro-fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Cloro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*4-Cloro-3-Metil-fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*3-Metil-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,4,5- Triclоro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*p-Cresol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,3,4,6-Tetra-Cloro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Nitro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*Pentaclorofenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2,4-Diclоro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	-	-	-	-

FIN DEL ANEXO 1

Calle 18 No. 118 - 250 Pontificia Universidad Javeriana Cali, Edificio Los Guayacanes Piso 4
Teléfono (+57) 2 321 8200 Ext 8939
lia@javerianacali.edu.co; lia_administrativo@javerianacali.edu.co; www.javerianacali.edu.co/laboratorios-laboratorio-ambiental

CICLO DE SERVICIOS A COMUNIDAD - LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES, LIA

PROCESO LIBERACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS

Pontificia Universidad JAVERIANA Cali

DOCUMENTO CONTROLADO

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO (93)

LIA 000766-23

Orden de servicio 191-23

Informe en Versión 01

CLIENTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM SAS	**FECHA INFORME**	2023-10-02
CONTACTO	Yamilec Murillo Baltar/ admon@saneamientoambientalsas.com	**FECHA RECEPCION**	2023-09-15
DIRECCION	Carrera 31 #9C - 29 B/ Champagnat, Cali	***TIPO DE MUESTRA**	AGUA
***NOMBRE DE LA MUESTRA**	**M-L-230.** Efluente final 4. CCM-L-225 V1.	**RECIPIENTE**	Vidrio
***LUGAR DE MUESTREO**	No Informado	**TEMPERATURA**	4°C
***RESPONSABLE DE MUESTREO**	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM SAS	***FECHA MUESTREO**	No informada

CONDICIONES DEL ENSAYO

Los ítems de ensayo permanecen bajo las condiciones de temperatura que exige el ensayo, desde la recepción hasta su análisis y posteriormente durante la vigencia del analito. Los procesos analíticos se realizan bajo el seguimiento estricto de los estándares establecidos por el Laboratorio de Investigaciones Ambientales, LIA, basados en métodos internacionalmente reconocidos y estandarizados. Se realizan los ensayos en las instalaciones permanentes del LIA bajo condiciones ambientales de temperatura de 20±5°C y de humedad 60±20%.

RESULTADOS DE LA MUESTRA

ENSAYO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN Y REPORTE	VALOR ADMISIBLE	FECHA DE ENSAYO	RESULTADO	UNIDAD
* **COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES (COMPUESTOS FENÓLICOS) [Fenol, 2-Clorofenol, 2-Metilfenol (o-cresol), 4-Metilfenol (p-cresol), 2-Nitrofenol, 2,4-Diclorofenol, 2,6-Diclorofenol, 4-cloro-3-Metilfenol, 2,3,4,6-Tetraclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, Pentaclorofenol]** SPE, EPA 3535A, Rev. 1, Feb. 2007, y GC/MSD, EPA 8270 E, Rev. 6, junio 2018	VER ANEXO 1	NA	2023-09-15 a 2022-09-29	VER ANEXO 1	mg/L CFSV

Convenciones:

* Datos suministrados por el cliente

Ensayo Acreditado según Resolución 2477 de diciembre 01 de 2022 IDEAM

$ Ensayo realizado con proveedor externo

RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL ENSAYO

Analito	Código Curva de Calibración	%Recuperación en el Adicionado (70% - 130%)* (80% - 120%)^	%Recuperación Estándar Control (85% - 115%)	Rango entre Duplicados (Máx 10%)
COSV (CSF)	CC06-POHs-2023	82,4	88,2	1,63

*Aplica métodos cromatográficos ^Aplica métodos fotométricos y gravimétricos *Rango de aceptación específico

Para cualquier información adicional sírvase citar la referencia **LIA 000766-23** correspondiente a su muestra

Los resultados son válidos sólo para el ítem recibido y tratado, éste permanecerá bajo custodia del laboratorio siempre y cuando sea viable para ensayos de verificación. El tiempo de custodia es contado a partir de la recepción de la muestra y de acuerdo con la "Tabla de preservación" (160). El LIA no es responsable de la toma de muestra ni de las condiciones de transporte y preservación antes de la recepción del ítem, tampoco de la información proporcionada por el cliente. Cumplido el tiempo de vigencia, el ítem será devuelto o dispuesto de acuerdo con sus características y la normatividad legal vigente para Residuos Peligrosos.

Este documento es válido sólo con las firmas y sellos del laboratorio

Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad.

Digitalizado por: Auxiliar de Apoyo Administrativo

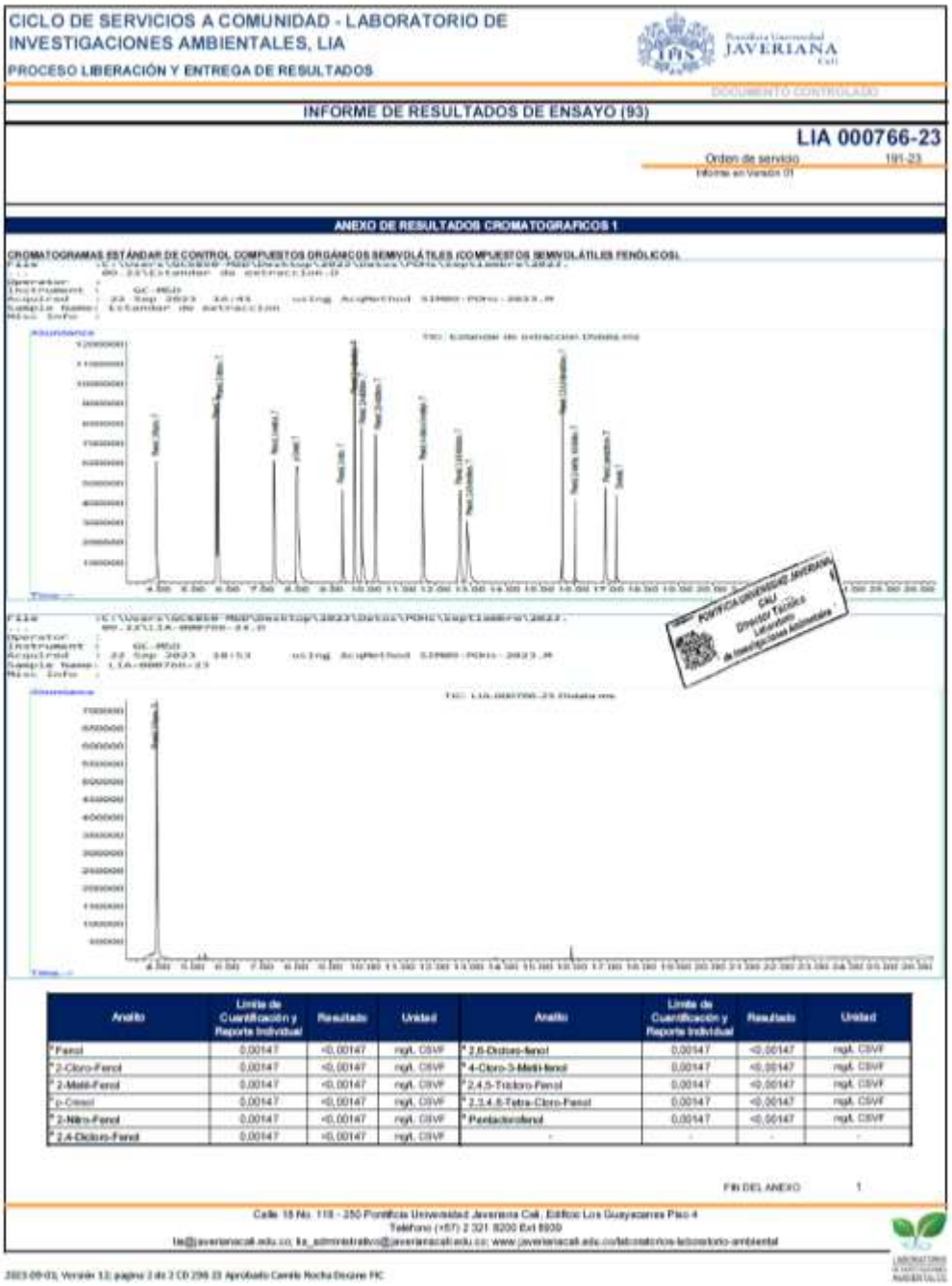
Revisado

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA CALI Director Técnico Laboratorio de Investigaciones Ambientales

Qca. Lina María Granobles Gómez P.Q 1488
Profesional de Aseguramiento

INFORME No. LIA 000766-23
No. de Anexos 1

FIN DEL INFORME



CICLO DE SERVICIOS A COMUNIDAD - LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES, LIA

PROCESO LIBERACIÓN Y ENTREGA DE RESULTADOS

DOCUMENTO CONTROLADO

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO (93)

LIA 000766-23

Orden de servicio 191-23

Informe en Versión 01

ANEXO DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS 1

CROMATOGRAMAS ESTÁNDAR DE CONTROL COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES (COMPUESTOS SEMIVOLÁTILES FENÓLICOS).

Analito	Límite de Cuantificación y Reporte Individual	Resultado	Unidad	Analito	Límite de Cuantificación y Reporte Individual	Resultado	Unidad
*Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,6-Dicloro-fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Cloro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*4-Cloro-3-Metil-fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Metil-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,4,5-Triclоro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
p-Cresol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*2,3,4,6-Tetra-Cloro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2-Nitro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	*Pentaclorofenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF
*2,4-Diclоro-Fenol	0,00147	<0,00147	mg/L CSVF	-	-	-	-

FIN DEL ANEXO 1

Calle 18 No. 118 - 250 Pontificia Universidad Javeriana Cali, Edificio Los Guayacanes Piso 4
Teléfono (+57) 2 321 8200 Ext 8939
la@javerianacali.edu.co; la_administrativo@javerianacali.edu.co; www.javerianacali.edu.co/laboratorios-laboratorio-ambiental

2023-09-01; Versión 11; página 2 de 2 CD 296 23 Aprobado Camilo Rocha Docuree FIC

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Anexo 9: Carga contaminante

CARGA CONTAMINANTE MENSUAL TOTAL	Efluente final 1	Efluente final 2	Efluente final 3	Efluente final 4
I. CARACTERISTICAS DEL VERTIMIENTO				
1. Caudal promedio (L/s)	1,884	0,455	0,138	2,706
2. Concentración Promedio				
2.1. DBO_5 (mg/L)	108	335	24	106
2.2. SST (mg/L)	62	143	26	5
II. TIEMPO DE DESCARGA AL ALCANTARILLADO				
3.1 Horas al día Lu - Vi	8	8	8	8
3.1 Horas al día Sab	0	0	0	0
3.2 Días al mes Lu - Vi	30	30	30	30
3.2 Días al mes Sab	0	0	0	0
III. CALCULO DE LA CARGA CONTAMINANTE VERTIDA MENSUAL POR JORNADA				
4. Carga DBO_5 (Kg/mes) Lu - Vi	175,79	131,58	2,86	247,83
4. Carga DBO_5 (Kg/mes) Sab	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Carga SST (Kg/mes) Lu - Vi	100,92	56,17	3,10	11,69
5. Carga SST (Kg/mes) Sab	0,00	0,00	0,00	0,00
IV. CALCULO DE LA CARGA CONTAMINANTE VERTIDA MENSUAL POR PUNTO				
6. Carga DBO_5 (Kg/mes) Lu - Vi	175,79	131,58	2,86	247,83
6. Carga DBO_5 (Kg/mes) Sab	0,00	0,00	0,00	0,00
7. Carga SST (Kg/mes) Lu - Vi	100,92	56,17	3,10	11,69
7. Carga SST (Kg/mes) Sab	0,00	0,00	0,00	0,00
IV. CALCULO DE LA CARGA CONTAMINANTE VERTIDA MENSUAL TOTAL				
5. Carga DBO_5 (Kg/mes)	**175,79**	**131,58**	**2,86**	**247,83**
6. Carga SST (Kg/mes)	**100,92**	**56,17**	**3,10**	**11,69**

SOCIALIZ

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com

Anexo 10: copia digital 2 CD

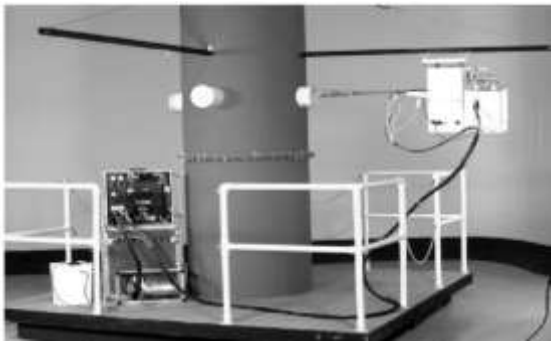
SOCIALIZACIÓN

Saneamiento Ambiental SAAM S.A.S
Cra. 31 9B-62 Barrio Champagnat - Cali - Colombia
(602) 514 1430 - (602) 514 1439 - 317 3548839 - 318 4021990
www.saneamientoambientalsas.com



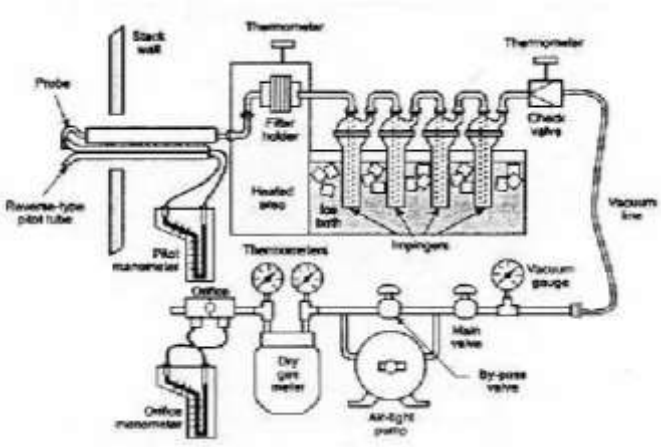
INFORME FINAL

ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS



CALDERAS DE COMBUSTIÓN

OCTUBRE DE 2023



IncoAmbiental®
Ingeniería & Consultoría Ambiental

OT 3136

Carrera 66B No. 5 – 40 PBX (2) 3714222 Fax 9715588 Cali, Colombia
Email: incoambiental@incoambiental.com

INFORME FINAL

ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFERICAS

CALDERAS DE COMBUSTIÓN

ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ

OT: 3136 – 22

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Resolución 1088 – Sep 27 2021

HOJA DE CONTROL

VERSION - 01

			REPRESENTANTES LEGALES		
COLABORADOR: Ricardo Insuasti **Asistente de Ingeniería**	**ELABORO:** Ing. Snayder Cabrera Rosero **Líder de Matriz**	**REVISO:** Germán Bolaños Salas **Director de Operaciones**	**APROBO:** Robert Corrales Gómez **GERENTE INCO AMBIENTAL S.A.S.**	**APROBO:** Víctor Alexander Celis Herrera **EMAVI**	**FECHA DE APROBACION:** **Noviembre de 2023**
Vo. Bo	**Vo. Bo**	**Vo. Bo**	**Vo. Bo**	**Vo. Bo**	

Este reporte ha sido preparado por INCO AMBIENTAL S.A.S. con un conocimiento razonable y con el cuidado y la diligencia establecidos en los términos del contrato con el cliente.

Previo a su aprobación, este informe es confidencial al cliente e INCO AMBIENTAL S.A.S., por tanto, no se acepta ninguna responsabilidad, si otros modifican parcial o totalmente el informe.

Anotaciones:

_____

_____

_____

_____

La CALIDAD de nuestro servicio esta haciendo ECO en el Planeta

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 1
1.1 MARCO NORMATIVO 2
1.2 CONDICIÓN DE OPERACIÓN 3
1.3 MÉTODOS DE REFERENCIA EPA 5
1.4 ANÁLISIS DE FLUJO CICLÓNICO 6
1.5 REPORTE DE ANÁLISIS DE RESULTADOS 7
2. INTRODUCCION 13
2.1 OBJETIVOS 14
3. DESCRIPCION DEL PROCESO 15
3.1 LOCALIZACION DE LA EMPRESA 15
3.2 ANALISIS DE LAS CONDICIÓNES DE OPERACIÓN 17
3.3 DESCRIPCION DE LA FUENTE FIJA DE EMISION 20
3.3.1 DISTRIBUCION DE ALTURAS EN LA FUENTE FIJA 20
3.3.2 CONDICIONES DEL FLUJO DE GAS 20
4. DESCRIPCION DEL PROGRAMA DE MEDICION 23
4.1 IDENTIFICACION DEL RESPONSABLE DE REALIZAR LA MEDICION 23
5. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION 24
5.1 DESCRIPCION DE EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS 24
5.2 METODOS DE TOMA DE MUESTRA Y ANALISIS 25
5.2.1 OXIDOS DE NITROGENO 25
5.4 LOCALIZACION DEL SITIO DE TOMA DE MUESTRA 26
5.4.1 CALDERAS DE COMBUSTIÓN 26
6. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD 29
6.1 PROCEDIMIENTO DE MEDICION 29

6.1.1 OXIDOS DE NITROGENO - NOx 29
6.2 EQUIPOS DE CALIBRACION EXTERNA Y VERIFICACION EN LABORATORIO 31
6.3 VALIDACION DE DATOS 31
6.4 DOCUMENTACION 33
6.4.1 DATOS DE CAMPO 34
6.4.2 CALDERA DE COMBUSTIÓN 36
7. ECUACIONES UTILIZADAS EN LOS CALCULOS 46
8. BIBLIOGRAFÍA 48
9. NOMENCLATURA 49

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Estándar admisible – Articulo 8 Res 909/08 3
Tabla 2. Registros históricos de los últimos 12 meses 3
Tabla 3. Condiciones de operación mínimos para realizar las mediciones directas 4
Tabla 4. Condición de operación 4
Tabla 5. Parámetros contaminantes, tiempos y volúmenes mínimos de muestreo. 5
Tabla 6. Métodos de referencia aplicados 5
Tabla 7. Descripción métodos de referencia aplicados 6
Tabla 8. Valores obtenidos durante la verificación de flujo ciclónico 7
Tabla 9. Concentración de óxidos de nitrógeno-NOx de acuerdo a la Res. 0909/08 8
Tabla 10. Concentración de óxidos de nitrógeno-NOx de acuerdo a la Res. 0909/08 9
Tabla 11. Determinación de las Unidades de Contaminación Atmosférica-UCA - Articulo 4 Resolución 909/08 10
Tabla 12. Tabla de resumen Caldera GEMLSA 11
Tabla 13. Tabla de resumen Caldera DISTRICALDERAS 12
Tabla 14. Datos Generales de la Organización 13
Tabla 15. Ficha técnica Caldera de Combustión GEMLSA (Rancho Soldados) ... 16
Tabla 16. Ficha técnica Caldera de Combustión DISTRICALDERAS (Rancho Cadetes) 16
Tabla 17. Registros de un año de producción de Vapor – Caldera de Combustión GEMLSA (Rancho Soldados) 18
Tabla 18. Registros de un año de producción de Vapor – Caldera de Combustión DISTRICALDERAS (Rancho Cadetes) 19
Tabla 19. Distribución de alturas y dimensiones de la fuente fija 20
Tabla 20. Condiciones de flujo del gas – Caldera Ranchos Soldados 21
Tabla 21. Condiciones de flujo del gas – Caldera Rancho Cadetes 22
Tabla 22. Identificación del responsable de realizar la medición 23
Tabla 23. Descripción de equipos y procedimientos 24
Tabla 24. Métodos de monitoreo de fuentes fijas 25

Tabla 25. Recuperación, manipulación y almacenamiento para Óxidos de Nitrógeno 26
Tabla 26. Marcación de la sonda & verificación de flujo ciclónico 27
Tabla 27. Marcación de la sonda & verificación de flujo ciclónico 28
Tabla 28. Lista de chequeo para validación de equipos 31
Tabla 29. Lista de chequeo para validación de datos 32

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la empresa 15
Figura 2. Esquema Tren de Muestreo para Óxidos de Nitrógeno 30

LISTA DE ANEXOS

ANEXO No.

- Distribución del número de puntos de muestreo 1
- Registros de calibración 2
- Registros de campo 3
- Certificados de análisis 4
- Cadena de custodia 5
- Resoluciones de acreditación – IDEAM 6

1. RESUMEN EJECUTIVO

El día 25 de Septiembre de 2023, se realizaron las mediciones de óxidos de nitrógeno-NOx en las fuentes fijas asociadas a las Calderas de Combustión de la **ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ – EMAVI**, la cual se localiza en la Carrera 8 # 58 - 67, jurisdicción del Municipio de Santiago de Cali – Valle del Cauca.

Las mediciones en las fuentes fijas se realizaron conforme a las consideraciones técnicas planteadas y consignadas en el Informe Previo, documento presentado ante el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA.

Los sistemas de combustión evaluados tienen las siguientes especificaciones de funcionamiento a saber:

CALDERA DE COMBUSTION GRUPO GEMLSA S.A. (RANCHO SOLDADOS)

Marca	:	GRUPO GEMLSA S.A.	
Tipo	:	Pirotubular	
Año de Fabricación	:	2014	
Modelo		CHG-20	
Serie	:	1 – 348	
Capacidad nominal de vapor	:	20	BHP
Presión de diseño	:	150	Psig
Presión de trabajo	:	100	Psig
Tiempo de operación	:	ND	Días/mes
	:	16	Horas/día
Combustible	:	GAS NATURAL	
Consumo medio diario de los últimos 12 meses	:	24,9	m^3/día
Consumo medio horario de los últimos 12 meses	:	1,24	m^3/Hr
Condición de operación por consumo de combustible sobre la cual se realizará la medición	:	**≥ 1,12**	m^3/Hr
Sistema de control polución	:	No tiene	

CALDERA DE COMBUSTION DISTRICALDERS (RANCHO CADETES)

Marca	:	DISTRICALDERAS	
Tipo	:	ND	
Año de Fabricación	:	2012	
Modelo		DCH20.2.G.0129	
Serie	:	DCH20.2.G.0129	
Capacidad nominal de vapor	:	20	BHP
Presión de diseño	:	150	Psig
Presión de trabajo	:	100	Psig
Tiempo de operación	:	ND	Días/mes
	:	16	Horas/día
Producción de vapor media horaria de los últimos 12 meses	:	ND	m^3/Hr
Combustible	:	GAS NATURAL	
Consumo medio diario de los últimos 12 meses	:	66,1	m^3/día
Consumo medio horario de los últimos 12 meses	:	4,13	m^3/Hr
Condición de operación por consumo de combustible sobre la cual se realizará la medición	:	**≥ 3,72**	m^3/Hr
Sistema de control polución	:	No tiene	

1.1 MARCO NORMATIVO

Las Calderas de Combustión de la ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ – EMAVI por haber sido construidas después del año 2008, a saber en los años 2012 y 2014, son considerados por la Res. 0909/08 como equipos de combustión externa nuevos y, por lo tanto, reglamentados por el Art. 8 de la mencionada resolución, en el cual se definen las condiciones de referencia, base seca y corrección de oxígeno al 11.0%.

De conformidad con lo establecido en el Parágrafo Sexto del Articulo 4 de la Resolución 0909/08, la corrección por oxigeno de referencia aplica únicamente a los procesos en los cuales se realice combustión, es decir que para el caso de las emisiones que se descargan por las fuentes fijas evaluadas en la ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ – EMAVI, se aplicará corrección por oxígeno.

Tabla 1. Estándar admisible – Articulo 8 Res 909/08

Combustible	Estándares de emisión admisibles (mg/m³)		
	MP	SO_2	NOx
Sólido	50	500	350
Líquido	50	500	350
Gaseoso	NO APLICA	NO APLICA	350

1.2 CONDICIÓN DE OPERACIÓN

En la Tabla 2, se registran las condiciones de operaciones del sistema evaluado, determinados con base en los registros de producción de los últimos 12 meses de registro.

Tabla 2. Registros históricos de los últimos 12 meses

Sistema	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (Gas natural)
	m^3 /h
Caldera de combustión 1 DISTRICALDERAS S.A.S. (Rancho cadetes)	4,03
Caldera de combustión 2 Grupo GEMLSA S.A. (Rancho soldados)	1,18

[1] Producción determinada a partir de los registros de los últimos 12 meses.

A partir de los registros de producción de los últimos 12 meses, se determinó la condición de operación representativa para llevar a cabo las mediciones directas en las fuentes fijas de EMAVI, la cual se define como las condiciones de operación iguales o superiores al 90% de la condición promedio de dicho periodo de tiempo. Dichas condiciones de operación fueron las que se tuvieron en cuenta durante las mediciones directas, la cuales se aprecian a continuación en la tabla 3.

Tabla 3. Condiciones de operación mínimos para realizar las mediciones directas

Sistema	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (Gas natural)
	m^3 /h
Caldera de combustión 1 DISTRICALDERAS S.A.S. (Rancho cadetes)	≥ 3,72
Caldera de combustión 2 Grupo GEMLSA S.A. (Rancho soldados)	≥ 1,12

Durante las mediciones directas realizadas en las fuentes fijas de EMAVI, actividades llevadas a cabo el día 25 de septiembre de 2023, se tuvo en cuenta, la producción de vapor durante las mediciones, la cual debe ser igual o mayor a la condición mínima de operación establecida para realizar las mediciones:

En la Tabla 4 se registran los registros de producción en los Sistemas Evaluados, durante las mediciones directas realizadas en EMAVI.

Tabla 4. Condición de operación

Sistema	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (Gas natural)
	m^3 /h
Caldera de combustión 1 DISTRICALDERAS S.A.S. (Rancho cadetes)	**4.03**
Caldera de combustión 2 Grupo GEMLSA S.A. (Rancho soldados)	**1,18**

[2] Información solicitada a EMAVI

Con base en los anteriores registros, se evidencia que los sistemas evaluados en EMAVI., estuvieron operando con valores de producción por encima de la condición

mínima de operación del 90% establecida en el Informe Previo, por tanto, se da validez y representatividad a la toma de muestras y a las mediciones realizadas en la fuente fija.

1.3 MÉTODOS DE REFERENCIA EPA

Con base en lo establecido en el Artículo 8 de la Resolución 909 de 2008, los sistemas de combustión externa que consumen combustible gaseoso deben verificar el cumplimiento de las emisiones de Óxidos de Nitrógeno - NOx, para lo cual, en la Tabla No. 2 del literal - 1.1.1.1 Matriz de Análisis de Contaminantes- del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes Fijas., se define los parámetros contaminantes, tiempos y volúmenes mínimos de muestreo, a saber

Tabla 5. Parámetros contaminantes, tiempos y volúmenes mínimos de muestreo

ACTIVIDAD	CONTAMINANTE	TIEMPO MINIMO, VOLUMEN MINIMO Y OTRAS CONSIDERACIONES PARA EL MUESTREO
Generación de Vapor	NOx	Cuatro (4) Muestras tomadas a intervalos de 15 minutos cada una.

Conforme a lo establecido en el Art. 72 de la Resolución No. 0909/08, se aplicó los métodos de referencia consignados en la Tabla No. 1 del literal - *1.1.1 Métodos para la Evaluación de Emisiones Contaminantes* - del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, adoptado según Resolución 760 de 2010, los cuales corresponden a los métodos de referencia aplicados:

Tabla 6. Métodos de referencia aplicados

PARAMETRO CONTAMINANTE	MÉTODO DE MONITOREO
NOx	Referencia: 1, 2, 3 y 7 - EPA

Los métodos de referencia consignados en el cuadro anterior, están incluidos en el alcance de acreditación del IDEAM para la Matriz Aire en la toma de muestras

otorgado a INCO AMBIENTAL SAS, conforme a la Resolución No. 1088 de septiembre 27 de 2021.

El alcance de cada método de medición se define en la tabla 7:

Tabla 7. Descripción métodos de referencia aplicados

MÉTODO	DESCRIPCIÓN
Método 1	Determinación del punto y velocidad de muestreo para fuentes estacionarias
Método 2	Determinación de la velocidad y tasa de flujo volumétrica de gases en chimenea (Tubo Pitot tipo S)
Método 3	Determinación de concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono en emisiones de fuentes fijas
Método 7	Determinación de las emisiones de óxidos de nitrógeno en fuentes estacionarias

1.4 ANÁLISIS DE FLUJO CICLÓNICO

A partir de las mediciones realizadas en la fuente fija de EMAVI, se encontró que:

- El ángulo promedio de inclinación de las líneas de flujo medidos en las secciones transversales de la fuente fija evaluada, registraron valores inferiores al ángulo de inclinación máximo de aceptación el cual es de 20°, y de igual manera se observó que la desviación estándar de los ángulos de inclinación, registraron valores inferiores a la desviación estándar máxima la cual debe ser de 10°, por lo tanto, se evidenció la ausencia de flujo ciclónico en la fuente fija evaluada, dando cumplimiento a lo estipulado en el Método 1 de la EPA., y por tanto, las condiciones de flujo con las que se realizaron las mediciones, garantizaron condiciones adecuadas y representativas para la toma de muestras.

Los valores obtenidos del ángulo promedio de inclinación y la desviación estándar fueron los siguientes (Ver tablas 8):

Tabla 8. Valores obtenidos durante la verificación de flujo ciclónico

Corrida No.	Angulo promedio	Desviación Estándar
Caldera de combustión 1 DISTRICALDERAS S.A.S. (Rancho cadetes)	6,6 º	6,6 º
Caldera de combustión 2 Grupo GEMLSA S.A. (Rancho soldados)	5,5 º	6,3 º

1.5 REPORTE DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Conforme a lo establecido en el Protocolo para el Control y la Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes Fijas, para verificar el cumplimiento de los estándares de emisión en la Caldera de Combustión GEMLSA (rancho soldados) y la Caldera de combustión DISTRICALDERAS (rancho cadetes), se recolectó para la fuente fija cuatro (4) muestras para Óxidos de Nitrógeno- NOx, con lo cual, se calcula la concentración promedio con los estándares admisibles de emisión establecidos.
- En la Tabla 9, se registra las concentraciones de óxidos de nitrógeno-NOx en condiciones de referencia, base seca y corregidas al oxigeno de referencia en la Caldera de Combustión GEMLSA.

Tabla 9. Concentración de óxidos de nitrógeno-NOx de acuerdo a la Res. 0909/08

Caldera de Combustión GEMLSA (rancho Soldados)	Condiciones de Referencia, BS y % Oxígeno (el indicado)	Condiciones de Referencia, BS y con Corrección de Oxígeno, 11%
	NOx (mg/m^3)	NOx (mg/m^3)
1ra. Muestra Oxígeno, 3,7%	8,32	4,70
2ra. Muestra Oxígeno, 3,5%	1,19	0,68
3ra. Muestra Oxígeno, 3,6%	6,65	3,78
4ra. Muestra Oxígeno, 3,8%	11,76	6,76

PROMEDIO PONDERADO [3]	**3,98**
Estándar Admisible Articulo 8 Res. 909/08	***350***

[3] Promedio ponderados respecto

De la Tabla 9, se observa que el promedio de la concentración de óxido de nitrógeno-NOx obtenidos durante las mediciones directas realizadas en la Caldera de Combustión GEMLSA (rancho Soldados) de EMAVI, se encuentran por debajo del estándar admisible de emisión establecido en el Artículo 8 de la Resolución 909 de 2008.

- En la Tabla 10, se registra las concentraciones de óxidos de nitrógeno-NOx en condiciones de referencia, base seca y corregidas al oxigeno de referencia en la Caldera de Combustión DISTRICALDERAS.

Tabla 10. Concentración de óxidos de nitrógeno-NOx de acuerdo a la Res. 0909/08

Caldera de Combustión DISTRICALDERAS (rancho cadetes)	Condiciones de Referencia, BS y % Oxígeno (el indicado)	Condiciones de Referencia, BS y con Sin Corrección de Oxígeno, 11%
	NOx (mg/m^3)	NOx (mg/m^3)
1ra. Muestra Oxígeno, 8,3%	31,9	25,1
2ra. Muestra Oxígeno, 8,0%	78,0	60,0
3ra. Muestra Oxígeno, 8,6%	0,0	0,0
4ra. Muestra Oxígeno, 8,4%	48,1	38,2

PROMEDIO PONDERADO [3]	**30,8**
Estándar Admisible Articulo 8 Res. 909/08	***350***

[3] Promedio ponderados respecto

De la Tabla 10, se observa que el promedio de la concentración de óxido de nitrógeno-NOx, obtenidos durante las mediciones directas realizadas en la Caldera de Combustión DISTRICALDERAS (rancho cadetes) de EMAVI, se encuentran por debajo del estándar admisible de emisión establecido en el Artículo 8 de la Resolución 909 de 2008.

Con base en los resultados obtenidos, se determinó las Unidades de Contaminación Atmosférica – UCAs, obteniéndose las siguientes frecuencias de medición (Ver tabla 11):

Tabla 11. Determinación de las Unidades de Contaminación Atmosférica-UCA - Articulo 4 Resolución 909/08

SISTEMA	CONTAMINANTE	Resultado Concentración mg/m³	Estándar Emisión mg/m³	UCA	Grado de Significancia del Aporte Contaminante	Frecuencia Monitoreo
Caldera de combustión DISTRICALDERAS S.A.S. (Rancho cadetes)	Óxidos de nitrógeno-NOx	30,8	350	0,088	Muy Bajo	3 años
Caldera de combustión Grupo GEMLSA S.A. (Rancho soldados)		3,98	350	0,011	Muy Bajo	3 años

Durante las mediciones realizadas en las fuentes fijas, no se presentaron errores o fallas en los sistemas evaluados, como tampoco se presentaron errores en los procedimientos de toma de muestra, por tanto, no se requirió la implementación de acciones correctivas.

En la Tabla 12 se registra los parámetros más importantes obtenidos durante las mediciones directas realizadas en la Caldera de combustión GEMLSA (rancho soldados).

En la Tabla 13 se registra los parámetros más importantes obtenidos durante las mediciones directas realizadas en la Caldera de combustión DISTRICALDERAS (rancho cadetes).

Tabla 12. Tabla de resumen Caldera GEMLSA

CALDERA DE COMBUSTIÓN GEMLSA - SEPTIEMBRE 25 DE 2023					
PARAMETRO	**R-1**	**R-2**	**R-3**	**Promedio**	
CONDICIONES LOCALES					
PRESION BAROMETRICA (Pb)		682,77		682,8	mmHg
TEMPERATURA AMBIENTE (Ta)		31,0		31,0	°C
ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR (Hf)		956			msnm
ZONA		URBANO			
LATITUD		**03°27'19,70"**			N
LONGITUD		**076°29'43,61"**			W
CARACTERISTICAS DE CHIMENEA					
SECCION		CIRCULAR			
DISTANCIA (A)		2,15			m
DISTANCIA (B)		0,95			m
LONGITUD NIPLE (Ln)		9,5			cm
NUMERO DE PUERTOS USADOS		1,0			
ANCHO (W)					m
LARGO (L)					m
DIAMETRO (Ds)		0,25			m
AREA (As)		0,05			m^2
CONDICIONES DE FLUJO DEL GAS EN CHIMENEA					
HUMEDAD (Hum)		15,5		15,5	%
TEMPERATURA (TS)		119,9		119,9	°C
PRESION ABSOLUTA (Ps)		682,9		682,9	mm Hg
PESO MOLECULAR (Ms)		28,14		28,1	g/g-mol
VELOCIDAD DE SALIDA (Vs)		6,0		6,0	m/s
FLUJO DE GASES (Qs)		17,7		17,7	m^3/min
OXIGENO (O2)		3,4		3,4	%
DIOXIDO DE CARBONO (CO2)		11,7		11,7	%
MONOXIDO DE CARBONO (CO)		0,0		…	%
NITROGENO (N2)		85,0		85,0	%
EXCESO DE AIRE (EA)		…		…	%
EFICIENCIA DE COMBUSTION (Eff)		…		…	%
PERDIDAS EN LA COMBUSTION (Loss)		….		….	%
DIOXIDO DE NITROGENO - NO2 - BASE SECA					
EMISION DE DIOXIDO DE NITROGENO		0,004		0,004	Kg NO_2/ Hr
CONC. COND. REFERENCIA (%O2 AL 3,5%)		6,980		6,980	mg/m^3 ref.
CONC. COND. REFERENCIA (O2 al 11.0 %)		***3,980***		***3,980***	mg/m^3 *ref.*
ESTANDAR ADMISIBLE (O2 al 11.0%) - Art. 7 Res. 909/08				***350***	*mg/m^3 ref.*
ALTURA DE CHIMENEA					
ALTURA FISICA		6,7			m
Altura Min.-BPI (Art. 70 R.909/08)					m

Tabla 13. Tabla de resumen Caldera DISTRICALDERAS

CALDERA DE COMBUSTIÓN DISTRICALDERS - SEPTIEMBRE 25 DEL 2023					
PARAMETRO	**R-1**	**R-2**	**R-3**	**Promedio**	
CONDICIONES LOCALES					
PRESION BAROMETRICA (Pb)		683,72		683,7	mmHg
TEMPERATURA AMBIENTE (Ta)		35,0		35,0	°C
ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR (Hf)		956			msnm
ZONA		URBANO			
LATITUD		**03°27'14,39"**			N
LONGITUD		**076°29'21,6"**			W
CARACTERISTICAS DE CHIMENEA					
SECCION		CIRCULAR			
DISTANCIA (A)		8,18			m
DISTANCIA (B)		0,88			m
LONGITUD NIPLE (Ln)		9,0			cm
NUMERO DE PUERTOS USADOS		1,0			
ANCHO (W)					m
LARGO (L)					m
DIAMETRO (Ds)		0,20			m
AREA (As)		0,03			m^2
CONDICIONES DE FLUJO DEL GAS EN CHIMENEA					
HUMEDAD (Hum)		11,6		11,6	%
TEMPERATURA (TS)		177,8		177,8	°C
PRESION ABSOLUTA (Ps)		683,8		683,8	mm Hg
PESO MOLECULAR (Ms)		28,14		28,1	g/g-mol
VELOCIDAD DE SALIDA (Vs)		5,5		5,5	m/s
FLUJO DE GASES (Qs)		10,3		10,3	m^3/min
OXIGENO (O2)		8,3		8,3	%
DIOXIDO DE CARBONO (CO2)		7,2		7,2	%
MONOXIDO DE CARBONO (CO)		…		…	%
NITROGENO (N2)		84,5		84,5	%
EXCESO DE AIRE (EA)		…		…	%
EFICIENCIA DE COMBUSTION (Eff)		…		…	%
PERDIDAS EN LA COMBUSTION (Loss)		….		….	%
DIOXIDO DE NITROGENO - NO2 - BASE SECA					
EMISION DE DIOXIDO DE NITROGENO		0,01		0,01	Kg NO_2/ Hr
CONC. COND. REFERENCIA (%O2 AL 8,3%)		39,5		39,5	mg/m^3 ref.
CONC. COND. REFERENCIA (O2 al 11.0 %)		***30,8***		***30,8***	mg/m^3 *ref.*
ESTANDAR ADMISIBLE (O2 al 11.0%) - Art. 7 Res. 909/08				***350***	*mg/m* ^{3} *ref.*
ALTURA DE CHIMENEA					
ALTURA FISICA		12,5			m
Altura Min.-BPI (Art. 70 R.909/08)					m

2. INTRODUCCION

El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT expidió la Resolución No. 909 en junio de 2008, por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.

En el Artículo 3 de la Resolución 909 de 2008, modificado parcialmente por el Articulo 1 de la Resolución 1309 de 2010, se establece que el ámbito de aplicación de las disposiciones de la Resolución 909 de 2010, es para todas las actividades industriales, equipos de combustión externa, máquinas de combustión interna con capacidad mayor de 1 MW, instalaciones de incineración y hornos crematorios.

Con base en el alcance de aplicación de dicha resolución, en este documento se registra los resultados de las Mediciones realizadas en la fuente fija de EMAVI, cuyos datos de la organización y localización se registran a continuación:

Tabla 14. Datos Generales de la Organización

Empresa:	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ			**Nit:**	800.141.621-0	
Actividad comercial:	Educación de instituciones universitarias o de escuelas tecnológicas					
Dirección:	Cra 8 No. 58 -67 Barrio la Base					
Representante Legal:	Víctor Alexander Celis Herrera			**C.C.**	94.456.311	
Localización geográfica:	Zona urbana	X	Zona Rural			
Coordenadas geodésicas:	03° 27' 13,92"	N	076° 29' 25,78"		W	
Altura sobre nivel del mar:	980	msnm	**Temperatura ambiente:**		29	°C
Sistemas evaluados:	Calderas de Combustión					
Contaminantes de control:	**NO_x**	X				
Estándares de emisión-Art. 7 Res. 909 de 2008	550				mg/m^3	

2.1 OBJETIVOS

Para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos en la Resolución 909 de 2008 y en la Resolución 2153 de 2010, se plantea los siguientes objetivos:

1. Establecer los procedimientos y métodos de medición directa a realizarse en las emisiones de las fuentes fijas de la ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ.

2. Establecer las características de los sistemas evaluados y determinar las condiciones de operación, sobre las cuales se llevará a cabo la evaluación.

3. Verificar el grado de cumplimiento de los estándares admisibles de emisión de óxidos de nitrógeno-NOx en las fuentes fijas de la ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ, a la luz de la Resolución 0909 de 2008.

4. Con base en los resultados que se obtengan en las mediciones directas, determinar las Unidades de Contaminación Atmosférica –UCA, las cuales definirán la frecuencia mínima de medición de las emisiones contaminantes en las fuentes fijas de la ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ.

3. DESCRIPCION DEL PROCESO

3.1 LOCALIZACION DE LA EMPRESA

La ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ – EMAVI**,** se localiza en la Carrera 8 # 58 - 67, jurisdicción del Municipio de Santiago de Cali – Valle del Cauca.



Figura 1. Ubicación de la empresa

Tabla 15. Ficha técnica Caldera de Combustión GEMLSA (Rancho Soldados)

Marca	:	GRUPO GEMLSA S.A.	
Tipo	:	Pirotubular	
Año de Fabricación	:	2014	
Modelo		CHG-20	
Serie	:	1 – 348	
Capacidad nominal de vapor	:	20	BHP
Presión de diseño	:	150	Psig
Presión de trabajo	:	100	Psig
Tiempo de operación	:	ND	Días/mes
	:	16	Horas/día
Combustible	:	GAS NATURAL	
Consumo medio mensual de los últimos 12 meses	:	756	m^3/mes
Consumo medio diario de los últimos 12 meses	:	24,9	m^3/día
Consumo medio horario de los últimos 12 meses	:	1,24	m^3/Hr
Condición de operación por consumo de combustible sobre la cual se realizará la medición	:	**≥ 1,12**	m^3/Hr
Sistema de control polución	:	No tiene	

Tabla 16. Ficha técnica Caldera de Combustión DISTRICALDERAS (Rancho Cadetes)

Marca	:	DISTRICALDERAS	
Tipo	:	Pirotubular	
Año de Fabricación	:	2012	
Modelo		ND	
Serie	:	DCH20.2.G.0129	
Capacidad nominal de vapor	:	690	BTU
	:	ND	BHP
Presión de diseño	:	150	Psig
Presión de trabajo	:	100	Psig
Tiempo de operación	:	ND	Días/mes
	:	ND	Horas/día
Combustible	:	GAS NATURAL	
Consumo medio mensual de los últimos 12 meses	:	2007	m^3/mes
Consumo medio diario de los últimos 12 meses	:	66,1	m^3/día
Consumo medio horario de los últimos 12 meses	:	4,13	m^3/Hr
Condición de operación por consumo de combustible sobre la cual se realizará la medición	:	**≥ 3,72**	m^3/Hr
Sistema de control polución	:	No tiene	

3.2 ANALISIS DE LAS CONDICIÓNES DE OPERACIÓN

Con base en lo establecido en el literal 1.1.2 del Protocolo de Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes Fijas, la evaluación de emisiones atmosféricas mediante medición directa se realizó bajo condiciones de operación representativas. La condición de operación representativa es aquella que se realiza bajo condiciones de operación iguales o superiores al 90% de la condición de operación de los últimos 12 meses.

La evaluación de las emisiones por medición directa se realizó con el sistema de combustión operando con valores iguales o por encima del 90% de la capacidad de operación promedio de los últimos 12 meses, condición de operación que se determinó a partir del análisis de la producción del periodo comprendido entre Septiembre de 2022 a Agosto de 2023.

Para la determinación de las condiciones de operación por producción, sobre la cual se llevó a cabo las mediciones directas en las fuentes fijas, se utilizó los registros para el periodo de 12 meses de registro. Estos datos fueron suministrados por la ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ.

Tabla 17. Registros de un año de consumo de combustible – Caldera de Combustión GEMLSA (Rancho Soldados)

REGISTRO DE UN AÑO - CONSUMO DE COMBUSTIBLE
Septiembre de 2022 a Agosto de 2023

Mes	m3/mes	# días/mes
sep-22	724	30
oct-22	738	31
nov-22	846	30
dic-22	629	31
ene-23	855	31
feb-23	697	28
mar-23	759	31
abr-23	776	30
may-23	756	31
jun-23	733	30
jul-23	826	31
ago-23	738	31

Prom. Mensual m3/mes	756

Mes	m3/día	# hrs/día
sep-22	24,1	16,0
oct-22	23,8	16,0
nov-22	28,2	16,0
dic-22	20,3	16,0
ene-23	27,6	16,0
feb-23	24,9	16,0
mar-23	24,5	16,0
abr-23	25,9	16,0
may-23	24,4	16,0
jun-23	24,4	16,0
jul-23	26,6	16,0
ago-23	23,8	16,0

Prom. Diario m3/Día	24,9

Prom. Horario m3/Hr	1,24

CONDICION DE OPERACIÓN
POR CONSUMO DE COMBUSTIBLE ≥ 90%

m3/ Hr	**1,12**

Las mediciones directas a realizarse en la chimenea de la Caldera de Combustión GEMLSA (Rancho Soldados), serán representativas siempre y cuando se realicen con un consumo de combustible igual o superior a **1,12 m^3/Hr**, (condiciones representativas de operación determinadas a partir de los registros de consumo de combustible de los últimos 12 meses).

Tabla 18. Registros de un año de consumo de combustible – Caldera de Combustión DISTRICALDERAS (Rancho Cadetes)

REGISTRO DE UN AÑO - CONSUMO DE COMBUSTIBLE
Septiembre de 2022 a Agosto de 2023

Mes	m3/mes	# días/mes
sep-22	2.319	30
oct-22	2.203	31
nov-22	2.604	30
dic-22	1.742	31
ene-23	705	31
feb-23	1.884	28
mar-23	2.068	31
abr-23	2.041	30
may-23	2.196	31
jun-23	2.141	30
jul-23	2.062	31
ago-23	2.114	31

Prom. Mensual m3/mes	2.007

Mes	m3/día	# hrs/día
sep-22	77,3	16,0
oct-22	71,1	16,0
nov-22	86,8	16,0
dic-22	56,2	16,0
ene-23	22,7	16,0
feb-23	67,3	16,0
mar-23	66,7	16,0
abr-23	68,0	16,0
may-23	70,8	16,0
jun-23	71,4	16,0
jul-23	66,5	16,0
ago-23	68,2	16,0

Prom. Diario m3/Día	66,1

Prom. Horario m3/Hr	4,13

CONDICION DE OPERACIÓN
POR CONSUMO DE COMBUSTIBLE ≥ 90%

m3/ Hr	**3,72**

Las mediciones directas a realizarse en la chimenea de la Caldera de Combustión DISTRICALDERAS (Rancho Cadetes), serán representativas siempre y cuando se realicen con un consumo de combustible igual o superior a **3,72 m^3/Hr,** (condiciones representativas de operación determinadas a partir de los registros de consumo de combustible de los últimos 12 meses).

3.3 DESCRIPCION DE LA FUENTE FIJA DE EMISION

3.3.1 DISTRIBUCION DE ALTURAS EN LA FUENTE FIJA

A partir de las mediciones y observaciones *in situ*, a continuación, se registra las dimensiones del diámetro de la chimenea, puertos de muestreo y altura, al igual que las longitudes en las cuales se encuentra localizados los puertos de muestreo respecto a las perturbaciones existentes en la fuente fija.

Tabla 19. Distribución de alturas y dimensiones de la fuente fija

Marca	:	Caldera de combustión 2 Grupo GEMLSA S.A. (Rancho soldados)	Caldera de combustión 1 DISTRICALDERAS S.A.S. (Rancho cadetes)	
Diámetro	:	0,25	0,20	m
Altura de la chimenea	:	6,70	12,50	m
Distancia A	:	2,15	8,18	m
Distancia B	:	0,95	0,88	m
Número de niples	:	1	1	
Tipo de niples	:	ROSCA	ROSCA	
Diámetro del niple	:	4.0	4.0	Pulg
Longitud del niple	:	9,5	9,0	cm
Existe plataforma	:	SI	SI	
Tipo de plataforma	:	ND	ND	
# de bahías	:	ND	ND	

3.3.2 CONDICIONES DEL FLUJO DE GAS

Con base en las mediciones directas realizadas en la fuentes fijas de EMAVI., se determina la concentración promedio de óxidos de nitrógeno-NOx, obteniéndose las siguientes condiciones del flujo de gas:

Tabla 20. Condiciones de flujo del gas – Caldera Ranchos Soldados

PARAMETROS DEL GAS	CALDERA (RANCHO SOLDADOS)	Unidades
HUMEDAD (Hum)	15,5	%
TEMPERATURA (TS)	119,9	°C
PRESION ABSOLUTA (Ps)	682,9	mm Hg
PESO MOLECULAR (Ms)	28,14	g / g-mol
VELOCIDAD DE SALIDA (Vs)	6,0	m/s
FLUJO DE GASES (Qs)	17,7	m^3/min
OXIGENO (O_2)	3,4	%
DIOXIDO DE CARBONO (CO_2)	11,7	%
MONOXIDO DE CARBONO (CO)	…	%
NITROGENO (N_2)	85,0	%
EXCESO DE AIRE (EA)	…	%
EFICIENCIA DE COMBUSTION (Eff)	…	%
PERDIDAS EN LA COMBUSTION (Loss)	…	%
EMISION DE OXIDOS DE NITROGENO	0,004	Kg/Hr
CONC. COND. REFERENCIA (%O2 AL 3,5%)	***3,98***	mg/m^3
ESTANDAR ADMISIBLE (O2 al 11.0%) - Art. 7 Res. 909/08	***350***	mg/m^3

Tabla 21. Condiciones de flujo del gas – Caldera Rancho Cadetes

PARAMETROS DEL GAS	CALDERA (RANCHO CADETES)	Unidades
HUMEDAD (Hum)	11,6	%
TEMPERATURA (TS)	177,8	°C
PRESION ABSOLUTA (Ps)	683,8	mm Hg
PESO MOLECULAR (Ms)	28,14	g / g-mol
VELOCIDAD DE SALIDA (Vs)	5,5	m/s
FLUJO DE GASES (Qs)	10,3	m^3/min
OXIGENO (O_2)	8,3	%
DIOXIDO DE CARBONO (CO_2)	07,2	%
MONOXIDO DE CARBONO (CO)	…	%
NITROGENO (N_2)	84,5	%
EXCESO DE AIRE (EA)	…	%
EFICIENCIA DE COMBUSTION (Eff)	…	%
PERDIDAS EN LA COMBUSTION (Loss)	…	%
EMISION DE DIOXIDO DE NITROGENO	0,02	Kg/Hr
CONC. COND. REFERENCIA (%O2 AL 6,6%)	***30,8***	mg/m^3
ESTANDAR ADMISIBLE (O2 al 11.0%) - Art. 7 Res. 909/08	***350***	mg/m^3

4. DESCRIPCION DEL PROGRAMA DE MEDICION

4.1 IDENTIFICACION DEL RESPONSABLE DE REALIZAR LA MEDICION

Tabla 22. Identificación del responsable de realizar la medición

PROCESO	:	**TOMA DE MUESTRA Y DETERMINACION ANALITICA – ANALISIS EN LABORATORIO**			
Consultor	:	**INCO AMBIENTAL SAS**	**NIT**	:	805.015.571-1
Dirección	:	Cra. 66 B No.5-40 B/Gran Limonar	**Ciudad**	:	Cali - Valle
Email	:	incoambiental@incoambiental.com	**PBX**	:	371 4222
Representante Legal	:	Robert Corrales Gómez	**Cc.**	:	16.797.933
Acreditación IDEAM	:	Resolución No. 0591	**Expedida**	:	Jul. 23/2020
Alcance	:	**Fuentes Fijas :** • Toma de muestras para determinación de Material Particulado – Métodos 1 a 3 – EPA • Toma de muestras para determinación de NOx – Método 7 – EPA • Análisis de muestras para la determinación de emisiones de Oxidos de Nitrogeno de Fuentes Fijas – Método 5 – EPA			

5. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

5.1 DESCRIPCION DE EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS

El equipo utilizado es de marca CLEAN AIR 28110MQC de propiedad de INCO AMBIENTAL S.A.S. y consta de las siguientes partes:

Tabla 23. Descripción de equipos y procedimientos

PARTE	DESCRIPCION	CODIGO
Sonda	Sonda de muestreo rígida de 1 m de longitud y liner de vidrio, revestida en acero inoxidable y con calentamiento para evitar condensación del gas. Dispone de termocuplas para temperatura en chimenea y para la temperatura interna de la sonda. Cuenta con tubo externo para acoplar el analizador de combustión.	S-3
Pitot	Tubo pitot tipo S construido en acero inoxidable	TP 03
Cordón umbilical	Conjunto de líneas eléctricas y neumáticas que conectan las unidades de muestreo y control. Longitud de 25.0 metros	
Consola de control	Unidad de control en ella están los indicadores de temperatura de las diferentes secciones, los manómetros, los controles de la bomba de vacío y las resistencias de calefacción.	022111-1
Analizador de combustión	Medidor de Gases de Combustión	

5.2 METODOS DE TOMA DE MUESTRA Y ANALISIS

Para la determinación por medición directa de los contaminantes objeto de evaluación, se utilizó los métodos de referencia adoptados y publicados por el IDEAM.

Tabla 24. Métodos de monitoreo de fuentes fijas

CONTAMINANTE	Óxidos de Nitrógeno, NOx
MEDIO DE COLECCION	Solución absorbente diluída de H_2O_2 y H_2SO_4
TECNICA DE ANALISIS	Colorimetría
METODO EPA-USA	M-7
DESCRIPCION	Determinación de la emisión de Óxidos de Nitrógeno en fuentes fijas
# DE CORRIDAS	Cuatro (4) muestras
TIEMPO DE TOMA	60 min (Una muestra tomada cada 15 minutos)

Los formatos utilizados para consignar los datos de campo se adjuntan en el Anexo No. 3.

5.3 METODOS ANALITICOS

Para la recuperación y análisis de laboratorio de las muestras colectadas en la fuente fija, se llevó a cabo los procedimientos descritos en los Métodos 1 al 3, y 7 de la EPA - USA.

5.2.1 OXIDOS DE NITROGENO

Una vez culminado el muestreo para óxidos de nitrógeno-NOx en las fuentes fijas, se manipula y almacena las muestras conforme a las actividades descritas en la siguiente tabla:

Tabla 25. Recuperación, manipulación y almacenamiento para Óxidos de Nitrógeno

PARTE DEL EQUIPO	MUESTRA	MATERIALES E INSUMOS	CONTENEDOR	LABORATORIO
Balones de 2000 mL – Una vez tomada la muestra	Medir temperatura inicial y agitar por 5 minutos	Cronómetro	Balones de 2000 mL	N.A.
Balones de 2000 mL – A las 16 horas de reposo	Agitar por 2 minutos y registrar la temperatura y presión final.	Waipe, Cronómetro, cepillos, agua destilada	Recoger la muestra y los lavados en recipiente de plástico de 100 mL enrasado a 50 mL con agua destilada y ajustado pH > 12 con NaOH	Alicuota, secar a baño maría, adicionar ácido fenoldisulfónico, triturar, adicionar agua y H2SO4 conc, calentar, enfriar, adicionar agua e hidróxido de amonio, agitar, filtrar, diluir con agua y medir absorbancia por colorimetría

5.4 LOCALIZACION DEL SITIO DE TOMA DE MUESTRA

5.4.1 CALDERAS DE COMBUSTIÓN

Los puertos de muestreo en las fuentes fijas de la empresa ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ, se localizan por encima de los 2,84 diámetros a partir de la última perturbación generada por la entrada de gases, para la Caldera Rancho Soldados y por encima de los 4,35 diámetros para la Caldera Rancho Cadetes .

A partir de estos registros se obtiene que el número mínimo de puntos totales a monitorear son 24, para lo cual se define la distribución de puntos por uno de los puertos de muestreo a evaluar, se comprueba la existencia o ausencia de flujo ciclónico en las fuentes fijas.

Tabla 26. Marcación de la sonda & verificación de flujo ciclónico

CALDERA DE COMBUSTIÓN (RANCHO SOLDADOS)

MARCACION DE LA SONDA			
Nj	**%Ds**	**dj (cm)**	**Mj (cm)**
1	0,011	1,30	10,8
2	0,032	1,30	10,8
3	0,055	1,38	10,9
4	0,079	1,98	11,5
5	0,105	2,63	12,1
6	0,132	3,30	12,8
7	0,161	4,03	13,5
8	0,194	4,85	14,4
9	0,230	5,75	15,3
10	0,272	6,80	16,3
11	0,322	8,05	17,6
12	0,398	9,95	19,5
13	0,602	15,05	24,6
14	0,677	16,93	26,4
15	0,728	18,20	27,7
16	0,770	19,25	28,8
17	0,806	20,15	29,7
18	0,839	20,98	30,5
19	0,868	21,70	31,2
20	0,895	22,38	31,9
21	0,921	23,03	32,5
22	0,945	23,63	33,1
23	0,968	23,70	33,2
24	0,999	23,70	33,2

VERIFICACION FLUJO CICLONICO			
Nj	**ΔP "H_2O**	**ΔP Ref. 0 "H_2O**	**Angulo α**
1	0,00	0.0	0
2	0,75	0.0	14
3	0,50	0.0	12
4	0,00	0.0	0
5	0,50	0.0	13
6	0,50	0.0	11
7	0,25	0.0	10
8	0,50	0.0	12
9	0,00	0.0	0
10	0,00	0.0	0
11	0,00	0.0	0
12	0,75	0.0	15
13	0,75	0.0	14
14	0,00	0.0	0
15	0,00	0.0	0
16	0,00	0.0	0
17	,000	0.0	0
18	0,25	0.0	9
19	0,25	0.0	10
20	0,50	0.0	13
21	0,00	0.0	0
22	0,00	0.0	0
23	0,00	0.0	0
24	0,00	0.0	0
		PROMEDIO	**5,5°**
		DESVEST	**6,3°**

Tabla 27. Marcación de la sonda & verificación de flujo ciclónico

CALDERAS DE COMBUSTIÓN (RANCHO CADETES)

MARCACION DE LA SONDA			
Nj	**%Ds**	**dj (cm)**	**Mj (cm)**
1	0,011	1,30	10,3
2	0,032	1,30	10,3
3	0,055	1,30	10,3
4	0,079	1,58	10,6
5	0,105	2,10	11,1
6	0,132	2,64	11,6
7	0,161	3,22	12,2
8	0,194	3,88	12,9
9	0,230	4,60	13,6
10	0,272	5,44	14,4
11	0,322	6,44	15,4
12	0,398	7,96	17,0
13	0,602	12,04	21,0
14	0,677	13,54	22,5
15	0,728	14,56	23,6
16	0,770	15,40	24,4
17	0,806	16,12	25,1
18	0,839	16,78	25,8
19	0,868	17,36	26,4
20	0,895	17,90	26,9
21	0,921	18,42	27,4
22	0,945	18,70	27,7
23	0,968	18,70	27,7
24	0,999	18,70	27,7

VERIFICACION FLUJO CICLONICO			
Nj	**ΔP "H_2O**	**ΔP Ref. 0 "H_2O**	**Angulo α**
1	0,50	0.0	16
2	0,50	0.0	15
3	0,25	0.0	18
4	0,25	0.0	12
5	0,50	0.0	14
6	0,00	0.0	0
7	0,00	0.0	0
8	0,00	0.0	0
9	0,50	0.0	12
10	0,50	0.0	14
11	0,25	0.0	8
12	0,00	0.0	0
13	0,00	0.0	0
14	0,00	0.0	0
15	0,00	0.0	0
16	0,00	0.0	0
17	0,25	0.0	8
18	0,50	0.0	13
19	0,00	0.0	0
20	0,00	0.0	0
21	0,25	0.0	8
22	0,25	0.0	9
23	0,50	0.0	11
24	0,00	0.0	0
		PROMEDIO	**6,6.°**
		DESVEST	**6,6 °**

6. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

6.1 PROCEDIMIENTO DE MEDICION

6.1.1 OXIDOS DE NITROGENO - NOx

Para la determinación de la emisión de dióxido de nitrógeno- NO_2, se utilizó el Método No 7 de la EPA, CFR Titulo 40 Parte 60, también disponible en el "Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas" del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

En la aplicación de este método de monitoreo, una muestra de aire es succionada en un frasco de 2000 mL que contiene una solución absorbente de Ácido Sulfúrico diluido y Peróxido de Hidrógeno, a partir de la despresurización del balón de muestreo a una presión absoluta de 3 pulgadas de mercurio.

La muestra una vez es extraída se agita por 5 minutos para que haya una buena mezcla entre la solución absorbente y el gas, y se deja reposar mínimo por 16 horas, tiempo el cual, se agita nuevamente por 2 minutos, se mide y registra la temperatura final y la presión final. Se procede a recoger la muestra, y los lavados por triplicado, posteriormente se preservan la muestra con NaOH hasta llevar la solución a pH > 12 unidades.

Los óxidos de nitrógeno excepto el óxido nitroso absorbidos en la solución, se determinan colorimétricamente usando el procedimiento del Ácido Difenoldisulfónico (PDS).

En la Figura 3 se esquematiza el tren de muestreo para la toma de muestras Dióxido de Nitrógeno.

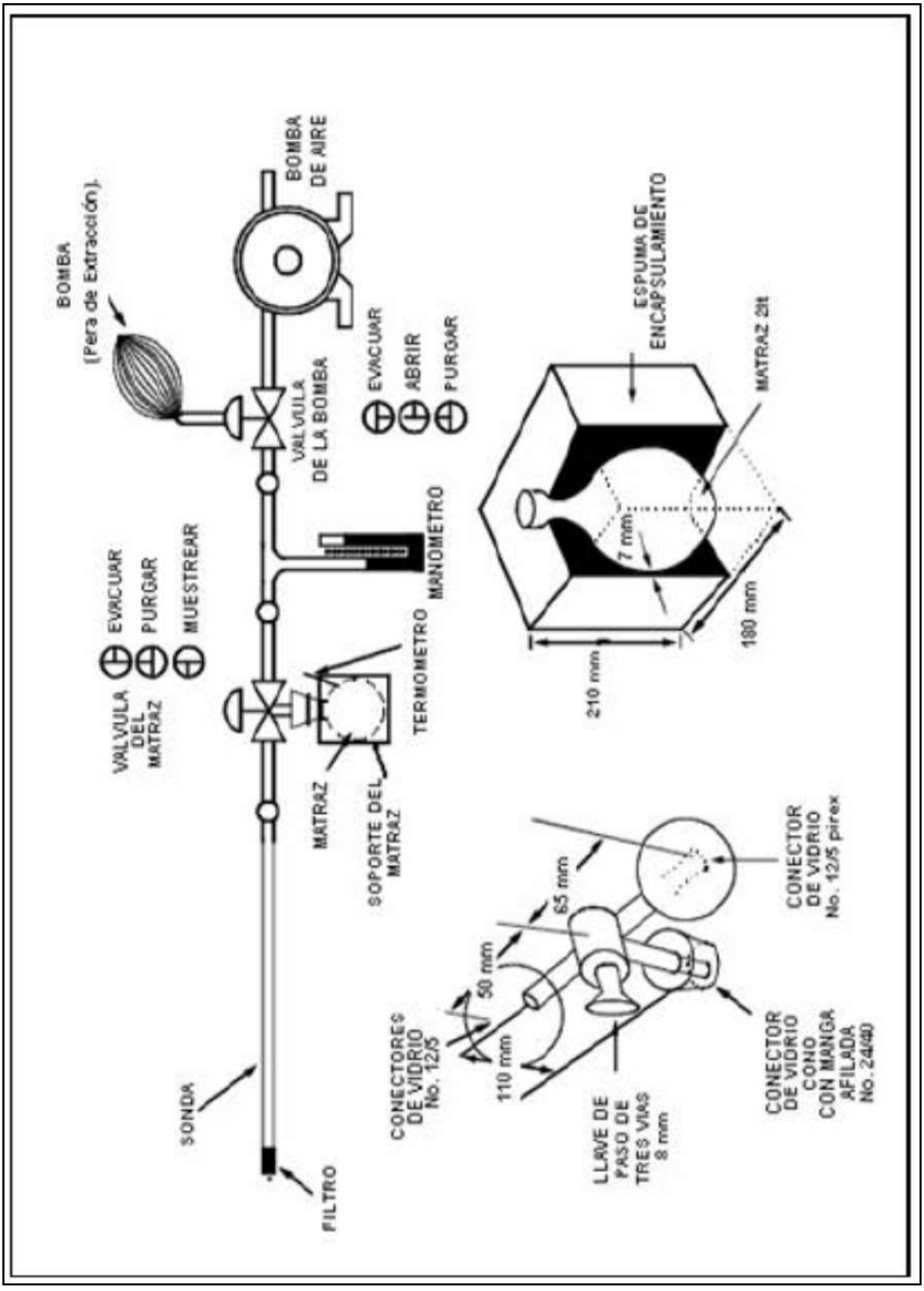


Figura 2. Esquema Tren de Muestreo para Óxidos de Nitrógeno

6.2 EQUIPOS DE CALIBRACION EXTERNA Y VERIFICACION EN LABORATORIO

Conforme al programa de mantenimiento y calibración de los equipos críticos utilizados en la medición directa de emisiones en fuentes fijas, a continuación, se registran las frecuencias de calibración o verificación, responsables y patrones de calibración.

Tabla 28. Lista de chequeo para validación de equipos

EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	PATRON	ENTIDAD	RESPONSABLE
Boquillas de orificio	Calibrar	Cada 1 año	Medidor de Gas Seco	CLEAN AIR	Almacén
Medidor de gas seco	Verificación	Cada prueba	Boquillas de orificio	INCO AMBIENTAL	Asistente de Ingeniería
Pie de rey	Calibrar	Cada 1 año		PINZUAR	Almacén
Boquillas de muestreo	Verificación	Cada prueba	Pie de rey	INCO AMBIENTAL	Asistente de Ingeniería
Termómetro digital FLUKE II	Calibrar	Cada 1 año		PINZUAR	Almacén
Termocuplas de sondas, caja caliente y caja fría	Verificar	Cada 6 meses	Termómetro FLUKE II	INCO AMBIENTAL	Asistente de Ingeniería
Analizador de Combustión ORSAT	Verificar	Cada prueba	Pipa de mezcla de gases con O2 y CO2 Conc. Media y baja	INCO AMBIENTAL	Asistente de Ingeniería
Tubo Pitot Tipo “S”	Verificar geometría	Cada 1 mes	Inclinómetro	INCO AMBIENTAL	Asistente de Ingeniería

Los certificados de calibración y verificación de los equipos mencionados, se adjunta en el Anexo No. 02.

6.3 VALIDACION DE DATOS

La validación de datos se realiza a partir de una lista de chequeo en la cual se establecen los parámetros de control y los umbrales dentro de los cuales se debe reportar los resultados de las mediciones directas realizadas en fuentes fijas, tal como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29. Lista de chequeo para validación de datos

VARIABLE	VALORES ESPERADOS	VERIFICACION DEL CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE DE LA VALIDACION
Liner y boquillas	Vidrio	OK	Director de Operaciones y Asistente de Ingeniería
Tiempo mínimo por punto	2.5 min	OK	
Isocinetismo	90 – 100%	OK	
Volumen de muestra	≥ 0.85 m3 estándar secos	OK	
Coeficiente Gamma (Y)	0.97 ≤ Y ≤1.03	OK	
Tolerancia de Y respecto al Y promedio	0.02	OK	
Tolerancia de ΔH@ respecto al ΔH@ promedio	0.2	OK	
Hermeticidad del tren de muestreo	Inicial a 380 mmHg < 0.00057 m^3	OK	
	Final al Máximo vacio de la prueba < 4% del gasto promedio	OK	
Hermeticidad Pitot / Manómetro	Inicial a 7.5 cm H_2O, 15 seg, sin caída	OK	
	Final a 7.5 cm. H2O, 15 segundos sin caída	OK	
Diámetro de las boquillas	Diámetro medido en por lo menos 3 direcciones. Todas las mediciones en rango de 0.004”	OK	
Exactitud de pesada o volumen	± 0.5 gr o 1 mL	OK	
Temperatura en caja caliente	120 ± 14 °C	OK	
Temperatura en la sonda	120 ± 14 °C	OK	
Temperatura en la salida del 4to. impactador	≤ 20 °C	OK	
Residuos en la acetona	< 0.001%	OK	

6.4 DOCUMENTACION

Con base en lo establecido en el Literal 2.2 " Informe final de la evaluación de emisiones atmosféricas "del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes Fijas, adoptado según Resolución 760 y 2153 de 2010 - MAVDT, los informes finales a presentarse ante el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - DAGMA., con posterioridad a la entrada en vigencia de la Resolución 909 de 2008, deberán radicarse con el Anexo 2 del protocolo debidamente diligenciado, en el cual se certifique las condiciones de operación.

Para la trazabilidad de la información consignada en este documento, los registros obtenidos en las mediciones directas realizadas en la fuente fija de la empresa la **ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ.,** se almacenan conforme al procedimiento de Control de Documentos del Sistema de Gestión ISO 17025 de INCO AMBIENTAL S.A.S.

Los documentos generados en cada medición se almacenan en carpetas A-Z, a saber:

0. Plan de muestreo Matriz Aire - 2023
1. Datos de campo Matriz Aire – 2023
2. Cadenas de custodia Matriz Aire. - 2023
3. Certificados de laboratorio Matriz Aire – 2023
4. Verificación de informes Matriz Aire – 2023

Los datos obtenidos en campo se registran en los formatos establecidos por el IDEAM, en idioma español y unidades en el sistema MKS. En el Anexo No. 3, se adjunta las tablas del trabajo de campo.

Elaboró:

Ing. Snayder Cabrera Rosero
Líder de Matriz

Aprobó:

Ing. Germán Bolaños Salas
Director de Operaciones

6.4.1 DATOS DE CAMPO

1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD

Razón Social **ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN**

NIT : 805017215-1

Actividad : EDUCACIÓN DE INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS O DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Representanta Legal : VICTOR ALEXANDER CELIS HERRERA c.c. 94.456.311

Municipio : SANTIAGO DE CALI Departam VALLE DEL CAUCA

Dirección : CARRERA 8 #58-67

Teléfono: (602) 488 1000 Fax : (602) 488 1000 Email :

Geo-referenciación : X: 03° 27' 19,70" Y: 076° 29' 43,61" Z:

Presión barométrica : 26,918 mm Hg Altitud : 1025 msnm

Temperatura ambiente : 32,0 ℃

Producción horaria en Toneladas (producto terminado), relacionada con la fuente que se esta midiendo : Ton/Día

2. UBICACIÓN SEGÚN P.O.T. - E.O.T. ó P.B.O.T :

Zona Urbana . X Zona Rural :

3. FECHA DE LAS MEDICIONES : SEPTIEMBRE 25 DE 2023

4. NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA EVALUACION DE EMISIONES ACREDITADO POR EL IDEAM : INCO AMBIENTAL S.A.S.

5. LABORATORIO QUE REALIZA LOS ANALISIS : INCO AMBIENTAL S.A.S.

6. CONTAMINANTES A MEDIR :

Material Particulado, MP		Dióxido de Azufre, SO_2	
Dióxido de Nitrógeno, NOx	X	Neblina Acida, H_2SO_4	
Plomo, Pb		Cadmio, Cd	
Cloruro de Hidrógeno, HCl		Mercurio, Hg	
Floururo de Hidrógeno, HF		Cobre, Cu	

El presente informe se entrega dando cumplimiento a lo establecido en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, certificando que no se han realizado modificaciones desde el último informe enviado al DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN AMBIENTAL, DAGMA, en ninguno de los siguientes aspectos:

Composición y cantidad de materias primas utilizados:	OK
Composición y cantidad de insumos utilizados:	OK
Capacidad instalada de los equipos objeto del estudio:	OK
Capacidad de operación de los equipos objeto del estudio:	OK
Ubicación de los equipos objeto de estudio:	OK
Tipo de combustible utilizado:	OK
Consumo de combustible:	OK
Equipos de control instalados:	OK
Eficiencia de los equipos de control instalados:	OK
Dimensiones de los ductos y chimeneas de descarga de los contaminantes:	OK
Contaminantes monitoreados:	OK

Adicionalmente, expresamos que los métodos utilizados para la evaluación de los contaminantes que aplican a la actividad que desarrollamos, corresponden a los métodos adoptados por el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, los cuales listamos a continuación:

METODO	DESCRIPCION
Método 1	Determinación del punto y velocidad de muestreo para fuentes estacionarias
Método 2	Determinación de la velocidad y tasa de flujo volumétrica de gases en chimenea (Tubo Pitot tipo S)
Método 3	Determinación de concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono en emisiones de fuentes fijas (FYRITE)
Metodo 7	Determinacion de Oxidos de Nitrogeno en Fuentes Estacionarias

Por otra parte estamos adjuntando la información correspondiente a las mediciones realizadas el día 25 de Septiembre de 2023 en las Calderas de Combustión de los Ranchos Solados y Cadetes de la ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUÁREZ.

6.4.2 CALDERA DE COMBUSTIÓN SOLDADOS

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN GEMLSA	**Fecha**	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestreo	PUERTOS DE MUESTREO	**Hora inicio y fin**	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	**Proyecto #**	CALDERA DE COMBUSTIÓN GEMLSA

DESCRIPCION DEL PROCESO O INSTALACION EN QUE SE REALIZA LA MEDICION

Fuente Fija		CALDERA DE COMBUSTIÓN GEMLSA	
Tipo de Caldera		PIROTUBULAR	
Tipo de Horno			
Tipo de Incinerador			
Marca		GEMLSA	
Modelo		CHG-20	
Serie		1-348	
Fecha de Fabricación		2014	
Capacidad, Lbv/Hr		ND	
Presión de vapor de diseño, Psi		350	
Presión de vapor de trabajo máxima, Psi		100	
Presión de funcionamiento durante la toma de la muestra, Psi		ND	
Tipo de Quemador			
Altura de chimenea (contada a partir del piso), m		6,7	
Diámetro de la chimenea, m		0,250	
Tipo de terminación (antilluvia) de la chimenea		VERTICAL SIN ANTILLUVIA	
Producción de Vapor Promedio, Lbv/hr		N.D	
Tiempo de funcionamiento, Hr/DÍA		16	
Datos del Combustible	Tipo	PIROTUBULAR	
	Procedencia	ND	
	Consumo Nominal, Ton/hr	ND	
	Consumo Real, Kg/hr		
	% de Azufre *	NA	
	Poder calorifico, BTU/Lb	ND	
	Sistema de alimentación	ND	
	Tipo de Almacenamiento	ND	
Temperatura cámara de combustión			
Temperatura cámara de post combustión			
Equipo control de emisiones	Material Particulado	NA	
	Gases	ND	
Tipo y frecuencia de mantenimiento de la fuente fija que genera la emisión			
Georeferenciación		03° 27' 24,39" N	076° 29' 21,61'' W

* Ficha Técnica del Combustible

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN GEMLSA	**Fecha**	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestre	PUERTOS DE MUESTREO	**Hora inicio y fin**	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	**Proyecto #**	CALDERA DE COMBUSTIÓN GE

DESCRIPCION DE LOS PUERTOS DE TOMA DE MUESTRA

Forma de la chimenea : Circular X Rectangular _____

Sección Circular

Diámetro, D = 0,250 m

Sección Rectangular

Largo, L = N.A. m Ancho, W = N.A. m

Diámetro Equivalente, Deq = N.A. m

Altura de chimenea, Ht = 6,7 m

Longitud de niple, Ln = 0,10 m

Número de diámetros antes de la siguiente perturbación, A = 2,15 m

Número de diámetros despues de la última perturbación, B = 0,95 m

Número de puntos de toma de muestra : 16 puntos

Número de recorridos : 1

Número de puntos por recorrido : 24 puntos

Tiempo de toma de muestra por punto : 0,0 min

DISTRIBUCION DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Distancia desde la pared de la chimenea hasta el punto de toma de muestra

Punto	% Diám.	Distancia cm	Punto	% Diám.	Distancia cm
1	0,011	9,8	**13**		
2	0,032	10,3	**14**		
3	0,055	10,9	**15**		
4	0,079	11,5	**16**		
5	0,105	12,1	**17**		
6	0,132	12,8	**18**		
7	0,161	13,5	**19**		
8	0,194	14,4	**20**		
9	0,230	15,3	**21**		
10	0,272	16,3	**22**		
11	0,322	17,6	**23**		
12	0,398	19,5	**24**		

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN GEMLSA	**Fecha**	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestre	PUERTOS DE MUESTREO	**Hora inicio y fin**	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	**Proyecto #**	CALDERA DE COMBUSTIÓN GE

INFORMACION DEL EQUIPO DE MEDICION

Modelo y número de serie del equipo empleado		CLEAN AIR	
Número de serie de la consola		28110MQC	
Factor de Calibración	Y	0,000	
Coeficiente de Orificio	ΔH @		mm H2O
Identificación del tubo Pitot	ESTANDAR		
Coeficiente del tubo Pitot	Cp	0,99	
Identificación del Analizador de Gases		FYRITE	
Identificación de la boquilla		B-7	
Diámetro de la boquilla actual	Dna		mm
Identificación de la sonda		S-3	
Longitud de la sonda		1,0	m
Material de la línea de toma de muestra		VIDRIO	
Identificación de la caja de filtro			
Identificación de la caja de impactadores			

Coeficientes de Verificación de Termocuplas			
Componente		Pendiente	Intercepto
Entrada al Medidor - MGS		0,0000	0,0000
Salida del Medidor - MGS		0,0000	0,0000
Caja Caliente - Over		0,0000	0,0000
Salida 4to. Impinger		0,0000	0,0000
Sonda de Muestreo	(3 ft)	1,0147	1,1268
Sonda de Muestreo	(5 ft)		
Sonda de Muestreo	(7 ft)		

RESULTADOS DE PRUEBAS DE FUGAS

PRE - Monitoreo

Volumen inicial		m^3
Volumen final		m^3
Presión de succión		kPa
		mmHg
Tiempo		seg
Caudal de fuga	0,00000	m^3/min
	0,000	cfm

POST - Monitoreo

Volumen inicial		m^3
Volumen final		m^3
Presión máxima de succión		kPa
		mmHg
Tiempo		seg
Caudal de fuga	0,00000	m^3/min
	0,000	cfm

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN GEMLSA	**Fecha**	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestre	PUERTOS DE MUESTREO	**Hora inicio y fin**	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	**Proyecto #**	CALDERA DE COMBUSTIÓN GE

METODO 1 - EPA -VERIFICACION DE LA AUSENCIA DE FLUJO CICLONICO

Punto	ΔP	Angulo ϴ
	mmHg	°
1	0,00	0
2	0,75	14
3	0,50	12
4	0,00	0
5	0,50	13
6	0,50	11
7	0,25	10
8	0,50	12
9	0,00	0
10	0,00	0
11	0,00	0
12	0,75	15

Punto	ΔP	Angulo ϴ
	mmHg	°
13	0,75	14
14	0,00	0
15		0
16		0
17		0
18		9
19		10
20		13
21		0
22		0
23		0
24		0

Promedio de Angulo ϴ° = 5,5 °
Desviación Estandar = 6,3 °

Angulo < 20°
Desvest < 10°

AUSENCIA DE FLUJO CICLONICO

METODO 2 - EPA - DETERMINACION PRELIMINAR DE LA VELOCIDAD DE GASES EN DUCTO O CHIMENEA

Presión Barométrica, Pb = 682,8 mm Hg Temperatura ambiente, Ta = 31,0 °C

Punto	ΔP	Pg	Ts	Punto	ΔP	Pg	Ts
	mm H_2O	mm H_2O	°C		mm H_2O	mm H_2O	°C
1	1,5	2,0	116	**13**	1,0	2,0	121
2	1,5	2,0	118	**14**	1,5	2,0	120
3	2,0	2,0	115	**15**	1,0	2,0	115
4	1,8	2,0	117	**16**	1,3	2,0	114
5	2,0	2,0	119	**17**	1,0	2,0	116
6	1,5	2,0	120	**18**	1,8	2,0	119
7	1,3	2,0	114	**19**	1,3	2,0	120
8	2,0	2,0	115	**20**	2,0	2,0	116
9	2,0	2,0	117	**21**	1,8	2,0	121
10	1,8	2,0	119	**22**	2,0	2,0	118
11	1,5	2,0	117	**23**	1,8	2,0	116
12	1,0	2,0	118	**24**	1,5	2,0	115

RESULTADOS FINALES	ΔP	Pg	Ts_c	Vs	Tm
	mm H_2O	mm H_2O	°C	m/s	°C
	1,5	2,0	120	6,0	31,0

METODO 3 - EPA - ANALISIS DE GASES DE COMBUSTION Y PESO MOLECULAR GAS SECO

No. Mediciones	CO_2	O_2	CO	N_2	Temperat. Ambiente	Ts Gases Chimenea	Eficiencia	Exceso Aire
	%	%	%	%	°C	°C	%	%
1	11,6	3,5		84,9				
2	11,8	3,2		85,0				
3	11,6	3,4		85,0				
4								
5								
PROMEDIO	11,7	3,4		85,0				

Peso Molecular Seco, Md = 30,00 g/g-mol

Humedad asumida en %, Bws = 9,3 %

Criterio utilizado para asumir la humedad : HUMEDAD PREVIA.

Peso Molecular Húmedo, Ms = 28,89 g/g-mol

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN GEMLSA	Fecha	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestreo	PUERTOS DE MUESTREO	Hora inicio y fin	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	Proyecto #	CALDERA DE COMBUSTIÓN GEMLSA

METODO 7 - EPA - DETERMINACION DE OXIDOS DE NITROGENO, NOx

DATOS DE CAMPO

Presión Barométrica	(Pb)	682,8	mm Hg	Temperatura ambiente	(Ta)	31,0	°C
Presión Estándar	(Pstd)	760,0	mm Hg	Temperatura Estándar	(Tstd)	293,0	°K
Humedad del gas	(Bw)	15,5	%	Temperatura Referencia	(Tref)	298,0	°K
Caudal de gas, Referenc	(Qref)	12	m^3/min				

Balón No.	HORA	Pi (mm Hg)	Ti (°C)	Pf (mm Hg)	Tf (°C)	Oxígeno %	Vol Balón (ml)
12/02	11:15	-622,3	30,8	-5,1	27,2	3,3	2214
05/01	11:30	-612,1	31,2	0,0	27,4	3,5	2228
06/04	11:45	-614,7	32,0	-7,6	27,0	3,4	2012
07/07	12:00	-619,8	31,5	-2,5	27,3	3,6	2239

RESULTADOS DE LABORATORIO

Kc =	887,79	Factor de Dilución =	1,0

	Muestras				
	12/02	05/01	06/04	07/07	
Factor de Dilución	1,0	1,0	1,0	1,0	
Absorbancia, u.a.	0,0070	0,0010	0,0050	0,0100	

RESULTADOS DE CONCENTRACION DE OXIDOS DE NITROGENO

Balón No.	Absorb. (u.a)	Vsc (ml)	m (mg)	CNOx std (mg/m^3) BH	CNOx std (mg/m^3) BS	CNOx ref (mg/m^3) BS *	CNOx ref (mg/m^3) BS **
12/02	0,0070	1737,0	12,4	7,2	8,5	8,3	4,70
05/01	0,0010	1732,9	1,8	1,0	1,2	1,2	0,68
06/04	0,0050	1552,7	8,9	5,7	6,8	6,7	3,78
07/07	0,0100	1756,7	17,8	10,1	12,0	11,8	6,76
					PROMEDIO		3,98

*** Concentración de Nox a condiciones de referencia - BS y al % oxígeno indicado para cada muestra**

**** ConcentraciÓn de NOx a condiciones de referencia - BS y corregido al 11,0% de Oxígeno**

Flujo del contaminante en base seca, FC	0,00	Kg/Hr
Concentración de NOx en cond. de referencia y base seca (11,0% de O2)	**3,98**	**mg/m^3**
Estándar admisible de emisión en cond. de referencia y base seca (11,0% O2) - Art. 8 R-909/08	**350**	**mg/m^3**

6.4.3. CALDERA DE COMBUSTIÓN SOLDADOS

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN DISTRICALDERAS	**Fecha**	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestreo	PUERTOS DE MUESTREO	**Hora inicio y fin**	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	**Proyecto #**	CALDERA DE COMBUSTIÓN DISTRICALI

DESCRIPCION DEL PROCESO O INSTALACION EN QUE SE REALIZA LA MEDICION

Fuente Fija		CALDERA DE COMBUSTIÓN DISTRICALDERAS	
Tipo de Caldera		ACUATUBULAR - HORIZONTAL	
Tipo de Horno			
Tipo de Incinerador			
Marca		DYNATERM	
Modelo		ND	
Serie		CV9508-01	
Fecha de Fabricación		ND	
Capacidad, Lbv/Hr		10350	
Presión de vapor de diseño, Psi		350	
Presión de vapor de trabajo máxima, Psi		100	
Presión de funcionamiento durante la toma de la muestra, Psi		ND	
Tipo de Quemador			
Altura de chimenea (contada a partir del piso), m		12,5	
Diámetro de la chimenea, m		0,200	
Tipo de terminación (antilluvia) de la chimenea		VERTICAL SIN ANTILLUVIA	
Producción de Vapor Promedio, Lbv/hr		N.D	
Tiempo de funcionamiento		24	
Datos del Combustible	Tipo	BAGAZO	CARBON
	Procedencia	ND	
	Consumo Nominal, Ton/hr	ND	
	Consumo Real, Kg/hr	459,8	
	% de Azufre *	NA	
	Poder calorifico, BTU/Lb	ND	
	Sistema de alimentación	ND	
	Tipo de Almacenamiento	ND	
Temperatura cámara de combustión			
Temperatura cámara de post combustión			
Equipo control de emisiones	Material Particulado	CICLON	
	Gases	ND	
Tipo y frecuencia de mantenimiento de la fuente fija que genera la emisión			
Georeferenciación		03° 27' 19,70" N	076° 29' 43,61'' W

* Ficha Técnica del Combustible

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN DISTRICALDERAS	**Fecha**	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestre	PUERTOS DE MUESTREO	**Hora inicio y fin**	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	**Proyecto #**	CALDERA DE COMBUSTIÓN DIS

DESCRIPCION DE LOS PUERTOS DE TOMA DE MUESTRA

Forma de la chimenea : Circular X Rectangular _____

Sección Circular

Diámetro, D = 0,200 m

Sección Rectangular

Largo, L = N.A. m Ancho, W = N.A. m

Diámetro Equivalente, Deq = N.A. m

Altura de chimenea, Ht = 12,5 m

Longitud de niple, Ln = 0,09 m

Número de diámetros antes de la siguiente perturbación, A = 8,18 m

Número de diámetros despues de la última perturbación, B = 0,88 m

Número de puntos de toma de muestra : 16 puntos

Número de recorridos : 1

Número de puntos por recorrido : 24 puntos

Tiempo de toma de muestra por punto : 0,0 min

DISTRIBUCION DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Distancia desde la pared de la chimenea hasta el punto de toma de muestra

Punto	% Diám.	Distancia cm	Punto	% Diám.	Distancia cm
1	0,011	9,2	**13**		
2	0,032	9,6	**14**		
3	0,055	10,1	**15**		
4	0,079	10,6	**16**		
5	0,105	11,1	**17**		
6	0,132	11,6	**18**		
7	0,161	12,2	**19**		
8	0,194	12,9	**20**		
9	0,230	13,6	**21**		
10	0,272	14,4	**22**		
11	0,322	15,4	**23**		
12	0,398	17,0	**24**		

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN DISTRICALDERAS	**Fecha**	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestre	PUERTOS DE MUESTREO	**Hora inicio y fin**	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	**Proyecto #**	CALDERA DE COMBUSTIÓN DIS

INFORMACION DEL EQUIPO DE MEDICION

Modelo y número de serie del equipo empleado		CLEAN AIR	
Número de serie de la consola		28110MQC	
Factor de Calibración	Y	0,000	
Coeficiente de Orificio	ΔH @		mm H2O
Identificación del tubo Pitot	ESTANDAR		
Coeficiente del tubo Pitot	Cp	0,99	
Identificación del Analizador de Gases		FYRITE	
Identificación de la boquilla		B-7	
Diámetro de la boquilla actual	Dna		mm
Identificación de la sonda		S-3	
Longitud de la sonda		1,0	m
Material de la línea de toma de muestra		VIDRIO	
Identificación de la caja de filtro			
Identificación de la caja de impactadores			

Coeficientes de Verificación de Termocuplas			
Componente		Pendiente	Intercepto
Entrada al Medidor - MGS		0,0000	0,0000
Salida del Medidor - MGS		0,0000	0,0000
Caja Caliente - Over		0,0000	0,0000
Salida 4to. Impinger		0,0000	0,0000
Sonda de Muestreo	(3 ft)	1,0147	1,1268
Sonda de Muestreo	(5 ft)		
Sonda de Muestreo	(7 ft)		

RESULTADOS DE PRUEBAS DE FUGAS

PRE - Monitoreo

Volumen inicial		m^3
Volumen final		m^3
Presión de succión		kPa
		mmHg
Tiempo		seg
Caudal de fuga	0,00000	m^3/min
	0,000	cfm

<--- Fuga < 0.02 cfm : OK

POST - Monitoreo

Volumen inicial		m^3
Volumen final		m^3
Presión máxima de succión		kPa
		mmHg
Tiempo		seg
Caudal de fuga	0,00000	m^3/min
	0,000	cfm

<--- Fuga < 0.02 cfm : OK

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN DISTRICALDERAS	**Fecha**	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestre	PUERTOS DE MUESTREO	**Hora inicio y fin**	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	**Proyecto #**	CALDERA DE COMBUSTIÓN DIS

METODO 1 - EPA -VERIFICACION DE LA AUSENCIA DE FLUJO CICLONICO

Punto	ΔP	Angulo ϴ
	mmHg	°
1	0,50	16
2	0,50	15
3	0,25	18
4	0,25	12
5	0,50	14
6	0,00	0
7	0,00	0
8	0,00	0
9	0,50	12
10	0,50	14
11	0,25	8
12	0,00	0

Punto	ΔP	Angulo ϴ
	mmHg	°
13	0,00	0
14	0,00	0
15		0
16		0
17		8
18		13
19		0
20		0
21		8
22		9
23		11
24		0

Promedio de Angulo ϴ° = 6,6 °
Desviación Estandar = 6,6 °

Angulo < 20°
Desvest < 10°

AUSENCIA DE FLUJO CICLONICO

METODO 2 - EPA - DETERMINACION PRELIMINAR DE LA VELOCIDAD DE GASES EN DUCTO O CHIMENEA

Presión Barométrica, Pb = 683,7 mm Hg Temperatura ambiente, Ta = 35,0 °C

Punto	ΔP	Pg	Ts
	mm H_2O	mm H_2O	°C
1	0,8	1,8	174
2	0,8	1,8	180
3	1,0	1,8	178
4	1,0	1,8	174
5	1,5	1,8	176
6	1,0	1,8	178
7	0,5	1,8	164
8	0,8	1,8	169
9	1,0	1,8	172
10	1,0	1,8	170
11	1,3	1,8	171
12	1,8	1,8	178

Punto	ΔP	Pg	Ts
	mm H_2O	mm H_2O	°C
13	1,8	1,8	183
14	2,0	1,8	180
15	1,3	1,8	179
16	1,5	1,8	174
17	0,8	1,8	175
18	1,0	1,8	172
19	1,0	1,8	168
20	1,3	1,8	170
21	1,0	1,8	172
22	1,3	1,8	174
23	1,0	1,8	176
24	1,0	1,8	178

RESULTADOS FINALES	ΔP	Pg	Ts_c	Vs	Tm
	mm H_2O	mm H_2O	°C	m/s	°C
	1,1	1,8	178	5,5	35,0

METODO 3 - EPA - ANALISIS DE GASES DE COMBUSTION Y PESO MOLECULAR GAS SECO

No. Mediciones	CO_2	O_2	CO	N_2	Temperat. Ambiente	Ts Gases Chimenea	Eficiencia	Exceso Aire
	%	%	%	%	°C	°C	%	%
1	7,4	8,6		84,0				
2	7,0	8,0		85,0				
3	7,1	8,3		84,6				
4								
5								
PROMEDIO	7,2	8,3		84,5				

Peso Molecular Seco, Md = 29,48 g/g-mol

Humedad asumida en %, Bws = 9,3 %

Criterio utilizado para asumir la humedad : HUMEDAD PREVIA.

Peso Molecular Húmedo, Ms = 28,41 g/g-mol

Compañía	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN		
Sistema evaluado	CALDERA DE COMBUSTIÓN DISTRICALDERAS	**Fecha**	25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
Localización muestreo	PUERTOS DE MUESTREO	**Hora inicio y fin**	
Operador	ANDRES FELIPE GALINDO	**Proyecto #**	CALDERA DE COMBUSTIÓN DISTR

METODO 7 - EPA - DETERMINACION DE OXIDOS DE NITROGENO, NOx

DATOS DE CAMPO

Presión Barométrica	(Pb)	683,7	mm Hg	**Temperatura ambiente**	(Ta)	35,0	°C
Presión Estándar	(Pstd)	760,0	mm Hg	**Temperatura Estándar**	(Tstd)	293,0	°K
Humedad del gas	(Bw)	11,6	%	**Temperatura Referenci**	(Tref)	298,0	°K
Caudal de gas, Referenc	(Qref)	6	m^3/min				

Balón No.	**HORA**	**Pi (mm Hg)**	**Ti (°C)**	**Pf (mm Hg)**	**Tf (°C)**	**Oxígeno %**	**Vol Balón (ml)**
02/20	15:45	-612,1	38,0	-7,6	27,5	**8,3**	2174
04/06	16:00	-609,6	37,6	-2,5	26,9	**8,0**	2222
13/05	11:45	-609,6	34,8	-15,2	27,4	**8,6**	2285
67/03	12:00	-614,7	35,0	-5,1	27,2	**8,4**	2429

RESULTADOS DE LABORATORIO

Kc =	887,79	Factor de Dilución =	1,0

	Muestras				
	02/20	**04/06**	**13/05**	**67/03**	
Factor de Dilución	1,0	1,0	1,0	1,0	
Absorbancia, u.a.	0,0270	0,0680	0,0000	0,0460	

RESULTADOS DE CONCENTRACION DE OXIDOS DE NITROGENO

Balón No.	**Absorb. (u.a)**	**Vsc (ml)**	**m (mg)**	**CNOx std (mg/m^3) BH**	**CNOx std (mg/m^3) BS**	**CNOx ref (mg/m^3) BS ***	**CNOx ref (mg/m^3) BS ****
02/20	0,0270	1673,0	47,9	28,7	32,4	31,9	25,1
04/06	0,0680	1722,1	120,7	70,1	79,3	78,0	60,0
13/05	0,0000	1729,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
67/03	0,0460	1887,6	81,7	43,3	49,0	48,1	38,2
					PROMEDIO		**30,8**

*** Concentración de Nox a condiciones de referencia - BS y al % oxígeno indicado para cada muestra**

**** ConcentraciÓn de NOx a condiciones de referencia - BS y corregido al 11,0% de Oxígeno**

Flujo del contaminante en base seca, FC	0,01	Kg/Hr
Concentración de NOx en cond. de referencia y base seca (11,0% de O2)	**30,8**	**mg/m^3**
Estándar admisible de emisión en cond. de referencia y base seca (11,0% O2) - Art. 8 R-909/08	**350**	**mg/m^3**

7. ECUACIONES UTILIZADAS EN LOS CALCULOS

DETERMINACIONES DE ISOCINETISMO

Presión absoluta de los gases en chimenea = Ps

Ps = Pbar +(Pg / 13.6)

Presión absoluta en el medidor de orificio = Pm

Pm = Pbar +(ΔH / 13.6)

Volumen de gases muestreados en condiciones estándar = $Vm_{(std)}$

$Vm_{(std)}$ = Y x Vm x (Tstd / Tm) x (Pm / Pstd)

Volumen de agua recolectada en los impactadores y en la Silica Gel en condiciones estándar =$Vwc_{(std)}$

$Vwc_{(std)}$ = K_1 x (Vf-Vi) + K_2 x (Wf - Wi)

Contenido de humedad de los gases = Bws

Bws = 100 x $Vwc_{(std)}$ / ($Vwc_{(std)}$ + $Vm_{(std)}$)

Peso molecular del gas en condiciones de chimenea, base seca = Md

Md = (%O_2 x 0.32) + (%CO_2 x 0.44) + (%N_2 + %CO) x 0.28

Peso molecular del gas en condiciones de chimenea, base húmeda = Ms

Ms = Md x (1 - Bws / 100) + 18 x (Bws / 100)

Velocidad promedio del gas en chimenea = Vs

Vs = Kp x Cp x (ΔP) $^{0.5}$ x (Ts / (Ms x Ps)) $^{0.5}$

Caudal de gases en condiciones de chimenea = $Qs_{(A)}$

$Qs_{(A)}$ = Vs x As x 60

Isocinetismo = I

$$I = \frac{100 \times Ts \times [\, K_3 \times Vlc + (Y \times Vm \times Pm / Tm)\,]}{60 \times \theta \times Vs \times Ps \times An}$$

Caudal de gases en condiciones estándar = $Qs_{(std)}$

***Condiciones estándar (528 °R y 29.92 Pulg Hg)**

Qs(std) = Qs(A) x (Tstd / Ts) x (Ps / Pstd)

Caudal de gases en condiciones de referencia = $Qs_{(r)}$

***Condiciones de referencia (537°R y 29.92 Pulg Hg)**

$Qs(r) = Qs(A) \times (537 / Ts) \times (Ps / 29.92)$

Volumen de gas húmedo en condiciones estándar = $Vgh_{(std)}$

$Vgh_{(std)} = Vm_{(std)} + Vwc_{(std)}$

Volumen de gas húmedo en condiciones de referencia = $Vgh_{(r)}$

$Vgh_{(r)} = Vgh_{(std)}) \times (537 / 528)$

Volumen de gas húmedo en condiciones del medidor = Vgh(A)

$Vgh_{(A)} = Vgh_{(std)} \times (Ts / Tstd) \times (Pstd / Ps)$

DETERMINACION DEL MATERIAL PARTICULADO

Concentración de partículas en condiciones estándar, base húmeda = Cs (std)

$Cs_{(std)} = m_n / Vgh(std)$

Concentración de partículas en condiciones de referencia, base húmeda = Cs (r)

$Cs_{(r)} = m_n / Vgh_{(r)}$

Concentración de partículas en condiciones de chimenea, base húmeda = Cs(A)

$Cs_{(A)} = m_n / Vgh_{(A)}$

EMISION REAL PARA MATERIAL PARTICULADO

Emisión de partículas a condiciones de chimenea, base húmeda = E(A)

$E_{(A)} = Cs_{(A)} \times Qs_{(A)} \times (60 \text{ min/hora}) \times (1 \text{ Kg} / 1000 \text{ Gramos})$

DETERMINACION DE DIOXIDO DE AZUFRE

Concentración de Dióxido de Azufre = CSO_2

$CSO_2 = 7.06 \times 1E\text{-}5 \times (Vt - Vtb) (Ct / Vm_{(std)}) (Vsln / Va)$

Partes Por Millón de Dióxido de Azufre (ppm) = ppm SO_2

ppm SO_2 = [CSO_2 Lb/pies^3 x 453560 mg/Lb x 35.3147 pies^3/m^3] 24.5 / PM SO_2

EMISION REAL PARA DIOXIDO DE AZUFRE

Emisión Real de SO_2 = Er SO_2

Er SO_2 = CSO_2 x Qs (std) x 60 min/Hora x 0.45356 Kg/Lb

8. BIBLIOGRAFÍA

- EPA . (ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY). Code of Federal Regulations Protection of Environment, Title 40 - part 60 - revised July 1, 1994. USA.

- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución No. 909 de junio 5 de 2008. Establece las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas.

- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución No. 760 de abril 20 de 2010. Por la cual se adopta el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución No. 2153 de noviembre 02 20 de 2010. Por la cual se ajusta el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, adoptado según Resolución 760 de 2010.

- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 948 sobre el control de contaminación atmosférica. 1995.

9. NOMENCLATURA

A	:	Distancia desde el tomamuestra hasta la descarga, (m)
An	:	Area transversal de flujo de la boquilla de muestreo , (Pies^2).
As	:	Area de la sección transversal del flujo , (Pies^2).
B	:	Distancia desde la última perturbación hasta el tomamuestra, (m)
Bws	:	Contenido de humedad en los gases , (% en volumen)
CSO_2	:	Concentración de SO_2 en los gases de emisión, (lb/pie^3)
CNOx	:	Concentración de NOx en los gases de emisión, (mg/m^3)
Cp	:	Coeficiente de calibración del tubo pitot tipo S
Cs (std)	:	Concentración de partículas en condiciones estandard, (528 °R, 29.92 Pulg/ Hg) en g/pies^3 , Base Húmeda.
Cs(A)	:	Concentración de partículas en base húmeda corregido a condiciones de la chimenea (g / pies^3) .
Dn	:	Diámetro interno de la boquilla de muestreo, (Pulg).
Ds	:	Diámetro interno de la chimenea (m).
Dj	:	Cálculo del punto de muestreo en la chimenea, dj=%Ds*Ds (cm)
E(A)	:	Emisión de partículas a condiciones de la chimenea, base húmeda (Kg/h)
E	:	Norma de Emisión según Decreto 02-82 sin modificar y sin corregir (Kg / Hr, Kg / 10^6 Kcal , Kg / Ton. Producida).
Em	:	Norma de Emisión modificada por el factor K, para corregir por altura de la fuente de emisión sobre el nivel del mar (Kg / Hr , Kg / 10^6 Kcal, Kg / Ton. producida).
E’	:	Norma de Emisión modificada y corregida por altura de chimenea, (Kg / Hr, Kg / 10^6 Kcal , Kg / Ton producida)
H	:	Altura total de la chimenea, (m)
Hf	:	Altura de la fuente de Emisión sobre el nivel del mar , (msnm).
I	:	Isocinetismo, (%).
Kp		Constante adimensional del tubo pitot. (85.49)
K1	:	Constante calculo de humedad, (0.04707 pies^3 / ml)
K2	:	Constante calculo de humedad, (0.04715 pies^3 / g)
K3	:	Constante formula de isocinetismo, (0.002669 Pulg Hg-pies^3 / ml - ° R)
Ln	:	Longitud del niple tomamuestra (cm)
Md	:	Peso molecular del gas en condiciones de chimenea, base seca, (Lb/Lb-mol).
Mj	:	Marcación de la sonda, Mj=dj+Ln (cm)
Mw	:	Peso molecular del agua, (18.0 Lb/Lb-mol).
Mn	:	Cantidad total de partículas colectadas, (mg).
Nj	:	Número de punto a marcar en la sonda
Nt	:	Número total de puntos de muestreo.
Pg	:	Presión estática en la chimenea, (Pulg. H_2O).

Pbar	:	Presión barométrica en el sitio de muestreo, (Pulg Hg).
Ps	:	Presión absoluta de los gases de Emisión, (Pulg Hg).
Pstd	:	Presión estándar absoluta, (760 mmHg) o (29.92 pulg. Hg)
Pm	:	Presión absoluta del medidor de gases secos , (Pulg. Hg).
Pwc	:	Presión de vapor de agua a la temperatura ambiente, (Pulg. Hg).
Qsd	:	Caudal de los gases a condiciones estándar en la chimenea, ($pies^3$/min).
Q(std)	:	Caudal en condiciones estandard, ($pies^3$/min).
Qcr	:	Caudal en condiciones de referencia ($pies^3$/min).
R	:	Constante de los gases ideales (21.85 pulg. Hg $pies^3$ / Lb-mol °R)
Ts	:	Temperatura absoluta de los gases en la chimenea, (°R).
Tstd	:	Temperatura absoluta estándar, (528 °R)
Tm	:	Temperatura absoluta del medidor de gases secos, (°R).
ts	:	Temperatura de los gases en la chimenea, (°F) o (°C).
Vlc	:	Volumen total de agua condensada, (ml).
Vm	:	Volumen de gas seco medido a condiciones del medidor, ($pies^3$).
Vm(std)	:	Volumen de gas seco medido a condiciones estándar, ($pies^3$).
Vi	:	Volumen inicial de agua en los Impactadores, (ml).
Vf	:	Volumen final de agua en los Impactadores, (ml).
Vwc(std)	:	Volumen agua recogida en el muestreador de gas en condiciones estándar, ($pies^3$).
Vgh(std)	:	Volumen de gas húmedo a condiciones estándar, ($pies^3$).
Vgh(A)	:	Volumen de gas húmedo en condiciones del medidor, ($pies^3$).
Vs	:	Velocidad promedio del gas en la chimenea, (pies/s).
Wi	:	Peso inicial de la Sílica Gel , (g).
Wf	:	Peso final de la Sílica Gel, (g).
Y	:	Factor de calibración del medidor de gas seco
$\Delta H@$	:	Factor de calibración del diferencial de presión en el orificio
Δp	:	Cabeza de velocidad del gas en la chimenea, (pulg. H_2O)
ΔH	:	Presión diferencial a través de la placa de orificio, (pulg H_2O)
θ	:	Tiempo total del muestreo, (min).
ρw	:	Densidad del agua, (0.002201 Lb / mol).
% Ds	:	Porcentaje del diámetro interno de chimenea (%)
% CO	:	Porcentaje de monóxido de Carbono en los gases de Emisión, (% en volumen).
$\%CO_2$	:	Porcentaje de dióxido de Carbono en los gases de Emisión, (% en volumen).
$\%O_2$	:	Porcentaje de Oxígeno en los gases de Emisión, (% en volumen).
$\%N_2$	:	Porcentaje de Nitrógeno en los gases de Emisión, (% en volumen).

ANEXOS
Ver en CD adjunto

ANEXO No. 1

DISTRIBUCIÓN DEL NUMERO DE PUNTOS DE MUESTREO

ANEXO No. 2

REGISTROS DE CALIBRACIÓN Y/O VERIFICACION

VERIFICACION TUBO PITOT TIPO S
CERTIFICADO DE MEZCLA DE GASES (PATRON)
VERIFICACIÓN DE TERMOCUPLAS
CALIBRACION DE TERMOMETRO DIGITAL (PATRON)
CERTIFICADO DE VERIFICACION DE VOLUMEN DE BALONES

ANEXO No. 3

REGISTROS DE CAMPO

MEDICION DE GASES

ANEXO No. 4

CERTIFICADOS DE ANALISIS

ANEXO No. 5

CADENAS DE CUSTODIA

ANEXO No. 6

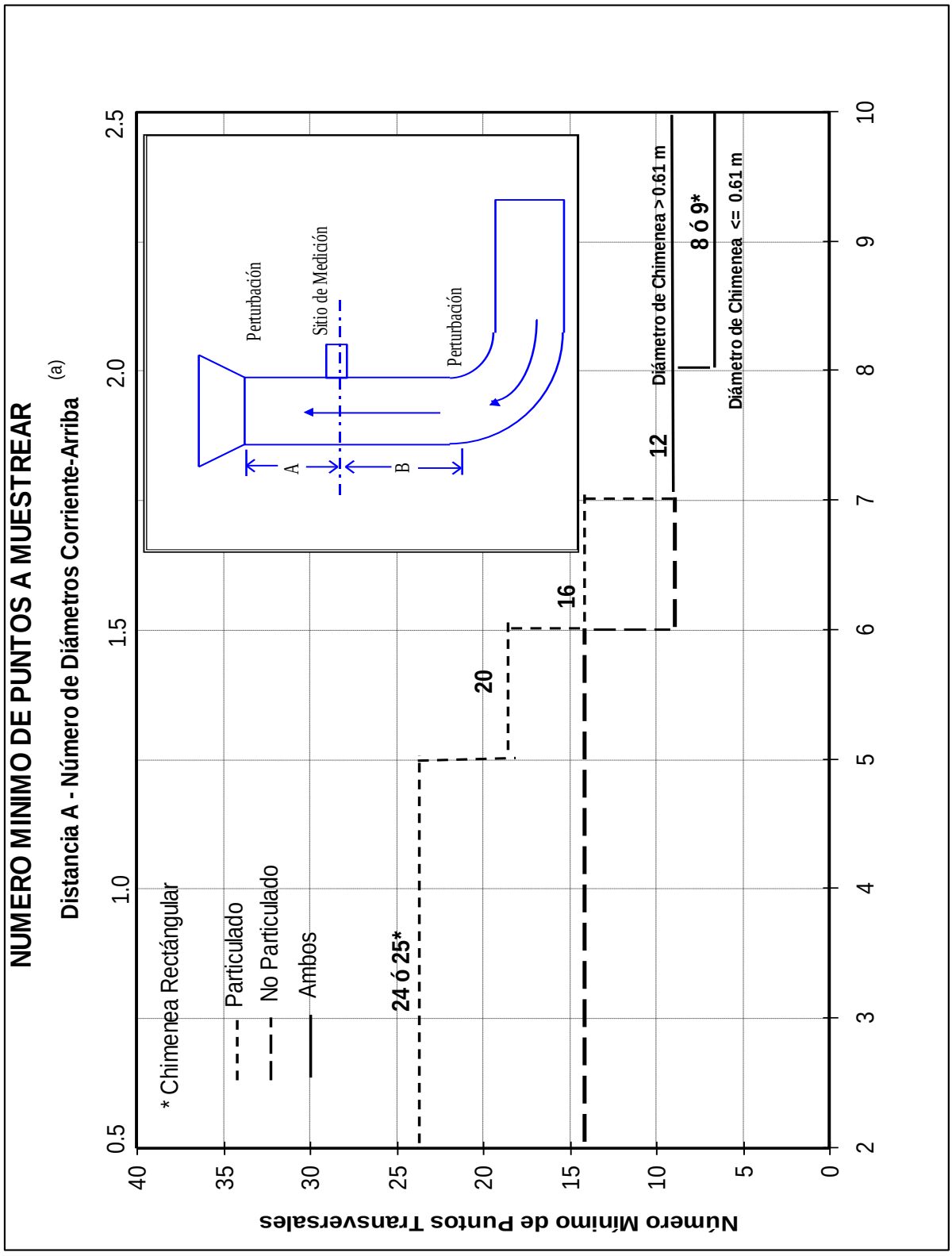
CERTIFICADO DE ACREDITACION EN LA MATRIZ AIRE

RESOLUCIÓN 0591 DE JULIO 23 DE 2020 – IDEAM
RESOLUCIÓN 0710 DE 22 DE 2019 – IDEAM

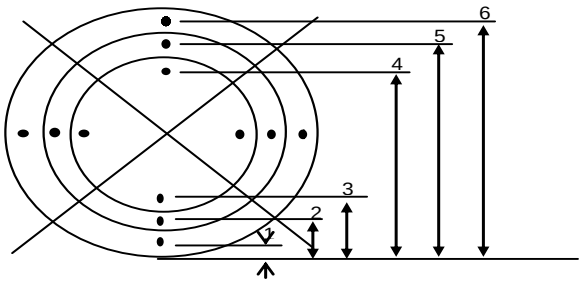
ANEXOS

ANEXO No. 1

DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PUNTOS DE MUESTREO


NUMERO MINIMO DE PUNTOS A MUESTREAR
Distancia A - Número de Diámetros Corriente-Arriba (a)
Número Mínimo de Puntos Transversales
* Chimenea Rectángular
Particulado
No Particulado
Ambos
24 ó 25*
20
16
12
8 ó 9*
Diámetro de Chimenea > 0.61 m
Diámetro de Chimenea <= 0.61 m
Perturbación
Sitio de Medición
Perturbación
A
B
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
40
35
30
25
20
15
10
5
0
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Puntos	Distancia % de diámetro
1	4.4
2	14.7
3	29.5
4	70.5
5	85.3
6	95.6



Ejemplo que muestra la sección transversal dividida en 12 áreas iguales, con la localización de puntos a través indicada.

Tabla A-1 LOCALIZACION DE PUNTOS A TRAVES EN CHIMENEAS CIRCULARES

(Porcentaje de diámetro de chimenea desde la pared interior hasta un punto)

Número de Puntos a través de un diámetro	NUMERO DE PUNTOS A TRAVES DE UN DIAMETRO											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	14,6	6,7	4,4	3,2	2,6	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,1
2	85,4	25,0	14,6	10,5	8,2	6,7	5,7	4,9	4,4	3,9	3,5	3,2
3		75,0	29,6	19,4	14,6	11,8	9,9	8,5	7,5	6,7	6,0	5,5
4		93,3	70,4	32,3	22,6	17,7	14,6	12,5	10,9	9,7	8,7	7,9
5			85,4	67,7	34,2	25,0	20,1	16,9	14,6	12,9	11,6	10,5
6			95,6	80,6	65,8	35,6	26,9	22,0	18,8	16,5	14,6	13,2
7				89,5	77,4	64,4	36,6	28,3	23,6	20,4	18,0	16,1
8				96,8	85,4	75,0	63,4	37,5	29,6	25,0	21,8	19,4
9					91,8	82,3	73,1	62,5	38,2	30,6	26,2	23,0
10					97,4	88,2	79,9	71,7	61,8	38,8	31,5	27,2
11						93,3	85,4	78,0	70,4	61,2	39,3	32,3
12						97,9	90,1	83,1	76,4	69,4	60,7	39,8
13							94,3	87,5	81,2	75,0	68,5	60,2
14							98,2	91,5	85,4	79,6	73,8	67,7
15								95,1	89,1	83,5	78,2	72,8
16								98,4	92,5	87,1	82,0	77,0
17									95,6	90,3	85,4	80,6
18									98,6	93,3	88,4	83,9
19										96,1	91,3	86,8
20										98,7	94,0	89,5
21											96,5	92,1
22											98,9	94,5
23												96,8
24												98,9

ANEXO No. 2

REGISTROS DE CALIBRACIÓN Y/O VERIFICACION

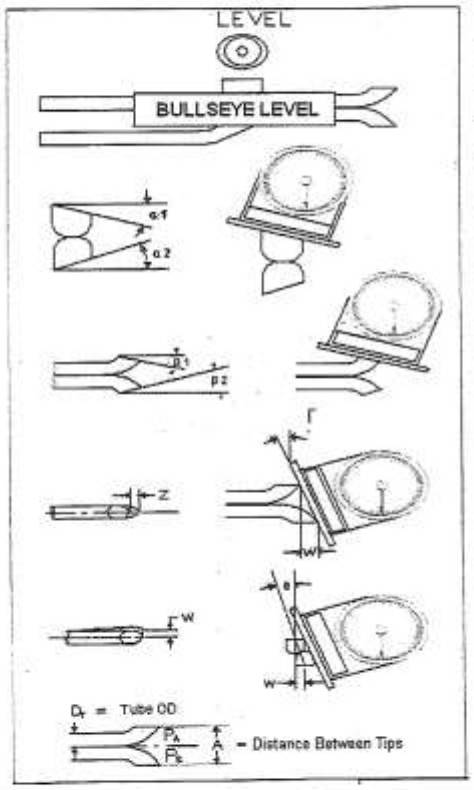
VERIFICACION TUBO PITOT TIPO S
CERTIFICADO DE MEZCLA DE GASES (PATRON)
VERIFICACIÓN DE TERMOCUPLAS
CALIBRACION DE TERMOMETRO DIGITAL (PATRON)
CERTIFICADO DE VERIFICACION DE VOLUMEN DE BALONES DE NOx

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

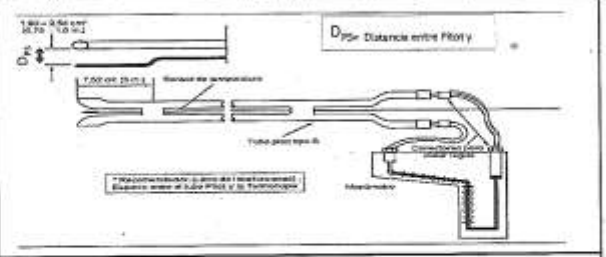
VERIFICACION GEOMETRICA DE TUBO PITOT EN S

FECHA DE VERIFICACION: 04-04-2023
DISPOSITIVO: Tubo Pitot en "S" Tp-03
OPERADOR: Snayder Cabrera Rosero

PATRON DE VERIFICACION: Pie de Rey DIGITAL
No. DE REGISTRO DE CALIBRACIÓN: D11.584-7128 IC A.
MARCA: Convencional
PERIODO DE VIGENCIA: 10-10-2023



PARAMETRO	RANGO PERMITIDO	PITOT No 1 SONDA: 3 PIES SONDA #:	PITOT No 2 SONDA: 5 PIES SONDA #:	PITOT No 3 SONDA: 7 PIES SONDA #:
Nivel ensamblado?	SI	Si		
Agujeros Dañados?	NO	No		
Obstruido?	NO	No		
α1	-10° <α1 <+10°	1		
α2	-10° <α2 <+10°	1		
β1	-5° < β1 <+5°	1		
β2	-5° < β2 <+5°	1		
Γ		0		
θ		0		
A	Para 3/8" (9.53mm)	9,53		
	20.015mm a 28.575mm	26,51		
Z = A tan Γ	Z = ≤ 3.18mm = 0.32cm	-0,446		
W = A tan θ	W = ≤ 0.79 mm = 0.08cm	-0,446		
PA	Para 3/8" (9.53mm)	9,53		
1.05 Dt <P< 1.50 Dt	10mm < P < 14.3mm	12,78		
PB	Para 3/8" (9.53mm)	9,53		
1.05 DT <P< 1.50 DT	10mm < P < 14.3mm	12,75		
PA - PB	≤1.6mm a 1.6mm	0,11		
Dt	4.76mm a 9.53mm	9,53		
Cp	0.84 a 0.85	0,84		
Dps	1.90 - 2.54 cm	2,17		



RESPONSABLE DEL PROCESO:
CC. 1112227688

Se revisó que los tubos pitot tipo "S" números: ____ se encuentran dentro de todas las especificaciones, criterios y/o diseños aplicables y por lo tanto se les asigna a los mencionados tubos pitot un factor de calibración Cp de ____

FTSA48 V.02 COPIA NO CONTROLADA Pagina 1 de 1

Haciendo nuestro mundo más productivo

Linde

CERTIFICADO DE ANALISIS

Certificate Of Analysis

N° 10 0813

***Mezcla Patrón** Calibración*

Código Producto:	0902283	**N° Lote Producto:**	GE-51748/22
Cilindro Tipo:	G	**Conexión Válvula:**	CGA 590
Capacidad Cilindro m³:	1.0	**Método de Llenado:**	Gravimetría
N° Serial Cilindro:	4157832	**Fecha de Llenado:**	05/10/2022
Presión de Llenado:	1900 psig @ 21°C	**Fecha Expiración:**	04/10/2024

Analitos	Especificación	Resultados Analíticos	Principio Analítico* Instrumento	Incertidumbre Analítica
Dióxido de Carbono	3.0 ± 0.15 %	2.9 %	E - Infrarrojo FTIR o NDIR	± 2%
Oxigeno	12.5 ± 0.62 %	12.64 %	F - Paramagnetismo	± 0.01%
Nitrógeno	Balance	Balance	Por Diferencia	

Firma Aprobada:
Approved Signer

Los análisis mostrados en este documento fueron preparados con el Acta de Datos Especiales utilizando instrumentos calibrados con PRM (Patrón Reference Material) certificados. Los PRM son preparados con pesos rastreables con el ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia), NIST (National Institute of Standards and Technology o NIST (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología) cuando aplique.

NOTA: Todas las expresiones de concentración son % a menos que sea para fases gaseosas y se consideran ppm, salvo se especifique otra forma.

*Convenciones para el Principio Analítico

A	Gravimetría con adquisición de Llama	E	Infrarrojo FTIR o NDIR	I	Vía Humeda	M	Celda Electrolítica
B	Cromatografía Gaseosa con FID	F	Paramagnetismo	J	Tubo Detector	N	Volumétrico
C	Cromatografía Gaseosa con TCD	G	Celda Electroquímica	K	Otro	O	Conductividad Térmica
D	Método Espectrométrico	H	Ionización de Llama	L	Quimioluminiscencia		

IMPORTANTE

La información aquí contenida ha sido preparada por personal experto de Oxigeno de Colombia para a manera de orientación hacia el usuario. Las técnicas analíticas sugeridas han demostrado una alta confiabilidad en sus resultados, sin embargo la responsabilidad del uso que se le de a esta información estará bajo responsabilidad exclusiva del usuario. La reproducción del documento sin previa autorización escrita de Oxigeno de Colombia está prohibida. La garantía será mantenida a partir del almacenamiento del cilindro en lugar seco, ventilado al abrigo de la intemperie y entre temperaturas de 10°C a 35°C, o en caso que apliquen recomendaciones particulares.

SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN
Certificado de Análisis / Universidad
Código: SIG - 134
Versión 6 / 20-04-2020

haciendo nuestro mundo más productivo

Linde

CERTIFICADO DE ANALISIS

Certificate Of Analysis

N° 10 0814

Mezcla Patrón Calibración

Código Producto:	0901701	**N° Lote Producto:**	GE-51747/22
Cilindro Tipo:	G	**Conexión Valvula:**	CGA 580
Capacidad Cilindro m³:	1,0	**Método de Llenado:**	Gravimetria
N° Serial Cilindro:	4698265	**Fecha de Llenado:**	05/10/2022
Presión de Llenado:	1900 psig @ 21°C	**Fecha Expiración:**	05/10/2024

Análisis	Especificación	Resultados Analíticos	Principio Analítico* Instrumento	Incertidumbre Analítica
Dióxido de Carbono	15,0 ± 0,75 %	14,8 %	E - Infrarrojo FTIR o NDIR	± 2%
Oxigeno	3,0 ± 0,15 %	3,12 %	F - Paramagnetismo	± 0,01%
*Nitrógeno	Balance	Balance	Por Diferencia	

Firma Aprobada: M. Ramírez

Los estándares trazables en este certificado fueron preparados por el área de Gases Especiales utilizando instrumentos calibrados con PRM (Patron Referencia Materiales) certificados. Los PRM son preparados con pesos trazables con la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia), NIST (National Institute of Standards and Technology) o NIST Standard Reference Materials cuando aplique.

NOTA: Todas las expresiones de concentración (ej. % o ppm) son para base gaseosa, y por volumen (ej. ppmv) sin especificar otra forma.

* Convenciones para el Principio Analítico

A	Metanizador con ionización de Llama	E	Infrarrojo FTIR o NDIR	I	Vía Humeda	M	Celda Electrolítica
B	Cromatografía Gaseosa con FID	F	Paramagnetismo	J	Tubo Detector	N	Volumetría
C	Cromatografía Gaseosa con TCD	G	Celda Electroquímica	K	Olor	O	Conductividad Térmica
D	Método Gravimetrico	H	Ionización de Llama	L	Quimioluminiscencia		

IMPORTANTE

La información aquí contenida ha sido preparada por personal experto de Oxigeno de Colombia Ltda. a manera de orientación hacia el usuario. Las técnicas analíticas sugeridas han demostrado una alta confiabilidad en sus resultados, sin embargo la responsabilidad del uso que se le de a esta información estará bajo responsabilidad exclusiva del usuario. La reproducción del documento solo podrá ser hecha íntegramente sin alteración alguna. La garantía será establecida a partir del almacenamiento del cilindro en lugar seco, ventilado, al abrigo de la intemperie y entre temperaturas de 10°C a 35°C, o en caso que apliquen recomendaciones particulares.

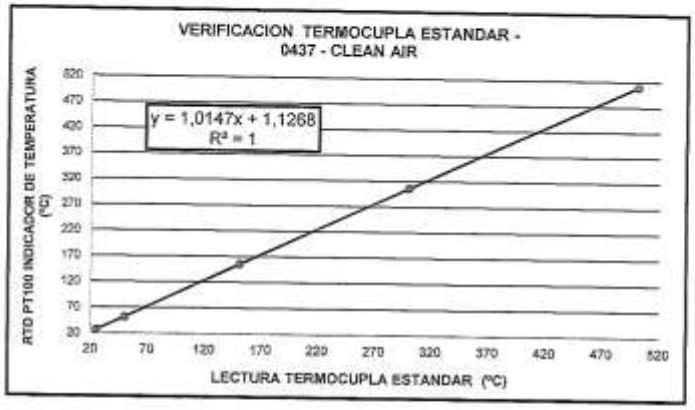
SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN
Certificado de Análisis / Conformidad
Código: EFGI - 136
Revisión 5 | 20-04-2022

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

CARTA DE VERIFICACION
TERMOCUPLA ESTANDAR

Fecha :	19 DE JULIO DE 2023
Equipo :	TERMOCUPLA PITOT ESTANDAR
Certificado:	25354 C
Patrón de verificación :	RTD PT100 INDICADOR DE TEMPERATURA (°C)
Codigo de Identificacion:	24575 C - 24576 C - 20164 C - 20165 C
temperatura nominal	25 - 50- 150 - 300 - 600 °C

TEMPERATURA NOMINAL	PATRON	LECTURA	CORRECCION A LA TEMPERATURA INDICACION	INCERTIDUMBRE
	INDICADOR DE TEMPERATURA CON TERMOPARES TIPO K	TERMOPAR ESTANDAR		
°C	°C	°C	°C	°C
25,0	25,04	26,5	-1,47	±0,093
50,0	50,00	51,3	-1,30	±0,093
120,0	151,37	155,5	-4,13	±0,33
300,0	300,39	305,9	-5,51	±0,36
500,0	500,87	509,2	-8,33	±0,63



Verificación válida hasta : 19 DE ENERO DE 2024

Verificado por : ING. RODRIGO RENDON

Carrera 66B No. 5 - 40
PBX. (2) 371 42 22
Email: incoambiental@incoambiental.com
Santiago de Cali

METROLOGIC COLOMBIA S.A.S.

Certificado de Calibración

Laboratorio de Temperatura

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-050

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 25354 C
Pagina 1 de 2

SOLICITANTE	:	Incoambiental S.A.S
DIRECCIÓN	:	Carrera 66 B # 5-40 B/ Gran Limonar - Cali

INSTRUMENTO

DESCRIPCIÓN	:	Indicador Digital con Termopar Tipo K
FABRICANTE	:	Clean Air
MODELO	:	28110MQC
NÚMERO DE SERIE	:	20109217
CÓDIGO	:	0437
UBICACIÓN	:	Pitot Estandar (0437)
INTERVALO DE CALIBRACIÓN	:	25 °C a 500 °C
INTERVALO DE MEDICIÓN	:	No identificado
RESOLUCIÓN	:	0,1 °C
FECHA DE RECEPCIÓN	:	2023-01-05
FECHA DE CALIBRACIÓN	:	2023-01-05
SITIO DE CALIBRACIÓN	:	Garaje

Este certificado (informe/reporte) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se hayan obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado (informe/reporte) se relacionan solamente al ítem sometido bajo calibración así mismo se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se hace responsable de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.

Julian Mora.

Autorizado por Julian Felipe Mora Arango
Director de laboratorio
Firmado digitalmente
Fecha: 2023-01-13

Calibrado por: Javier Orlando Martínez V.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Comparación directa entre el instrumento bajo calibración y el patrón. Se tomó como referencia el *"procedimiento TH-001 para la calibración de Termómetros Digitales (Lectura Directa) por comparación"* del CEM Centro Español de Metrología. Edición DIGITAL 2.2019.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k=2" y la probabilidad de cobertura, la cual es del 95% y no menor a este valor. Así mismo se relaciona a la CMC establecida en el alcance de acreditación 10-LAC-050, en función del valor nominal y no del valor medido o la lectura de los instrumentos.
La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

TRAZABILIDAD

Indicador de Temperatura con RTD's Pt100 como equipo patrón, con certificados de calibración No. 24575 C - 24576 C - 20164 C - 20165 C, emitidos por Metrologic Colombia S.A.S.. Como medio generador de temperatura, Bloque Térmico, con certificado de calibración No. 22552 C - 22614 C, emitido por Metrologic Colombia S.A.S.. El certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones utilizados en estas mediciones, los cuales son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) y la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90), a través de laboratorios acreditados. La vinculación se logra trazando los patrones de referencia a patrones nacionales o internacionales, cada paso de la cadena se encuentra documentada y su incertidumbre ha sido calculada.

METROLOGIC COLOMBIA S.A.S.

Certificado de Calibración

Laboratorio de Temperatura

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-050

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 25354 C

Pagina 2 de 2

CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales durante el proceso de calibración del instrumento fueron:

Temperatura inicial :	27 °C	±	0,33 °C	Temperatura final:	27 °C	±	0,33 °C
Humedad Relativa inicial :	57,3 %hr	±	1,8 %hr	Humedad Relativa final :	57,3 %hr	±	1,8 %hr

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Los resultados de calibración indican los datos de medición y la incertidumbre de medición asociada.

Temperatura Nominal	Lectura promedio del patrón	Lectura promedio del instrumento	Corrección	Incertidumbre	(+/-) EMP	Declaración de Conformidad
°C	°C	°C	°C	± °C	± °C	
25	25,035	26,5	-1,465	0,093	No aplica	No aplica
50	50,000	51,3	-1,300	0,093	No aplica	No aplica
150	151,365	155,5	-4,13	0,33	No aplica	No aplica
300	300,386	305,9	-5,51	0,36	No aplica	No aplica
500	500,67	509,2	-8,33	0,63	No aplica	No aplica

NOTA: la corrección se determina como la lectura promedio del patrón - la lectura promedio del instrumento.

EMP = Error Máximo Permitido.

OBSERVACIONES

El contacto para la prestación del servicio fue: Nany Lozano.

La estampilla de calibración fue adherida al instrumento.

Los valores observados en las tablas se obtienen como un promedio de los datos obtenidos durante la calibración, estos valores se redondean según los dígitos acordes a la resolución del dispositivo indicador.

FECHA DE EXPEDICIÓN 2023-01-06

FIN DE CERTIFICADO

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
METROLOGIC COLOMBIA.
www.metrologiccolombia.com

Laboratorio Permanente y Sede Administrativa Carrera 32A - # 10A - 70 – Cali
Laboratorio Permanente: Carrera 32A # 10A - 97 – Cali
Teléfono: 3009121006

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
17-LAC-0004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

T-27327-001 R0

Equipo *Instrument*	TERMÓMETRO DIGITAL
Fabricante *Manufacturer*	FLUKE
Modelo *Model*	52II
Número de Serie *Serial Number*	89420074
Identificación Interna *Internal Identification*	0214
Intervalo de Medición *Measurement Range*	-200 °C a 1372 °C.
Solicitante *Customer*	INCOAMBIENTAL S.A.S.
Dirección *Address*	Carrera 66 B No. 5 - 40.
Ciudad *City*	Cali - Valle del Cauca
Fecha de Recepción *Date of Receipt*	2022 – 09 – 27
Fecha de Calibración *Date of Calibration*	2022 – 10 – 06
Fecha de Emisión *Date of Issue*	2022 – 10 – 13
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	03

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología

Tecg. Andres Molina
Metrólogo Laboratorio de Metrología

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
17-LAC-004

T-27327-001 R0

Page / Pág 2 de 3

DETALLES DE LA CALIBRACIÓN

Instrumento Calibrado	Termómetro Digital	*Canal Calibrado*	T2
Longitud de Inmersión	100 mm.	*Sensor Calibrado*	T2
Resolución	0,1 °C		
Método Empleado	Comparación Directa		
Patrón(es) de Referencia	Conjunto indicador Black Stack y sensor SPRT Pt-100		
Certificado No.	15-D7X9E-20-1 de Transcat / 15-D7X9E-40-1 de Transcat		
Documento de Referencia	NT VVS 103:1994 Thermometers, Contact, Direct Reading: Calibration.		

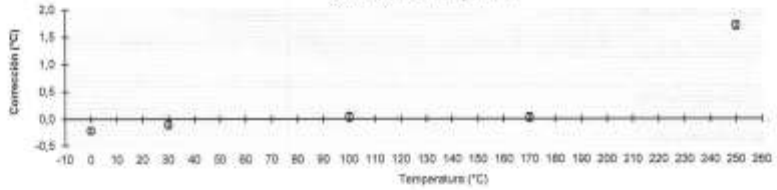
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al termómetro en referencia se le efectuó una inspección visual en la que se determinó que no presenta ninguna situación que impida su calibración, por lo que se continuó con la toma de datos al comparar sus indicaciones contra las indicaciones de la SPRT y su respectivo indicador simulando los valores de temperatura acordados con el cliente en un punto de hielo y un baño líquido.

Tabla 1.
Resultados de la calibración en los valores de temperatura solicitados por el cliente.

Indicación Promedio del Patrón	Indicación Promedio del Termómetro en Calibración	Corrección a la Indicación	Incertidumbre Expandida	$k_{,p=95,45\,\%}$
°C	°C	°C	°C	—
-0,0191	0,200	-0,219	0,059	2,01
30,0000	30,100	-0,100	0,068	2,01
100,0418	100,000	0,042	0,076	2,01
170,0254	170,000	0,025	0,076	2,01
249,9991	248,300	1,699	0,076	2,01

Corrección vs. Temperatura



LM-FC-22-F-01 R6.1

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 - Cel: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-084

T-27327-001 R0

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó en las intalaciones de Pinzuar en Bogotá, bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima	20,3 °C	**Humedad Máxima**	58 %HR
Temperatura Mínima	19,0 °C	**Humedad Mínima**	54 %HR

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2 Tablas de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95 % y no menor a este valor. Basados en el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal.
2. Se adjunta la estampilla de calibración No. T-27327-001

LM-PC-22-F-01 R5.1

Fin del Documento

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

CARTA DE VERIFICACION
BALONES DE NOX

Fecha :	**AGOSTO 9 DEL 2023**
Equipo :	BALON No. 04 - Llave 06
Marca y Modelo :	No. 0380
Patrón de verificación :	Balanza Digital
ID patrón de verificación:	965
Medio de verificacion :	GRAVIMETRICO

Los Balones de NOX , fueron medidos junto con la llave de tres (3) vias respectiva hasta el orificio del esmerilado hembra, arrojando los siguientes resultados:

PRODUCTO	CAPACIDAD	VOLUMEN (ml)
BALON No. 04 - LLAVE 06	2000 ML	2222,4
		2222,4
		2222,4
		2222,4
PROMEDIO		2222,4

TRAZABILIDAD:

Balanza Digital TRUMAX Modelo FENIX CON No. De SERIE YS194379, con el certificado de calibración numero B220519.

Verificación válida hasta : **FEBRERO 9 DE 2024**

Verificado por : RODRIGO RENDON

Carrera 66B No. 5 - 40
PBX. 3714222
Email: incoambiental@incoambiental.com
Santiago de Cali

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

CARTA DE VERIFICACION
BALONES DE NOX

Fecha :	**AGOSTO 9 DEL 2023**
Equipo :	BALON No. 13 - Llave 05
Marca y Modelo :	No. 0426
Patrón de verificación :	Balanza Digital
ID patrón de verificación:	965
Medio de verificacion :	GRAVIMETRICO

Los Balones de NOX , fueron medidos junto con la llave de tres (3) vias respectiva hasta el orificio del esmerilado hembra, arrojando los siguientes resultados:

PRODUCTO	CAPACIDAD	VOLUMEN (ml)
BALON No. 13 - LLAVE 05	2000 ML	2285,4
		2285,0
		2285,0
		2285,4
PROMEDIO		2285,1

TRAZABILIDAD:

Balanza Digital TRUMAX Modelo FENIX CON No. De SERIE YS194379, con el certificado de calibración numero B220519.

Verificación válida hasta : **FEBRERO 9 DE 2024**

Verificado por : RODRIGO RENDON

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

CARTA DE VERIFICACION
BALONES DE NOX

Fecha :	**AGOSTO 9 DEL 2023**
Equipo :	BALON No. 02- Llave 20
Marca y Modelo :	No.0376
Patrón de verificación :	Balanza Digital
ID patrón de verificación:	965
Medio de verificacion :	GRAVIMETRICO

Los Balones de NOX , fueron medidos junto con la llave de tres (3) vias respectiva hasta el orificio del esmerilado hembra, arrojando los siguientes resultados:

PRODUCTO	CAPACIDAD	VOLUMEN (ml)
BALON No. 02 - LLAVE 20	2000 ML	2173,5
		2173,5
		2173,5
		2173,5
PROMEDIO		2173,5

TRAZABILIDAD:

Balanza Digital TRUMAX Modelo FENIX CON No. De SERIE YS194379, con el certificado de calibración numero B220519.

Verificación válida hasta : **FEBRERO 9 DE 2024**

Verificado por : RODRIGO RENDON

Carrera 66B No. 5 - 40
PBX. 3714222
Email: incoambiental@incoambiental.com
Santiago de Cali

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

CARTA DE VERIFICACION
BALONES DE NOX

Fecha :	**AGOSTO 9 DEL 2023**
Equipo :	BALON No. 67 - Llave 03
Marca y Modelo :	No. 0381
Patrón de verificación :	Balanza Digital
ID patrón de verificación:	965
Medio de verificacion :	GRAVIMETRICO

Los Balones de NOX , fueron medidos junto con la llave de tres (3) vias respectiva hasta el orificio del esmerilado hembra, arrojando los siguientes resultados:

PRODUCTO	CAPACIDAD	VOLUMEN (ml)
BALON No. 67 - LLAVE 03	2000 ML	2429,2
		2429,2
		2429,2
		2429,2
PROMEDIO		2429,2

TRAZABILIDAD:

Balanza Digital TRUMAX Modelo FENIX CON No. De SERIE YS194379, con el certificado de calibración numero B220519.

Verificación válida hasta : **FEBRERO 9 DE 2024**

Verificado por : RODRIGO RENDON

Carrera 66B No. 5 - 40
PBX. 3714222
Email: incoambiental@incoambiental.com
Santiago de Cali

IncoAmbiental®
Ingeniería & Consultoría Ambiental

CARTA DE VERIFICACION
BALONES DE NOX

Fecha :	**AGOSTO 9 DEL 2023**
Equipo :	BALON No. 12 - Llave 02
Marca y Modelo :	No. 0381
Patrón de verificación :	Balanza Digital
ID patrón de verificación:	965
Medio de verificacion :	GRAVIMETRICO

Los Balones de NOX , fueron medidos junto con la llave de tres (3) vias respectiva hasta el orificio del esmerilado hembra, arrojando los siguientes resultados:

PRODUCTO	CAPACIDAD	VOLUMEN (ml)
BALON No. 12 - LLAVE 02	2000 ML	2213,8
		2213,8
		2213,8
		2213,8
PROMEDIO		2213,8

TRAZABILIDAD:

Balanza Digital TRUMAX Modelo FENIX CON No. De SERIE YS194379, con el certificado de calibración numero B220519.

Verificación válida hasta : **FEBRERO 9 DE 2024**

Verificado por : RODRIGO RENDON

Carrera 66B No. 5 - 40
PBX. 3714222
Email: incoambiental@incoambiental.com
Santiago de Cali

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

CARTA DE VERIFICACION
BALONES DE NOX

Fecha :	**AGOSTO 9 DEL 2023**
Equipo :	BALON No 05 - Llave 01
Marca y Modelo :	No. 421
Patrón de verificación :	Balanza Digital
ID patrón de verificación:	965
Medio de verificacion :	GRAVIMETRICO

Los Balones de NOX , fueron medidos junto con la llave de tres (3) vias respectiva hasta el orificio del esmerilado hembra, arrojando los siguientes resultados:

PRODUCTO	CAPACIDAD	VOLUMEN (ml)
BALON No 05 - LLAVE 01	2000 ML	2227,6
		2227,6
		2227,6
		2227,6
PROMEDIO		2227,6

TRAZABILIDAD:

Balanza Digital TRUMAX Modelo FENIX CON No. De SERIE YS194379, con el certificado de calibración numero B220519.

Verificación válida hasta : **FEBRERO 9 DE 2024**

Verificado por : RODRIGO RENDON

Carrera 66B No. 5 - 40
PBX: 3714222
Email: incoambiental@incoambiental.com
Santiago de Cali

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

CARTA DE VERIFICACION
BALONES DE NOX

Fecha : AGOSTO 9 DEL 2023
Equipo : BALON No 06 - Llave 04
Marca y Modelo : No. 421
Patrón de verificación : Balanza Digital
ID patrón de verificación: 965
Medio de verificacion : GRAVIMETRICO

Los Balones de NOX , fueron medidos junto con la llave de tres (3) vias respectiva hasta el orificio del esmerilado hembra, arrojando los siguientes resultados:

PRODUCTO	CAPACIDAD	VOLUMEN (ml)
BALON No 06 - LLAVE 04	2000 ML	2011,6
		2011,6
		2011,6
		2011,6
PROMEDIO		2011,6

TRAZABILIDAD:

Balanza Digital TRUMAX Modelo FENIX CON No. De SERIE YS194379, con el certificado de calibración numero B220519.

Verificación válida hasta : FEBRERO 9 DE 2024

Verificado por : RODRIGO RENDON

Carrera 66B No. 5 - 40
PBX. 3714222
Email: incoambiental@incoambiental.com
Santiago de Cali

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

CARTA DE VERIFICACION
BALONES DE NOX

Fecha :	**AGOSTO 9 DEL 2023**
Equipo :	BALON No. 07 - Llave 07
Marca y Modelo :	No. 0426
Patrón de verificación :	Balanza Digital
ID patrón de verificación:	965
Medio de verificacion :	GRAVIMETRICO

Los Balones de NOX , fueron medidos junto con la llave de tres (3) vias respectiva hasta el orificio del esmerilado hembra, arrojando los siguientes resultados:

PRODUCTO	CAPACIDAD	VOLUMEN (ml)
BALON No. 07 - LLAVE 07	2000 ML	2238,8
		2238,8
		2238,8
		2238,8
PROMEDIO		2238,8

TRAZABILIDAD:

Balanza Digital TRUMAX Modelo FENIX CON No. De SERIE YS194379, con el certificado de calibración numero B220519.

Verificación válida hasta : **FEBRERO 9 DE 2024**

Verificado por : RODRIGO RENDON

ANEXO No. 3

REGISTROS DE CAMPO

MEDICION DE GASES

IncoAmbiental® Ingeniería & Consultoría Ambiental

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PLATAFORMA Y PUERTOS DE MUESTREO

EMPRESA / OT EMAVI /3136 FECHA 25-09-2023.

	REQUERIMIENTO	C	NC	NA	COMENTARIOS
PUERTOS DE TOMA DE MUESTRA					
1	El diámetro interno del niple (puerto) debe ser superior a 3" para que la sonda empleada en la medición pueda ser ingresada a la chimenea sin ningún tipo de restricción.	✓			
2	Para la determinación de PM10 el diámetro del niple deberá ser mínimo de 6".			X	
3	La longitud de los niples ubicados en la chimenea debe ser de mínimo 10 cm y deben contar con tapa fácilmente removible para impedir el ingreso de elementos que modifiquen las condiciones físicas internas del ducto; dicha tapa debe ser revisada y lubricada periódicamente para evitar que se adhiera al niple y cause problemas al momento de la medición.		X		
4	Los puertos de toma de muestra deben ubicarse formando un ángulo de 90° uno con respecto al otro, para distribuir los puntos de toma de muestra en dos direcciones diferentes.			X	
5	Se debe verificar que los bordes internos de los puertos coincidan con el diámetro interno de la chimenea y no interfieren con el flujo de los gases de salida.	✓			
6	Se debe garantizar que la chimenea o ducto se encuentre libre de flujo ciclónico. La construcción de la chimenea o ducto debe garantizar condiciones de flujo no ciclónico tanto a condiciones de carga baja como de carga máxima.	✓			
PLATAFORMA SEGURA DE MEDICIÓN		C	NC	NA	
1	Las dimensiones y ubicación de la plataforma deben permitir una distancia mínima de 1 metro entre el equipo que se utilice para la medición y los obstáculos más cercanos tales como paredes o columnas, entre otros. Lo anterior con el fin de contar con un área libre para la ubicación y manipulación del tren de toma de muestra.	✓			Acceso a la plataforma en andamios
2	En los casos en los cuales se tengan obstáculos cercanos y no se pueda garantizar una distancia superior a 1 metro, se deberá utilizar una sonda y extensión flexibles para el desarrollo de la medición.			X	
3	La plataforma deberá contar con piso y escaleras firmes y antideslizantes que soporten el peso como mínimo de tres (3) personas y el equipo de toma de muestra. Esta plataforma deberá estar instalada de manera permanente.				
4	Se aceptarán plataformas temporales únicamente en los casos en los cuales las características físicas de la zona imposibiliten la instalación permanente de la misma. Estas plataformas al ser ubicadas en el sitio para la toma de la muestra deben garantizar que se cumple con los criterios establecidos para plataformas seguras de medición.	✓			Uso de andamios.
5	La plataforma o la zona de medición deben contar con un suministro de energía de 110 voltios con polo a tierra y protección necesaria para evitar cortocircuitos y choques eléctricos.	✓			
6	La base de la plataforma deberá estar a una distancia vertical de los puertos o niples, que permita maniobrar cómodamente los equipos y los dispositivos de toma de muestra (entre 1,2 y 1,6 metros).	✓			Techo.
7	Cuando la plataforma esté ubicada a una altura igual o superior a 25 metros, se debe acondicionar un área de descanso o bahía para maniobrar el equipo con mayor facilidad y seguridad.			X	
8	Los equipos se pueden subir a través de la escalera de la plataforma o izados desde el suelo hasta la plataforma mediante un sistema tipo "polea", siempre y cuando se garantice que el sistema soporta el peso del equipo y de los dispositivos que hacen parte del mismo.			X	

FTSA49 V: 02

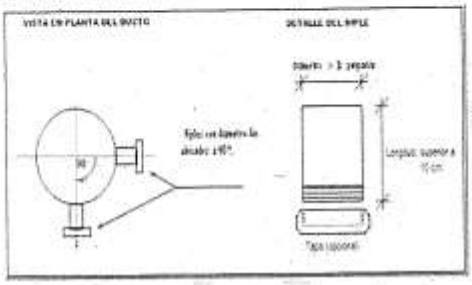
COPIA NO CONTROLADA

IncoAmbiental

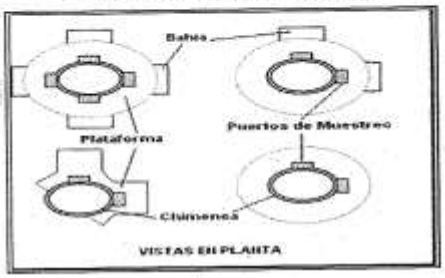
EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PLATAFORMA Y PUERTOS DE MUESTREO

ACCESO SEGURO A LA PLATAFORMA		C	NC	NA	
1	Debe contar con escaleras resistentes y antideslizantes para el acceso del personal responsable de la medición y de los equipos y contar con los dispositivos que permitan la instalación adecuada de los instrumentos de medición. La escalera debe tener como mínimo un ancho de 1 metro y debe contar con baranda de protección (para el caso de escaleras perimetrales la altura de la baranda debe ser mínimo de 1 metro)	✓			
DUCTO O CHIMENEA		**C**	**NC**	**NA**	
1	El diámetro mínimo de la chimenea deberá ser de 0,30 metros, a menos que se apliquen los métodos alternativos establecidos en este protocolo.		X		Aplicacion del Metodo 1A
2	Para chimeneas con un diámetro interno superior a 2,5 metros se debe disponer de 4 puertos de toma de muestra, a menos que se cuente con condiciones de anclaje y sonda de 11 pies que permita realizar la medición con dos puntos de toma de muestra.			X	
3	El ducto o chimenea debe contar con dispositivos de anclaje de la guaya o cadena que soporta el tren de toma de muestra. Estos dispositivos deben estar ubicados como mínimo a 1 metro de la parte central del niple en dirección vertical hacia arriba; se requiere un dispositivo por cada niple para que el tren de toma de muestra pueda ser desplazado a cada uno de los puertos de toma de muestra durante la evaluación de emisiones.			X	
4	En todo momento se debe garantizar que la temperatura exterior del ducto o chimenea permita el desarrollo de la medición, sin poner en riesgo la integridad del personal que la realiza.	✓			

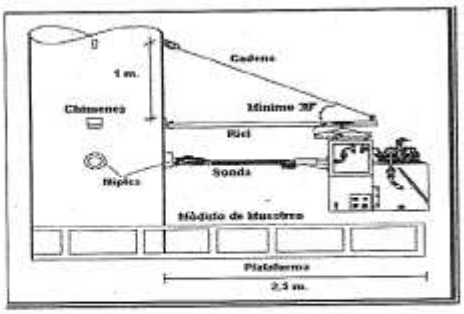
Esquema de la ubicación y dimensiones de los puertos de toma de muestra



Tipos de Plataforma para la toma de muestra



Esquema del ducto y soporte para el equipo de toma de muestra



El ingeniero a cargo da por enterado de las modificaciones a realizar en la plataforma o en la chimenea. Además el líder de proceso dará seguimiento para verificar que los cambios solicitados fueron realizados.

Firma del Ingeniero a cargo:	
Firma del líder de Porceso:	

IncoAmbiental® Ingeniería & Consultoría Ambiental

MARCACION Y VERIFICACION DE PUERTOS DE MUESTREO

Empresa: Escuela Militar de Aviacion | Fecha: 25-09-2023 | ORDEN DE TRABAJO - OT: 3136

Tecnico: Andres F. Galindo | Chimenea No.: Caldero de Combustion DISTRICALDERAS

Diametro (m)= 0,2 | Rectangular: a(m)= — | b(m)= — | Angulo (m): —

Seccion de la Chimenea: Circular | Equipo: Micromanometro

Altura total de chimenea (m): 17,5 | Lamina (cm): 9

Distancia A1 (m): 8,18 | Distancia B1 (m): 0,88

Distancia A2 (m): 9,86 | Distancia B2 (m): 0,9

Puertos de Muestreo: 1 | Numero de Puntos: 24

COORDENADAS GEOGRAFICAS:
Altura (msnm): 958
LATITUD: 3° 27' 19,70''
LONGITUD: 76° 29' 43,61''
PRECISION: 2 m

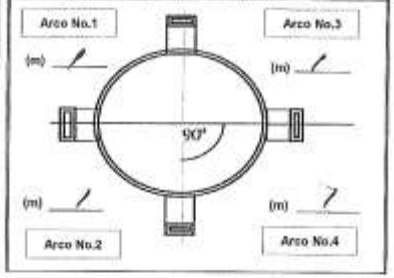
Metodo 1 ☐ Metodo 1A ☑

MARCACION DE LA SONDA

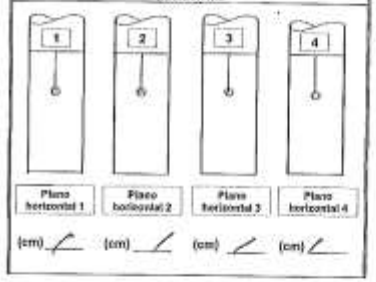
N°	%Di	di (m)	di Corregido (cm)	Mi (cm)
1	0,011	0,22	1,20	10,3
2	0,032	0,64	1,30	10,3
3	0,055	1,10	1,20	10,3
4	0,079	1,58		10,6
5	0,105	2,10		11,11
6	0,132	2,64		11,6
7	0,161	3,22		12,2
8	0,194	3,88		12,9
9	0,230	4,60		13,6
10	0,272	5,44		14,4
11	0,322	6,44		15,4
12	0,398	7,96		17,0
13	0,602	12,04		21,0
14	0,677	13,54		22,5
15	0,728	14,56		23,6
16	0,770	15,40		24,4
17	0,806	16,12		25,1
18	0,839	16,78		25,8
19	0,868	17,36		26,4
20	0,895	17,90		26,9
21	0,921	18,42		27,4
22	0,945	18,90	18,70	27,7
23	0,968	19,36	18,70	27,7
24	0,990	19,98	18,70	27,7

PUERTOS DE TOMA DE MUESTRA A 90°

PERIMETRO = π * D	ANGULO = P / 4	Arco = m



PUERTOS DE MUESTREO EN EL MISMO PLANO HORIZONTAL



Cumplen los Niples (SI / No)

Arco No.1	Arco No.2	Arco No.3	Arco No.4

Cumplen los Niples

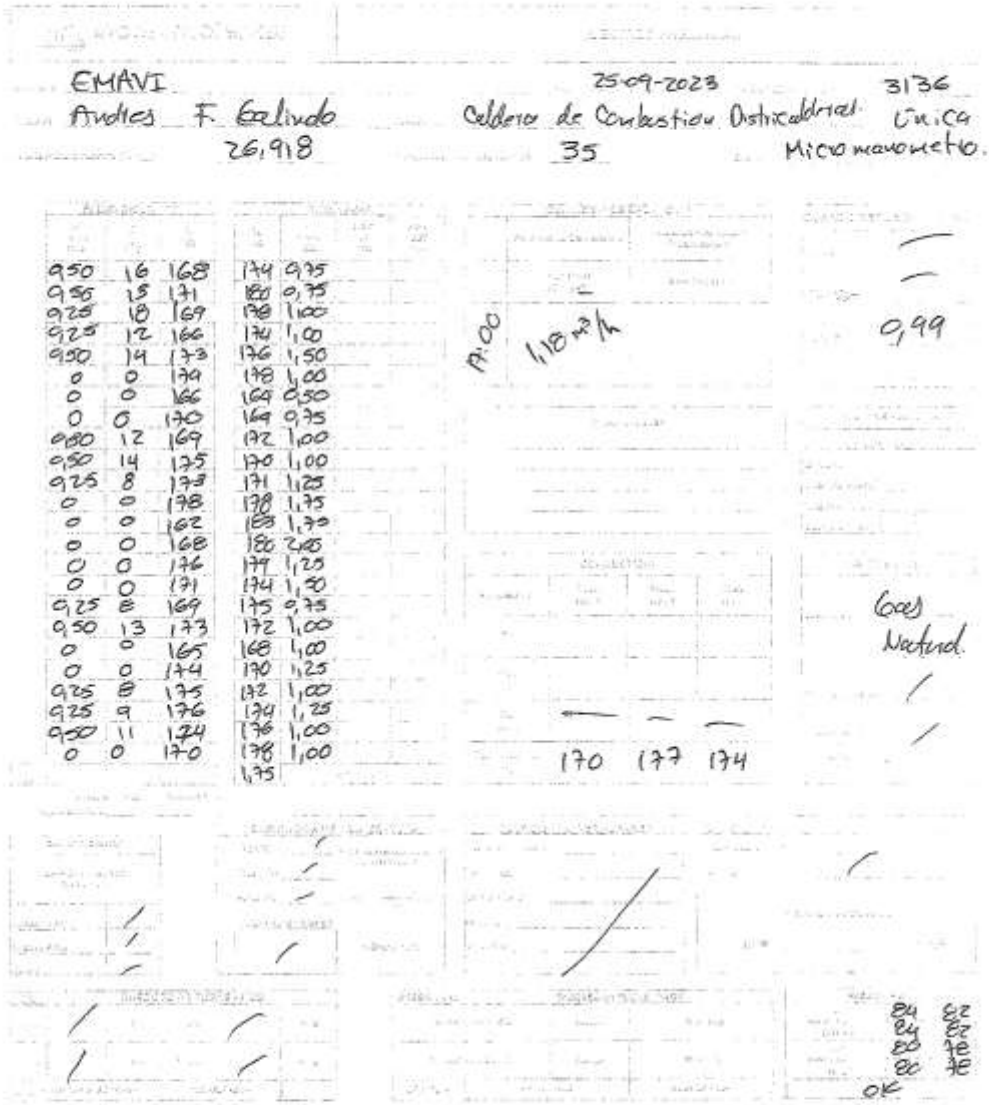
Eje No.1	Eje No.2	Eje No.3	Eje No.4

Nota:

Nota:

Verificacion IDOCAL Formato de Campo: Andres F. Galindo

Verificacion Marcacion de la Sonda de Muestreo: Benyi Correa



EMAVI
Andres F. Galindo
26,918

25-09-2023
Caldera de Combustion Dos Calderas
35

3136
Unica
Micromanometro.

950	16	168	174	0,75
950	15	171	180	0,75
925	18	169	178	1,00
925	12	166	174	1,00
950	14	173	176	1,50
0	0	174	178	1,00
0	0	166	169	0,50
0	0	170	169	0,75
980	12	169	172	1,00
950	14	175	170	1,00
925	8	173	171	1,25
0	0	178	178	1,75
0	0	162	183	1,75
0	0	168	180	2,25
0	0	176	179	1,25
0	0	171	174	1,50
925	8	169	175	0,75
950	13	173	172	1,00
0	0	165	168	1,00
0	0	174	170	1,25
925	8	175	172	1,00
925	9	176	174	1,25
950	11	174	176	1,00
0	0	170	178	1,00
			1,75	

P: 00
1,18 m³/h

0,99

170 177 174

Gas Natural

OK

IncoAmbiental

ANALISIS DE GASES (METODO 3-EPA)

Orden de Trabajo, OT: 3136

Empresa: EMAVI

Fecha: 25-09-2023

Técnico: Andres Galindo

Método de medición: FYRITE

Chimenea No.: Caldera de combustion Districalderas Combustible: Gas Natural.

Presión Barométrica (in Hg): 26,918

Temp (°C) 35

HORA	ID	Volumen de muestra, Vm	Volumen de CO_2	Volumen de O_2	Volumen de CO	% de CO_2	% de O_2	% de CO	% de N_2	Peso Molecular Seco, Md	Desviación Peso Molecular Seco, ΔMd	Número de Puntos de Muestreo
		Vi (ml)	V_{CO2} (ml)	V_{O2} (ml)	V_{CO} (ml)	V_{CO2} - Vi	V_{O2} - V_{CO2}	V_{CO} - V_{CO}	100-%CO_2-%O_2-%CO	gr/gmol	gr/gmol	
15:30						7,4	8,6	—	84,0	29,53	0,05	
16:00						7,0	8,0	—	85,0	29,44	-0,04	
16:30						7,1	8,3	—	84,6	29,47	-0,01	
					PROMEDIOS	7,2	8,3	—	84,5	29,5	Desviación Md = 0,3	

PRUEBA DE FUGAS EN LA BOLSA TEDLAR (MUESTRA INTEGRADA)

BOLSA MUESTRA ID	PRESURIZAR 2 - 4 (in H2O)	HORA INICIAL	HORA FINAL	ΔP (in H2O)	PRESENCIA DE FUGAS

PRUEBA DE FUGAS EN EL TREN DE MUESTREO (MUESTRA INTEGRADA)

VACIO in Hg	HORA INICIAL	HORA FINAL	HORA ΔP in Hg	PRESENCIA DE FUGAS
10				

Fuel Type	Minimum	Maximum
Coal, Anthracite	1,019	1,720
Coal, Lignite	1,019	1,720
Coal, Bituminous	1,030	1,720
Oil, Biofuels	1,030	1,410
Oil, Residual	1,272	1,870
Gas, Natural	1,000	1,660
Gas, Propane	1,191	1,986
Gas, Butane	1,465	1,920
Wood	1,080	1,720
Wood 8% H	1,093	1,720

Peso Molecular Seco, Md = $0.32 \times \%O_2 + 0.44 \times \%CO_2 + 0.28 \times (\%N_2 + \%CO)$

Exceso de Aire, % EA = $(\%O_2 - 0.5\ \%CO) / (0.264\ \%H_2 - (\%O_2 - 0.5\ \%CO)) * 100$

Corrección del Peso Molecular, ΔMd = $Md - Md_{H2O}$

Factor de Combustible, Fo = $[20.9 - \%O2] / \%CO2$

Factor de Combustible, Fo =

RATA DE FLUJO EN EL TREN DE MUESTREO (MUESTRA INTEGRADA)

TIEMPO min	PUNTO DE MUESTREO	CAUDAL l/min	% DE DESVIACION
	PROMEDIO		ΔQavg ≤ 10%

VERIFICACION DEL LA RESPUESTA DEL ANALIZADOR ORSAT CON GASES PATRON

HORA	GAS CALIBRATOR		RESPUESTA	ERROR
	COMPUESTO Y CONCENTRACION (%)	No. CILINDRO	ORSAT (%)	%
	GAS SPAN			
	NIVEL MEDIO			
	NIVEL BAJO			

HORA	GAS CALIBRATOR		RESPUESTA	ERROR
	COMPUESTO Y CONCENTRACION (%)	No. CILINDRO	ORSAT (%)	%
	GAS SPAN			
	NIVEL MEDIO			
	NIVEL BAJO			

OBSERVACIONES:

IncoAmbiental® Ingeniería & Consultoría Ambiental

MUESTREO EN FUENTES FIJAS
OXIDOS DE NITROGENO

Orden de Trabajo, OT : 3136

Empresa : Escuela Militar De Aviación

Fecha : 25-09-2023.

Tecnico : Andres Galindo M.

Chimenea No. : Caldera Districalderas

Hora inicial: 15:30 Hora final: 16:30

Altura de la Chimenea (m) : 12,5

Diámetro interno (cm) : 20

Longitud niple (cm) : 9

Distancia "A" (m) : 8,18 Distancia "B" (m) : 9,88

No. Puntos/diametro : 24

Factor de corrección del PITOT "S" (Cp_s) : 0,99 Presión Barometrica (in Hg) 35 Temp (°c)

HORA	BALONES	Pi (in Hg)	Ti (°C)	Pf (in Hg)	Tf (°C)	%Oxigeno	Volumen de Balón (ml)	Prueba de Fugas ΔP (in Hg)	Prueba de Fugas Tiempo (s)
15:45	02/20	-24,1	38	-0,3	27,5	8,3	2173,5	0,1	60
16:00	04/06	-24,0	37,6	-0,1	26,9	8,0	2222,4	0,1	60
16:15	13/05	-24,0	34,8	-0,6	27,4	8,6	2289,1	0,2	60
16:30	67/03	-24,2	35	-0,2	27,2	8,4	2429,2	0,2	60

Muestra colectada por: Bayi Correa

Muestra verificada por: Andres F. Galindo

Nota: Presión Absoluta en cada Balón debe ser (Pb - Pi) ≤ 3,0 in.
En la prueba de fugas ΔP debe ser ≤ 0,4 in Hg en 60 sg

FTSA03 V:03

IncoAmbiental® Ingeniería & Consultoría Ambiental

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PLATAFORMA Y PUERTOS DE MUESTREO

EMPRESA / OT EMAVI / 3136 FECHA 25-09-2023.

	REQUERIMIENTO	C	NC	NA	COMENTARIOS
PUERTOS DE TOMA DE MUESTRA					
1	El diámetro interno del niple (puerto) debe ser superior a 3" para que la sonda empleada en la medición pueda ser ingresada a la chimenea sin ningún tipo de restricción.	✓			
2	Para la determinación de PM10 el diámetro del niple deberá ser mínimo de 6".			X	
3	La longitud de los niples ubicados en la chimenea debe ser de mínimo 10 cm y deben contar con tapa fácilmente removible para impedir el ingreso de elementos que modifiquen las condiciones físicas internas del ducto; dicha tapa debe ser revisada y lubricada periódicamente para evitar que se adhiera al niple y cause problemas al momento de la medición.	✓	X*		Longitud de niple: ~~9 cm~~ 10 cm.
4	Los puertos de toma de muestra deben ubicarse formando un ángulo de 90° uno con respecto al otro, para distribuir los puntos de toma de muestra en dos direcciones diferentes.			X	MÉTODO 1A
5	Se debe verificar que los bordes internos de los puertos coincidan con el diámetro interno de la chimenea y no interfieren con el flujo de los gases de salida.	✓			
6	Se debe garantizar que la chimenea o ducto se encuentre libre de flujo ciclónico. La construcción de la chimenea o ducto debe garantizar condiciones de flujo no ciclónico tanto a condiciones de carga baja como de carga máxima.	✓			
PLATAFORMA SEGURA DE MEDICIÓN		C	NC	NA	
1	Las dimensiones y ubicación de la plataforma deben permitir una distancia mínima de 1 metro entre el equipo que se utilice para la medición y los obstáculos más cercanos tales como paredes o columnas, entre otros. Lo anterior con el fin de contar con un área libre para la ubicación y manipulación del tren de toma de muestra.			X	
2	En los casos en los cuales se tengan obstáculos cercanos y no se pueda garantizar una distancia superior a 1 metro, se deberá utilizar una sonda y extensión flexibles para el desarrollo de la medición.			X	
3	La plataforma deberá contar con piso y escaleras firmes y antideslizantes que soporten el peso como mínimo de tres (3) personas y el equipo de toma de muestra. Esta plataforma deberá estar instalada de manera permanente.			X	
4	Se aceptarán plataformas temporales únicamente en los casos en los cuales las características físicas de la zona imposibiliten la instalación permanente de la misma. Estas plataformas al ser ubicadas en el sitio para la toma de la muestra deben garantizar que se cumple con los criterios establecidos para plataformas seguras de medición.	✓			USO de andamios.
5	La plataforma o la zona de medición deben contar con un suministro de energía de 110 voltios con polo a tierra y protección necesaria para evitar cortocircuitos y choques eléctricos.	✓			
6	La base de la plataforma deberá estar a una distancia vertical de los puertos o niples, que permita maniobrar cómodamente los equipos y los dispositivos de toma de muestra (entre 1,2 y 1,6 metros).		X		Andamios en un costado. sobre el techo se ubican tableros para el acceso.
7	Cuando la plataforma esté ubicada a una altura igual o superior a 25 metros, se debe acondicionar un área de descanso o bahía para maniobrar el equipo con mayor facilidad y seguridad.			X	
8	Los equipos se pueden subir a través de la escalera de la plataforma o izados desde el suelo hasta la plataforma mediante un sistema tipo "polea", siempre y cuando se garantice que el sistema soporta el peso del equipo y de los dispositivos que hacen parte del mismo.	✓			

FTSA49 V: 02

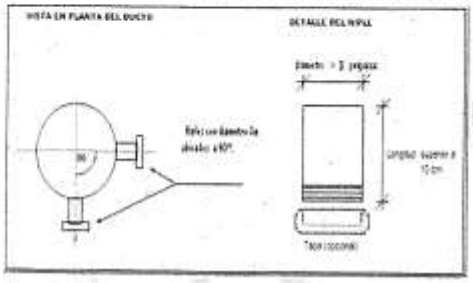
COPIA NO CONTROLADA

IncoAmbiental® Ingeniería & Consultoría Ambiental

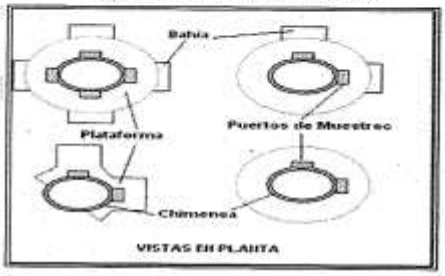
EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PLATAFORMA Y PUERTOS DE MUESTREO

ACCESO SEGURO A LA PLATAFORMA		C	NC	NA	
1	Debe contar con escaleras resistentes y antideslizantes para el acceso del personal responsable de la medición y de los equipos y contar con los dispositivos que permitan la instalación adecuada de los instrumentos de medición. La escalera debe tener como mínimo un ancho de 1 metro y debe contar con baranda de protección (para el caso de escaleras perimetrales la altura de la baranda debe ser mínimo de 1 metro)	✓			
DUCTO O CHIMENEA		**C**	**NC**	**NA**	
1	El diámetro mínimo de la chimenea deberá ser de 0,30 metros, a menos que se apliquen los métodos alternativos establecidos en este protocolo.			X	> Método 1A.
2	Para chimeneas con un diámetro interno superior a 2,5 metros se debe disponer de 4 puertos de toma de muestra, a menos que se cuente con condiciones de anclaje y sonda de 11 pies que permita realizar la medición con dos puntos de toma de muestra.			X	
3	El ducto o chimenea debe contar con dispositivos de anclaje de la guaya o cadena que soporta el tren de toma de muestra. Estos dispositivos deben estar ubicados como mínimo a 1 metro de la parte central del niple en dirección vertical hacia arriba; se requiere un dispositivo por cada niple para que el tren de toma de muestra pueda ser desplazado a cada uno de los puertos de toma de muestra durante la evaluación de emisiones.		X		
4	En todo momento se debe garantizar que la temperatura exterior del ducto o chimenea permita el desarrollo de la medición, sin poner en riesgo la integridad del personal que la realiza.	✓			

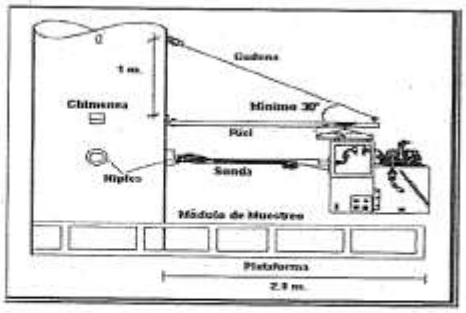
Esquema de la ubicación y dimensiones de los puertos de toma de muestra



Tipos de Plataforma para la toma de muestra



Esquema del ducto y soporte para el equipo de toma de muestra



El ingeniero a cargo da por enterado de las modificaciones a realizar en la plataforma o en la chimenea. Además el líder de proceso dará seguimiento para verificar que los cambios solicitados fueron realizados.

Firma del Ingeniero a cargo:	
Firma del líder de Porceso:	

IncoAmbiental®
Ingeniería & Consultoría Ambiental

MARCACION Y VERIFICACION DE PUERTOS DE MUESTREO

Empresa: Escuela Militar de Aviación | Fecha: 25-09-2023 | ORDEN DE TRABAJO - OT: 3136

Tecnico: Andres F. Galindo | Chimenea No.: Caldera de combustion GEMELA

Diametro (m)= 0,25 | Rectangular: a(m)= / | b(m)= / | Dequiv (m): /

Seccion de la Chimenea: Circular | Equipo: Micromanometro

Altura total de chimenea (m): 6,7 | Lapiz (cm): 9,5

Distancia A1 (m): 2,15 | Distancia B1 (m): 0,95

Distancia A2 (m): 0,95 | Distancia B2 (m): 1,85

Puertos de Muestreo: 2 | Número de Puntos: 24

COORDENADAS GEOGRAFICAS:

Altura (msnm)	956
LATITUD	3° 27' 14,39"
LONGITUD	76° 29' 21,61"
PRECISION	4 m

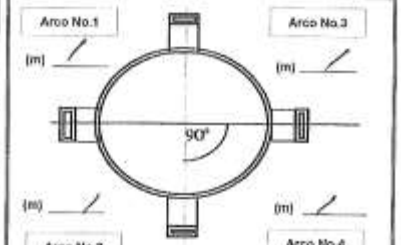
Metodo 1 ☐ Metodo 1A ☑

MARCACIÓN DE LA SONDA

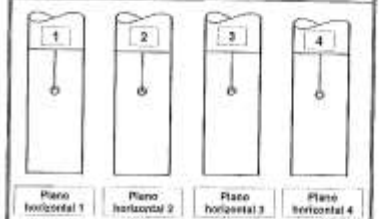
N	%Di	di (cm)	di Corregido (cm)	Ai (cm)
1	0,04	0,28	1,30	10,8
2	0,032	0,80	1,30	10,8
3	0,055	1,38		10,9
4	0,079	1,98		11,5
5	0,105	2,63		12,1
6	0,132	3,30		12,8
7	0,161	4,03		13,5
8	0,194	4,85		14,4
9	0,230	5,75		15,3
10	0,272	6,80		16,3
11	0,322	8,05		17,6
12	0,398	9,95		19,5
13	0,602	15,05		24,6
14	0,677	16,93		26,4
15	0,728	18,20		27,7
16	0,770	19,25		28,8
17	0,806	20,15		29,7
18	0,839	20,98		30,5
19	0,868	21,70		31,2
20	0,895	22,38		31,9
21	0,921	23,03		32,5
22	0,945	23,63		33,1
23	0,968	24,20	23,70	33,2
24	0,999	24,98	23,70	33,2

PUERTOS DE TOMA DE MUESTRA A 90°

(PERIMETRO= ∏ * D) (ARCO = P / 4) Arco = ____ m



PUERTOS DE MUESTREO EN EL MISMO PLANO HORIZONTAL



Cumplen los Niples (Si / No)

Arco No.1	Arco No.2	Arco No.3	Arco No.4
/	/	/	/

Cumplen los Niples

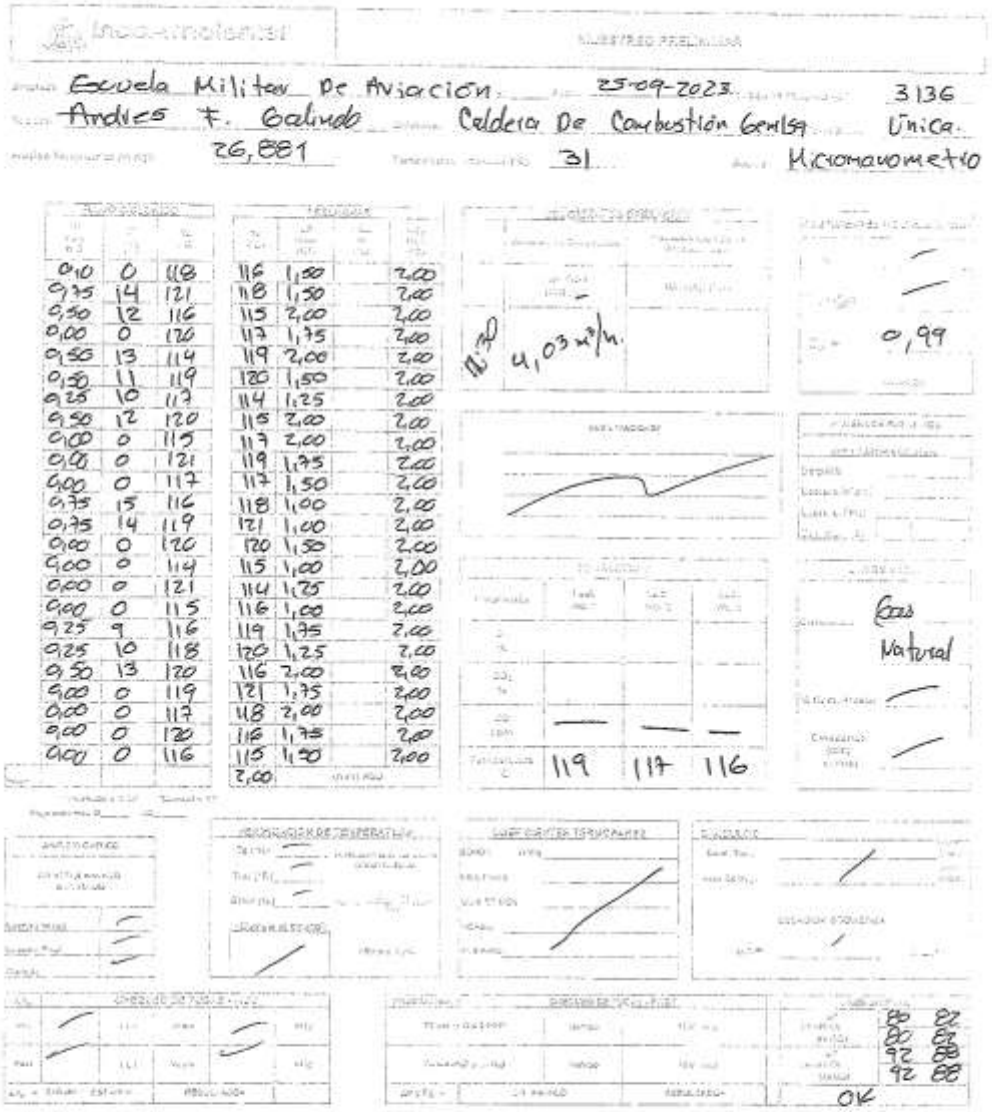
Eje No.1	Eje No.2	Eje No.3	Eje No.4
/	/	/	/

Nota:

Nota:

Verificacion ISOCAL Formato de Campo: Andres F. Galindo

Verificacion Marcacion de la Sonda de Muestreo: Benyi Correa



Escuela Militar De Aviacion. 25-09-2023. 3136
Andres F. Galindo Caldera De Combustión Gemisa Unica.
26,881 31 Micromanometro

0,10	0	118
0,75	14	121
0,50	12	116
0,00	0	120
0,50	13	114
0,50	11	119
0,25	10	117
0,50	12	120
0,00	0	115
0,00	0	121
0,00	0	117
0,75	15	116
0,75	14	119
0,00	0	120
0,00	0	114
0,00	0	121
0,00	0	115
0,25	9	116
0,25	10	118
0,50	13	120
0,00	0	119
0,00	0	117
0,00	0	120
0,00	0	116

116	1,00	2,00
118	1,50	2,00
115	2,00	2,00
117	1,75	2,00
119	2,00	2,00
120	1,50	2,00
114	1,25	2,00
115	2,00	2,00
117	2,00	2,00
119	1,75	2,00
117	1,50	2,00
118	1,00	2,00
121	1,00	2,00
120	1,50	2,00
115	1,00	2,00
114	1,25	2,00
116	1,00	2,00
119	1,75	2,00
120	1,25	2,00
116	2,00	2,00
121	1,75	2,00
118	2,00	2,00
116	1,75	2,00
115	1,50	2,00
2,00		

4,03 m³/h.

0,99

Gas Natural

119 117 116

OK

IncoAmbiental

ANALISIS DE GASES (METODO 3-EPA)

Empresa: Escuela Militar de Aviación.
Tecnico: Andres F. Godinho
Chimenea No.: Caldera De combustión Grulsa.
Presión Barometrica (In Hg): 26,881

Orden de Trabajo, OT: 3136
Fecha: 25-09-2023
Método de medición: EMPIRE
Combustible: Gas Natural
Temp (°C): 31

HORA	ID	Volumen de muestra, Vm	Volumen de CO_2	Volumen de O_2	Volumen de CO	% de CO_2	% de O_2	% de CO	% de N_2	Peso Molecular Seco, Md	Desviación Peso Molecular Seco, ΔMd	Número de Puntos de Muestreo
		Vi (ml)	V_{CO2} (ml)	V_{O2} (ml)	V_{CO} (ml)	V_{CO2} - Vi	V_{N2} - V_{CO2}	V_{CO} - V_{O2}	100-%CO_2-%O_2-%CO	gr/gr-mol	gr/gr-mol	
11:00						11,6	3,5	—	84,9	30,00	-0,01	
11:30						11,8	3,2	—	85,0	30,02	0,01	
12:00						11,6	3,4	—	85,0	29,99	-0,01	
			PROMEDIOS			11,7	3,4	—	85,0	30,0	Desviación Md < 0,3	

< C <

PRUEBA DE FUGAS EN LA BOLSA TEDLAR (MUESTRA INTEGRADA)

BOLSA IMPLADA ID	PRESURIZAR 2 - 4 In H2O	HORA INICIAL	HORA FINAL	ΔP In H2O	PRESENCIA DE FUGAS

PRUEBA DE FUGAS EN EL TREN DE MUESTREO (MUESTRA INTEGRADA)

VACIO In Hg	HORA INICIAL	HORA FINAL	HORA ΔP (15')	PRESENCIA DE FUGAS
10				

Fuel Type	Minimum	Maximum
Coal, Anthracite	1,919	1,439
Coal, Lignite	1,916	1,139
Coal, Bituminous	1,393	1,259
Oil, Distillate	1,260	1,413
Oil, Residual	1,270	1,270
Gas, Natural	1,600	1,836
Gas, Propane	1,426	1,586
Gas, Butane	1,405	1,393
Wood	1,000	1,100
Wood Bark	1,000	1,100

Peso Molecular Seco, Md = $0,32 \times \%O_2 + 0,44 \times \%CO_2 + 0,28 \times (\%N_2 + \%CO)$

Exceso de Aire, % EA = $(\%O_2 - 0,5\ \%CO) / (0,264\ \%N_2 - (\%O_2 - 0,5\ \%CO)) * 100$

Desviación del Peso Molecular, ΔMd = $Md - Md_{eq}$

Factor de Combustible, Fo = $(20,9 - \%O2) / \%CO2$

Factor de Combustible, Fo = _____

RATA DE FLUJO EN EL TREN DE MUESTREO (MUESTRA INTEGRADA)

TIEMPO min	PUNTO DE MUESTREO	CAUDAL l/min	% DE DESVIACION
	PROMEDIO		ΔQavg = ± 15%

VERIFICACION DEL LA RESPUESTA DEL ANALIZADOR ORSAT CON GASES PATRON

HORA		GAS CALIBRATION		RESPUESTA	ERROR
		COMPUESTO Y CONCENTRACION (%)	No. CILINDRO	ORSAT (%)	%
	GAS EPA'S				
	NIVEL MEDIO				
	NIVEL BAJO				

HORA		GAS CALIBRATION		RESPUESTA	ERROR
		COMPUESTO Y CONCENTRACION (%)	No. CILINDRO	ORSAT (%)	%
	GAS EPA'S				
	NIVEL MEDIO				
	NIVEL BAJO				

OBSERVACIONES:

FTEA02 V.02 COPIA NO CONTROLADA Página 1 de 1

IncoAmbiental
Ingeniería & Consultoría Ambiental

MUESTREO EN FUENTES FIJAS
OXIDOS DE NITROGENO

Orden de Trabajo, OT: 3736

Empresa: Escuela Militar de Aviación.
Fecha: 25-09-2023
Tecnico: Andres F. Galindo
Chimenea No.: Caldera de Combustión 6AM/SG.
Hora inicial: 11:00 Hora final: 12:00
Altura de la Chimenea (m): 6,70
Diámetro interno (cm): 0,25
Longitud niple (cm): 9,5
Distancia "A" (m): 3,15 Distancia "B" (m): 0,95
No. Puntos/diametro: 24

Factor de corrección del PITOT "S" (Cp_s): 0,99 Presión Barometrica (in Hg) 26,881 Temp (°c) 37

HORA	BALONES	PI (in Hg)	Ti (°C)	Pf (in Hg)	Tf (°C)	%Oxigeno	Volumen de Balón (ml)	Prueba de Fugas ΔP (in Hg)	Prueba de Fugas Tiempo (s)
11:15	12/02	-24,5	30,8	-0,2	27,2	3,3	2213,8	0,1	60
11:30	05/01	-24,1	31,2	0,0	27,4	3,5	2227,6	0,2	60
11:45	06/04	-24,2	32,0	-0,3	27,0	3,4	2011,6	0,1	60
12:00	07/07	-24,4	31,5	-0,1	27,3	3,6	2238,8	0,2	60

Muestra colectada por: Beyi Correa.
Muestra verificada por: Andres F. Galindo.

Nota: Presión Absoluta en cada Balón debe ser (Pb - Pi) ≤ 3.0 in.
En la prueba de fugas ΔP debe ser ≤ 0.4 in Hg en 60 sg

FTSA03 V:03

ANEXO No. 4
CERTIFICADOS DE ANALISIS

IncoAmbiental®
Ingeniería & Consultoría Ambiental
NIT: 805.015.571-1

Laboratorio Acreditado
NTC 17025:2005 Resolución de Renovación de Acreditación No. 0591 de Julio 23 de 2020. Extensión del Alcance R. 1088 de Septiembre 27 de 2021

IDEAM
es Confianza y Prevención

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

FTLB43 v02

Certificado No. C-7918
Versión 01

Santiago de Cali, 9 de Octubre de 2023
Pagina 1 de 1

IDENTIFICACION DEL CLIENTE

Ing. YESID FERNANDO FLOR CHILMA
Técnico Especialista Medio Ambiente EMAVI
ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ - EMAVI
Carrera 8 No. 58-67 Barrio La Base
PBX. (602) 4881000 Ext. 68723
Email: yesid.flor@fac.mil.co
Santiago de Cali, Valle del Cauca

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Orden de Servicio:	:	Orden de Trabajo OT 3136
Proyecto	:	Servicios Ambientales
Tipo de muestreo	:	Monitoreo de Fuentes Fijas
Plan de muestreo No.	:	OT 3136
Recepción de la muestra	:	26 de Septiembre de 2023
Fecha de análisis	:	2 de Octubre de 2023
Punto de muestreo	:	CALDERA RANCHO CADETES - Nox
Identificación de la muestra	:	La indicada en cada análisis
Observación	:	Muestra tomada por INCO AMBIENTAL

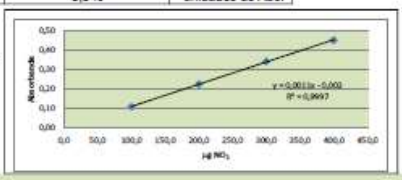
ANALISIS SOLICITADO Óxidos de Nitrógeno - NOx (*) **METODO DE ANALISIS** Método 7 - USEPA

Identificación	Análisis	Resultado	Expresado en
3136-2-1	Volumen de Solución	50,0	mL
	Volumen de Alicuota	25,0	mL
	Factor de dilución, F	1,0	Adimensional
	Absorbancia, A 410 nm	0,027	unidades de Abs.
3136-2-2	Volumen de Solución	50,0	mL
	Volumen de Alicuota	25,0	mL
	Factor de dilución, F	1,0	Adimensional
	Absorbancia, A 410 nm	0,068	unidades de Abs.
3136-2-3	Volumen de Solución	50,0	mL
	Volumen de Alicuota	25,0	mL
	Factor de dilución, F	1,0	Adimensional
	Absorbancia, A 410 nm	0,000	unidades de Abs.
3136-2-4	Volumen de Solución	50,0	mL
	Volumen de Alicuota	25,0	mL
	Factor de dilución, F	1,0	Adimensional
	Absorbancia, A 410 nm	0,046	unidades de Abs.

CALIBRACION DEL ESPECTROFOTOMETRO

	Masa, µg	Abs. 410 nm
1	100,0	0,110
2	200,0	0,225
3	300,0	0,341
4	400,0	0,449
5		
6		

Kc = 887,79



(*) Análisis Acreditado

LOS ANTERIORES RESULTADOS SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA
Este informe no se puede reproducir excepto en su totalidad sin la autorización escrita de INCOAMBIENTAL S.A.S.

El cumplimiento o no cumplimiento de los requisitos del monitoreo, se realiza después de posteriores cálculos que se envidencian en el informe final del estudio.

JORGE LUIS PARRA MUÑOZ
QUIMICO MT PQ. 07442
Coordinador de Laboratorio Fisicoquímico

GERMÁN ENRIQUE BOLAÑOS SALAS
ING. SANITARIO MT 7623754340 VLL
Director Técnico

FIN DEL INFORME

IncoAmbiental®
Ingeniería & Consultoría Ambiental

Laboratorio Acreditado
NTC 17025:2005 Resolución de Renovación de Acreditación No. 0591 de Julio 23 de 2020. Extensión del Alcance R. 1088 de Septiembre 27 de 2021

IDEAM es Confianza y Prevención

NIT: 805.015.571-1

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

FTLB43 v02

Certificado No. C-7916
Versión 01

Santiago de Cali, 9 de Octubre de 2023
Pagina 1 de 1

IDENTIFICACION DEL CLIENTE
Ing. YESID FERNANDO FLOR CHILMA
Técnico Especialista Medio Ambiente EMAVI
ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ - EMAVI
Carrera 8 No. 58-67 Barrio La Base
PBX. (602) 4881000 Ext. 68723
Email: yesid.flor@fac.mil.co
Santiago de Cali, Valle del Cauca

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Orden de Servicio:	:	Orden de Trabajo OT 3136
Proyecto	:	Servicios Ambientales
Tipo de muestreo	:	Monitoreo de Fuentes Fijas
Plan de muestreo No.	:	OT 3136
Recepción de la muestra	:	26 de Septiembre de 2023
Fecha de análisis	:	2 de Octubre de 2023
Punto de muestreo	:	CALDERA RANCHO SOLDADOS - Nox
Identificación de la muestra	:	La indicada en cada análisis
Observación	:	Muestra tomada por INCO AMBIENTAL

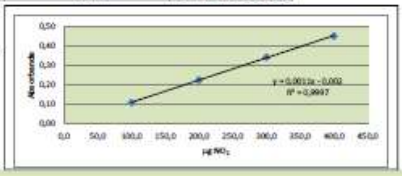
ANALISIS SOLICITADO Óxidos de Nitrógeno - NOx (*) **METODO DE ANALISIS** Método 7 - USEPA

Identificación	Análisis	Resultado	Expresado en
3136-1-1	Volumen de Solución	50,0	mL
	Volumen de Alicuota	25,0	mL
	Factor de dilución, F	1,0	Adimensional
	Absorbancia, A 410 nm	0,007	unidades de Abs.
3136-1-2	Volumen de Solución	50,0	mL
	Volumen de Alicuota	25,0	mL
	Factor de dilución, F	1,0	Adimensional
	Absorbancia, A 410 nm	0,011	unidades de Abs.
3136-1-3	Volumen de Solución	50,0	mL
	Volumen de Alicuota	25,0	mL
	Factor de dilución, F	1,0	Adimensional
	Absorbancia, A 410 nm	0,005	unidades de Abs.
3136-1-4	Volumen de Solución	50,0	mL
	Volumen de Alicuota	25,0	mL
	Factor de dilución, F	1,0	Adimensional
	Absorbancia, A 410 nm	0,010	unidades de Abs.

CALIBRACION DEL ESPECTROFOTOMETRO

	Masa, µg	Abs. 410 nm
1	100,0	0,110
2	200,0	0,225
3	300,0	0,341
4	400,0	0,449
5		
6		

Kc = 887,79



(*) Análisis Acreditado

LOS ANTERIORES RESULTADOS SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA
Este informe no se puede reproducir excepto en su totalidad sin la autorización escrita de INCOAMBIENTAL S.A.S.

El cumplimiento o no cumplimiento de los requisitos del monitoreo, se realiza después de posteriores cálculos que se envidencian en el informe final del estudio.

JORGE LUIS PARRA MUÑOZ
QUIMICO MT PQ. 07442
Coordinador de Laboratorio Fisicoquímico

GERMÁN ENRIQUE BOLAÑOS SALAS
ING. SANITARIO MT 7623754340 VLL
Director Técnico

FIN DEL INFORME

ANEXO No. 5

CADENAS DE CUSTODIA

IncoAmbiental® Ingeniería & Consultoría Ambiental

FORMATO CADENA DE CUSTODIA Y SOLICITUD DE ANALISIS DE AIRE

	DD	MM	AA
ENTREGA LABORATORIO	28	09	2023
ESTIMADO DE RESULTADOS	12	09	23
REAL ENTREGA DE RESULTADOS			

ORDEN DE TRABAJO-OT: 3136

No. ENVIO:

ANALISIS SOLICITADO POR: INCO AMBIENTAL

RESPONSABLE DE LA TOMA DE LA MUESTRA: BENYI CORREA NOGUERA

DISPOSICION DE MUESTRAS SOBRANTES: ■ LABORATORIO ☐ REGRESAR AL CLIENTE

LABORATORIO: INCO AMBIENTAL

TIPO DE MUESTRA (FUENTES FIJAS / CALIDAD DEL AIRE.): FUENTES FIJAS

DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS

ID	IDENTIFICACION RECIPIENTE OT	PM	NJ	CR	PUNTO DE MUESTREO	MUESTREO FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL
1	3136	2		1	CALDERA COMBUSTION DISTRICALDERAS - NOX BALON- 04-06	25 09 23		
2	3136	2		2	CALDERA COMBUSTION DISTRICALDERAS - NOX BALON-13-05	25 09 23		
3	3136	2		3	CALDERA COMBUSTION DISTRICALDERAS - NOX BALON-02-20	25 09 23		
4	3136	2		4	CALDERA COMBUSTION DISTRICALDERAS - NOX BALON-67-03	25 09 23		
5	3136	2		5	CALDERA COMBUSTION DISTRICALDERAS - BLANCO DE SL. ABS	25 09 23		

PM: Punto de Muestreo NJ: Numero Jornada CR: Consecutivo Recipiente

ID	IDENTIFICACION RECIPIENTE OT	PM	NJ	CR	RECIPIENTE PLAST	PAPEL	VIDRIO	PRESERVACION	RECEPCIÓN DE LA MUESTRA EN EL LABORATORIO: MUESTRA SELLADA	# DE CONTROL LABORATORIO	OBSERVACIONES
1	3136	2		1				NaOH 1N	☑		
2	3136	2		2				NaOH 1N	☑		
3	3136	2		3				NaOH 1N	☑		
4	3136	2		4				NaOH 1N	☑		
5	3136	2		5				NaOH 1N	☑		

PARAMETROS SOLICITADOS

FUENTES FIJAS	1	2	3	4	5	6	7	8
MATERIAL PARTICULADO								
DIOXIDO DE AZUFRE								
DIOXIDO DE NITROGENO	X	X	X	X	X			
NEBLINA ACIDA – H2SO4								
PLOMO								
CLORURO DE HIDROGENO								
FLORURO DE HIDROGENO								
CLORUROS								
FLORUROS								
ANTIMONIO								
ARSENICO								
BARIO								
BERLIO								

FUENTES FIJAS	1	2	3	4	5	6	7	8
CROMO								
COBALTO								
COBRE								
PLOMO								
MANGANESO								
MERCURIO								
NIQUEL								
POSPORO								
SELENIO								
PLATA								
TALIO								
ZINC								

CALIDAD DEL AIRE	1	2	3	4	5	6	7	8
PARTICULAS								
PM10								
DIOXIDO DE								
DIOXIDO DE								
SULFURO DE								
PLOMO								
OBSERVACIONE								

Espacio para uso exclusivo en muestras que salen de la custodia de Inco Ambiental antes de entregar al laboratorio

Entregado por:	Fecha	Hora	Recibido por:	Fecha	Hora
1					
2					
3					

Responsable de la muestra y sello de seguridad: BENYI CORREA NOGUERA
Nombre y firma:
Fecha: 27-09-23
Hora: 7:20 pm

Transportador: BENYI CORREA NOGUERA
Nombre y firma:
Fecha: 27-09-23
Hora: 6:00 pm

Nombre de quien recibe y Sello del Laboratorio: Fecha: 28-9-23 Hora: 16:10

Firma de conocimiento y verificación de muestras:
Sin esta firma el despacho no se puede realizar

Fecha: 28-09-23

FTSA34 V: 05

IncoAmbiental® Ingeniería & Consultoría Ambiental

FORMATO CADENA DE CUSTODIA Y SOLICITUD DE ANALISIS DE AIRE

ENTREGA LABORATORIO	28	09	2023
ESTIMADO DE RESULTADOS	12	09	23
REAL ENTREGA DE RESULTADOS	DD	MM	AA

ORDEN DE TRABAJO-OT: **3136**

No. ENVIO:

ANALISIS SOLICITADO POR: **INCO AMBIENTAL**

RESPONSABLE DE LA TOMA DE LA MUESTRA: **BENYI CORREA NOGUERA**

DISPOSICION DE MUESTRAS SOBRANTES: ■ LABORATORIO ☐ REGRESAR AL CLIENTE

LABORATORIO: **INCO AMBIENTAL**

TIPO DE MUESTRA (FUENTES FIJAS / CALIDAD DEL AIRE.): **FUENTES FIJAS**

DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS

ID	IDENTIFICACIÓN RECIPIENTE OT	PM	NJ	CR	PUNTO DE MUESTREO	MUESTREO FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL
1	3136	1		1	CALDERA COMBUSTION GEMLSA - NOX BALON- 12-02	25 09 23		
2	3136	1		2	CALDERA COMBUSTION GEMLSA - NOX BALON-05-01	25 09 23		
3	3136	1		3	CALDERA COMBUSTION GEMLSA - NOX BALON-06-04	25 09 23		
4	3136	1		4	CALDERA COMBUSTION GEMLSA - NOX BALON-07-07	25 09 23		
5	3136	1		5	CALDERA COMBUSTION GEMLSA - BLANCO DE SOL. ABS	25 09 23		

PM: Punto de Muestreo NJ: Numero Jornada CR: Consecutivo Recipiente

ID	IDENTIFICACION RECIPIENTE OT	PM	NJ	CR	RECIPIENTE PLAST	PAPEL	VIDRIO	PRESERVACIÓN	RECEPCION DE LA MUESTRA EN EL LABORATORIO: MUESTRA SELLADA	# DE CONTROL LABORATORIO	OBSERVACIONES
1	3136	1		1				NaOH 1N	☑		
2	3136	1		2				NaOH 1N	☑		
3	3136	1		3				NaOH 1N	☑		
4	3136	1		4				NaOH 1N	☑		
5	3136	1		5				NaOH 1N	☑		

PARAMETROS SOLICITADOS

FUENTES FIJAS	1	2	3	4	5	6	7	8
MATERIAL PARTICULADO								
DIOXIDO DE AZUFRE								
DIOXIDO DE NITROGENO	X	X	X	X	X			
NEBLINA ACIDA – H2SO4								
PLOMO								
CLORURO DE HIDROGENO								
FLORURO DE HIDROGENO								
CLORUROS								
FLORUROS								
ANTIMONIO								
ARSENICO								
BARIO								
BERILIO								

FUENTES FIJAS	1	2	3	4	5	6	7	8
CROMO								
COBALTO								
COBRE								
PLOMO								
MANGANESO								
MERCURIO								
NIQUEL								
FOSFORO								
SELENIO								
PLATA								
TALIO								
ZINC								

CALIDAD DEL AIRE	1	2	3	4	5	6	7	8
PARTICULAS								
PM10								
DIOXIDO DE								
DIOXIDO DE								
SULFURO DE								
PLOMO								
OBSERVACIONE								

Espacio para uso exclusivo en muestras que salen de la custodia de Inco Ambiental antes de entregar al laboratorio

	Enviado por:	Fecha	Hora	Recibido por:	Fecha	Hora
1						
2						
3						

Responsable de la muestra y sello de seguridad. BENYI CORREA NOGUERA Nombre y firma: Fecha: 28-09-23 Hora: 9:00 PM

Transportador: BENYI CORREA NOGUERA Nombre y firma: Fecha: 28-09-23 Hora: 6:00 PM

Nombre de quien recibe y Sello del Laboratorio: Dayana Reyes Fecha: 28-9-23 Hora: 6:10

Firma de conocimiento y verificación de muestras: Fecha: 28-09-23

Sin esta firma el despacho no se puede realizar

FTSA34 V: 05

ANEXO No. 6

CERTIFICADOS DE ACREDITACION EN LA MATRIZ AIRE

RESOLUCION 1088 DE SEPTIEMBRE 27 DE 2021 (INCOAMBIENTAL) – IDEAM

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031
		Versión : 01
		Fecha: 03/11/2020
		Página: 1 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÌA METEOROLOGÌA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÌA, METEOROLOGÌA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM-

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por los numerales 1 y 2 del artículo 5 del Decreto 291 de 2004; y el artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 1708 del 4 de septiembre de 2018, la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 del IDEAM y

C O N S I D E R A N D O:

Que mediante la Resolución No. 0591 del 23 de julio de 2020, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM renovó y extendió el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, identificada con NIT 805.015.571-1 con domicilio en la Carrera 66 B No. 5 – 40, de la Santiago de Cali, departamento del Valle del Cauca, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005.

Que la acreditación se otorgó por un periodo de cuatro (4) años contados a partir de la notificación de la Resolución No.0591 del 23 de julio de 2020, estableciéndose como periodo de vigencia de la acreditación del 14 de agosto de 2020 al 14 de agosto de 2024.

Que mediante radicado N°20209910050612. del 06 de agosto de 2020, la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, identificada con NIT 805.015.571-1 con domicilio en la Carrera 66 B No. 5 – 40, de la Santiago de Cali, departamento del Valle del Cauca, solicitó la **extensión del alcance de la acreditación**, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", **versión 2005**.

Que mediante el Auto No.0109 del 09 de octubre de 2020, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM dispuso el inicio del trámite de evaluación de extensión al alcance acreditado de la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**

Que mediante radicados No. 20206010019361 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM emitió la respectivamente la cotización y orden de consignación para la ejecución de la visita de extensión del alcance acreditado de la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**

Que mediante radicado No. 20209910074072 del 27 de noviembre de 2020 la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, envió el soporte de pago y mediante radicado No. 20206010023551 del 01 de diciembre 2020 el IDEAM envió al OEC el documento de recaudo de contado, para proceder con la programación de la visita de extensión del alcance.

Que mediante radicado No. 20216010001571 del 17 de febrero de 2021, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM confirmó las fechas de la evaluación remota para la extensión del alcance a la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**

Que mediante radicado No. 20216010001771 del 18 de febrero de 2021, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM remitió vía correo electrónico a la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, los documentos correspondientes al plan y cronograma de la auditoria remota con fines de extensión del alcance acreditado.

Que el IDEAM realizó la visita remota con fines de extensión al alcance acreditado para la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, de forma remota entre los días 02 al 05 de marzo de 2021 tal y como lo evidencian los registros del expediente No. 20186010010040001 1E.

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031
		Versión : 01
		Fecha: 03/11/2020
		Página: 2 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

Que el 09 de marzo del 2021 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM envió el Informe de Visita *In situ* correspondiente a la evaluación remota de extensión del alcance acreditado a la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, mediante oficio con radicado No. 20216010003431.

Que mediante correo electrónico del día 30 de marzo del 2021, radicado No. 20219910017492, **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, allegó el plan de acciones correctivas para el cierre de las no conformidades detectadas en la evaluación con fines de extensión del alcance acreditado.

Que mediante radicado No. 20219910034582 del 24 de junio de 2021, la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, allegó las evidencias de acciones correctivas para el cierre de las no conformidades detectadas en la evaluación con fines de extensión del alcance acreditado.

Que el 04 de agosto del 2021 este Instituto envió el Informe de revisión de Acciones Correctivas a la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, mediante oficio radicado 20216010017031.

Que en el parágrafo de los artículos 3 y 4 de la Resolución No. 0591 del 23 de julio de 2020, determinó que si la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, continua interesada en la renovación del alcance para las variables mencionadas en el artículo 2, especificamente en los numerales 3 y 4 de la matriz fuentes fijas, una vez obtenga los resultados satisfactorios de la prueba de evaluación de desempeño, podrá solicitar al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, que sean incluidas en el alcance de la acreditación y para ello deberá allegar ante este Instituto, los resultados correspondientes de la prueba de evaluación de desempeño vigente y aprobada.

Que mediante Radicados No. 20219910042252 del 10 de agosto de 2021 y 20219910045312 del 26 de agosto de 2021 la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, allegó los resultados de las pruebas evaluación de desempeño: QT-0024629 con vigencia hasta el 22 de marzo de 2020, AIR19-2 con vigencia hasta el 30 de mayo de 2020, QT-0025745 con vigencias hasta el 25 de julio de 2020, QT-0025379 con vigencia hasta el 01 de septiembre de 2020, WP19-3B INT con vigencia hasta el 18 de septiembre de 2020, QT-0025487 con vigencia hasta 02 de octubre de 2020, QT-0027745 con vigencia hasta el 28 de marzo de 2021, QT-0028568 con vigencia hasta el 26 de junio de 2021, QT-0027830 con vigencia hasta el 01 de agosto de 2021, QT-0027343 con vigencia hasta el 20 de agosto del 2021, NSI Estudio AE0421con vigencia hasta el 10 de junio del 2022 y Estudio QT-0031025 con vigencia hasta el 23 de julio del 2022.

Que el Grupo de Acreditación del IDEAM una vez verificó los resultados de las Pruebas de Evaluación de Desempeño con radicado No. 20219910042252, determinó que para las siguientes variables el resultado presentado por la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, es satisfactorio:

Matriz Aire – Fuentes Fijas:
Variable / Método

1. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 6.

Que el Grupo Acreditación del IDEAM una vez verificó los resultados de las Pruebas de Evaluación de Desempeño con radicado No. 20219910042252, allegadas por la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, evidenció que a la fecha de proyección del presente acto administrativo para las siguientes variables de EXTENSIÓN, la sociedad no ha presentado no cuenta con pruebas de evaluación de desempeño con resultado satisfactorio para los métodos evaluados para las matrices de interés; por lo tanto, este Instituto considera necesario pronunciarse al respecto en la parte resolutiva del presente acto administrativo, teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución No. 342 del 30 de abril de 2020, "*Por medio de la cual se suspenden de manera transitoria los tèrminos para la presentaciòn de la prueba de evaluaciòn de desempeño / ensayos de aptitud de los laboratorios ambientales acreditados por el IDEAM*"

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031
		Versión : 01
		Fecha: 03/11/2020
		Página: 3 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

Matriz Agua:

Variable / Método

1. **Nitrato:** DIN 38405-9-2:2011. Métodos Estándar Alemanes para el examen de aguas, aguas residuales y lodos- Aniones (Grupo D)- Parte 9: Determinación de Nitratos espectrométrica (D9).
2. **Toma de Muestra Simple:** Variables medidas en campo: **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).
3. **Toma de Muestra Compuesta:** Variables medidas en campo: **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).
4. **Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lotico:** Variables medidas en campo: **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).
5. **Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lentico:** Variable medidas en campo: **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).
6. **Toma de Muestra Subterránea:** Variable medidas en campo: **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).

Que finalmente y según la información remitida, la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, cumplió las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0268 del 6 de marzo 2015 proferida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, para la extensión del alcance acreditado.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, reposan en la dependencia del Grupo Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM en el expediente No. 20186010010040001 1E.

FUNDAMENTOS LEGALES

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

EN RELACIÓN A LA ACREDITACIÓN

Que mediante el título I de la Resolución No.0268 de 2015, se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de la acreditación, estableciendo el objeto, las definiciones y alcance que deben cumplir los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales concernientes a la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que a su vez, se estableció en el Título II, los requisitos generales que debe cumplir todo laboratorio ambiental que desee acreditarse ante el Instituto.

Que por su parte el Título III, dispuso el procedimiento para la obtención de la acreditación.

Que en virtud del cumplimiento de los requisitos y procedimientos definidos por la Resolución No.0268 de 2015, el Titulo IV, señaló la obligación que tiene el Instituto de expedir el Acto Administrativo por medio del cual se otorga o no la acreditación.

COMPETENCIA LEGAL

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, cumple sus competencias de conformidad con los principios constitucionales de función administrativa de igualdad, moralidad, eficacia, economía,

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031
		Versión : 01
		Fecha: 03/11/2020
		Página: 4 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

celeridad, imparcialidad y publicidad de conformidad con lo estipulado en el Artículo 209 de la Constitución Política de Colombia.

Que con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

Que a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el parágrafo 2 del 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución N.° 0268 del 11 de marzo de 2015, *"Por la cual se modifica la Resoluciones N.° 176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia"*.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Extender el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, identificada con NIT 805.015.571-1, con domicilio en Carrera 66 B No. 5 – 40 Barrio Gran Limonar de la ciudad de Santiago de Cali, departamento del Valle del Cauca, para las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua:

Variable / Método

1. **Nitrato:** DIN 38405-9-2:2011. Métodos Estándar Alemanes para el examen de aguas, aguas residuales y lodos- Aniones (Grupo D)- Parte 9: Determinación de Nitratos espectrométrica (D9).
2. **Toma de Muestra Simple:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F).

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031
		Versión : 01
		Fecha: 03/11/2020
		Página: 5 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

3. **Toma de Muestra Compuesta:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H+ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F).
4. **Toma de Muestra integrada en Cuerpo Lótico:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H+ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).
5. **Toma de Muestra integrada en Cuerpo Léntico:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H+ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).
6. **Toma de Muestra en Agua Subterránea:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500-H+ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F).

Matriz Agua Marina:
Variable / Método

1. **Toma de muestra de Aguas Marinas:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500H+ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).

Matriz Biota:
Variable / Método

1. **Perifiton:** Muestreo en Cuerpo Lótico y Lentico; SM 10300 B *Ed. 23rd*.
2. **Macroinvertebrados Bénticos:** Muestreo en Cuerpo Lótico y Lentico; SM 10500 B *Ed. 23rd*.
3. **Fitoplancton:** Muestreo en Cuerpo Lotico y Lentico; SM 10200 B *Ed. 23rd*.
4. **Zooplancton:** Muestreo en Cuerpo Lotico y Lentico; SM 10200 B *Ed. 23rd*.
5. **Macrofitas Acuáticas:** Muestreo en Cuerpo Lótico y Lentico; SM 10400 C *Ed. 23rd*.
6. **Peces:** Muestreo en Cuerpo Lotico y Lentico; SM 10600 B; *Ed. 23rd*.

Matriz Aire – Fuentes Fijas:
Variable / Método

1. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 6.
2. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Óxidos de Nitrógeno (NOx)**: U.S. EPA CRF Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-4: Método 7.
3. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Plomo Inorgánico desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-5. Método 12.
4. **Toma de Muestra para la Determinación de Dibenzo-*p*-dioxinas Policloradas y Dibenzofuranos Policlorados desde incineradores de residuos municipales:** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 23.

Matriz Aire – Calidad del Aire:

Variable / Método

1. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM_{10}:** U.S. EPA CFR Titulo 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice J. Método de Referencia para la Determinación de Material Particulado como PM10 en la Atmósfera, Alto Volumen. Método de Referencia Manual: RFPS-1287-063.
2. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Particulas Suspendidas Totales:** U.S. EPA CFR Titulo 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice B. Método de Referencia para la Determinación de Material Particulado Suspendido en la Atmósfera, Método Alto Volumen.

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031
		Versión : 01
		Fecha: 03/11/2020
		Página: 6 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

PARÁGRAFO 1: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23nd edition 2017 y el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América U.S. EPA (Environmental Protection Agency), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

PARÁGRAFO 2: Para las variables relacionadas que, a la fecha de la proyección del presente acto administrativo, no tengan pruebas de evaluación de desempeño/ensayos de aptitud vigentes y satisfactorias, la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, tendrá el plazo estipulado en Artículo 2° de la Resolución No. 342 del 30 de abril de 2020 o en el acto administrativo que la sustituya, como plazo máximo de entrega de informes de resultados de la prueba de evaluación de desempeño/ensayos de aptitud vigentes y aprobadas. De incumplir dicho plazo el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM procederá a la suspensión de las variables del alcance de la acreditación.

ARTÍCULO 2. Establecer que a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo las variables acreditadas, para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes e información de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, identificada con NIT 805.015.571-1, con domicilio en Carrera 66 B No. 5 – 40 Barrio Gran Limonar de la ciudad de Santiago de Cali, departamento del Valle del Cauca, para las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua:
Variable / Método

1. **Aceites y Grasas:** Extracción Soxhlet, SM 5520 D
2. **Acidez Total:** Titulométrico, SM 2310 B
3. **Alcalinidad Total:** Volumétrico, SM 2320 B
4. **Cloruro:** Argentométrico, SM 4500-Cl^- B
5. **Conductividad Eléctrica:** Electrométrico, SM 2510 B
6. **DBO_5:** Incubación a 5 días, SM 5210 B, SM 4500-O H.
7. **Demanda Química de Oxigeno:** Reflujo Cerrado y Colorimétrico, SM 5220 D
8. **Dureza Total:** Volumétrico con EDTA, SM 2340 C
9. **Dureza Cálcica:** Volumétrico con EDTA, SM 3500-Ca B
10. **Fenoles**: Extracción Cloroformo, SM 5530 B, C
11. **Fosforo Reactivo Total *(leído como Ortofosfato)*:** Ácido Ascórbico, SM 4500-P E.
12. **Fósforo Total:** Digestión Ácida - Ácido Ascórbico, SM 4500-P B, E.
13. **Nitrato:** DIN 38405-9-2:2011. Métodos Estándar Alemanes para el examen de aguas, aguas residuales y lodos-Aniones (Grupo D)- Parte 9: Determinación de Nitratos espectrométrica (D9).
14. **Nitrito:** Colorimétrico, SM 4500-NO_2- B
15. **Nitrógeno Amoniacal**: Volumétrico, SM 4500-NH_3 – B, C.
16. **Nitrógeno Total Kjeldahl:** Semi Micro Kjeldahl - Volumetrico, SM 4500 Norg – C NH_3 – B, C.
17. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103°C - 105°C, SM 2540 D.
18. **Sólidos Totales:** Gravimétrico, Secado a 103 – 105 °C, SM 2540 B
19. **Sulfato:** Turbidimétrico, SM 4500-SO_4^{2-} E
20. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM), SM 5540 C
21. **Toma de Muestra Simple:** Variables medidas en campo: **Temperatura** (SM 2550 B), **pH** (SM 4500-H^+ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y aguas subterráneas-IDEAM 2007).

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031
		Versión : 01
		Fecha: 03/11/2020
		Página: 7 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

22. **Toma de Muestra Compuesta:** Variables medidas en campo: **Temperatura** (SM 2550 B), **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Caudal** (Volumétrico).
23. **Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lotico:** Variables medidas en campo: **Temperatura** (SM 2550 B), **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Caudal** (Guia para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y aguas subterráneas-IDEAM 2007).
24. **Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lentico:** Variable medidas en campo: **Temperatura** (SM 2550 B), **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).
25. **Toma de Muestra Subterránea:** Variable medidas en campo: **Temperatura** (SM 2550 B), **pH** (SM 4500-H⁺ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F).

Matriz Agua Marina:
Variable / Método

1. **Toma de muestra de Aguas Marinas:** Variables medidas en campo: **Temperatura** (SM 2550 B), **pH** (SM 4500H+ B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxigeno Disuelto** (SM 4500-O G).

Matriz Biota:
Variable / Método

Aguas Continentales:

1. **Perifiton:** Muestreo en Cuerpo Lótico y Lentico; SM 10300 B, Análisis de Muestras Cuantitativo y Cualitativo; SM 10300 B, C. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 6, 2º ed, EPA 841-B-99-002.
2. **Macroinvertebrados Benticos:** Muestreo en Cuerpo Lótico y Lentico; SM 10500 B. Análisis de Muestras Cualitativo y Cuantitativo; SM 10500 B, C. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 6, 2nd ed, EPA 841-B-99-002.
3. **Fitoplancton:** Muestreo en Cuerpo Lotico y Lentico; SM 10200 B. Análisis Cualitativo y Cuantitativo; SM 10200 B, C, D, F.
4. **Zooplancton:** Muestreo en Cuerpo Lotico y Lentico; SM 10200 B. Análisis Cualitativo y Cuantitativo; SM 10200 B, C, D, G.
5. **Macrofitas Acuáticas:** Muestreo en Cuerpo Lótico y Lentico; SM 10400 C. Análisis Cualitativo y Cuantitativo, SM 10400 B, C.
6. **Peces:** Muestreo en Cuerpo Lotico y Lentico; SM 10600 B. Análisis Cualitativo y Cuantitativo; SM 10600 C, D. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 8, 2nd ed, EPA 841-B-99-002.

Aguas Marinas:

1. **Fitoplancton:** Muestreo en cuerpos marinos, Análisis Cualitativo y Cuantitativo; SM 10200 B, C, D, F.
2. **Zooplancton:** Muestreo en cuerpos marinos, Análisis Cualitativo y Cuantitativo; SM 10200 B, C, D, G.
3. **Peces:** Muestreo en cuerpos marinos, Análisis Cualitativo y Cuantitativo; SM 10600 C, D.
4. **Macroinvertebrados Bénticos:** Muestreo en cuerpos marinos, Análisis Cualitativo y Cuantitativo; SM 10500 B, C.

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031
		Versión : 01
		Fecha: 03/11/2020
		Página: 8 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

Matriz Aire – Fuentes Fijas:
Variable / Método

1. **Determinación de Puntos Transversos para Realizar Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias:** US EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 1.
2. **Determinación de Puntos Transversos para para Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias con Chimeneas o Ductos Pequeños:** US EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 1A.
3. **Determinación de Velocidad de Gas en Fuentes Estacionarias y Tasa de Flujo Volumétrica empleando el Tubo Pitot Tipo S:** US EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 2.
4. **Determinación de la Velocidad de Gas y Tasa de Flujo Volumétrica en Chimeneas o Ductos Pequeños (Tubo Pitot Estándar):** US EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-1. Método 2C.
5. **Análisis de Gas para la Determinación de Peso Molecular Seco:** US EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3.
6. **Determinación de la Concentración de Oxigeno en Emisiones de Fuentes Estacionarias (Procedimiento del Analizador Instrumental):** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3A.
7. **Determinación del Contenido de Humedad en Gases de Chimenea:** US-EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 4.
8. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias:** US EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 5.
9. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 6.
10. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NOx) desde Fuentes Estacionarias:** US EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 7.
11. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre y Ácido Sulfúrico desde Fuentes Estacionarias.** US-EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-4. Método 8.
12. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Plomo Inorgánico desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-5. Método 12.
13. **Toma de Muestra para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases:** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-6. Método 18. (Bolsa hermética)
14. **Toma de Muestra para la Determinación de Dibenzo-*p*-dioxinas Policloradas y Dibenzofuranos Policlorados desde incineradores de residuos municipales:** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-7. Método 23.
15. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Haluros de Hidrogeno y Halógenos desde Fuentes Estacionarias:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8, Método 26A. Método Isocinético.
16. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias.** US-EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29.
17. **Toma de Muestra para la Determinación de Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares por HPLC:** NIOSH *Manual of Analytical Methods (NMAM), 4ta ed.*, Método 5506. Revisión 3, Enero 1998.
18. **Toma de Muestra para la Determinación de Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares por GC:** NIOSH *Manual of Analytical Methods (NMAM), 4ta ed.*, Método 5515. Revisión 2, Agosto 1994.

Matriz Aire – Calidad del Aire:
Variable / Método

1. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Particulas Suspendidas Totales:** U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice B. Método de Referencia para la Determinación de Material Particulado Suspendido en la Atmósfera, Método Alto Volumen.
2. **Toma de Muestras para la Determinación de Material Particulado Suspendido:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice B. Alto Volumen.
3. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre SO_2:** US EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-2. Pararrosanilina.

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031 Versión : 01 Fecha: 03/11/2020 Página: 9 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

4. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO_2: US EPA EQN-1277-026**. Arsenito de Sodio. (Tiempo de exposición anual).
5. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Sulfuro de Hidrógeno:** Método 701: Azul de Metileno. *Intersociety Committee, Methods of Air Sampling and Analysis*, 3rd Ed.
6. **Toma de Muestras para la Determinación de Plomo:** US EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice G. Alto Volumen.
7. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Amoniaco:** Método 401 del Indofenol. *Methods of Air Sampling and Analysis. Third Edition. Intersociety Committee* AWMA ACS AIChE APWA ASME AOAC HPS ISA. Lewis Publishers, Inc. 1989.
8. **Toma de Muestras para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (incluidos Hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes:** Compendio de métodos para la determinación de Compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da. Edición, método U.S. EPA TO-17,1999.
9. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM_{10}:** U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice J. Método de Referencia para la Determinación de Material Particulado como PM_{10} en la Atmósfera, Alto Volumen.
10. **Toma de Muestras para la Determinación de Material Particulado como PM_{10}:** U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice J. Método de Referencia para la Determinación de Material Particulado como PM_{10} en la Atmósfera, Alto Volumen. Método de Referencia Manual: RFPS-1287-063.
11. **Olor:** Medición de Impacto de Olor Mediante Inspección en Campo. Medición de la Frecuencia del Impacto de Olores Reconocibles. Medición de Malla. NTC 6049-1. 2014-01-29.
12. **Olor:** Medición de Impacto de Olor Mediante Inspección en Campo. Medición de la Frecuencia del Impacto de Olores Reconocibles. Medición de Pluma. NTC 6049-2. 2014-01-29.
13. **Muestreo para Olfatometría Dinámica:** Toma de muestras en fuentes difusas y activas. NTC 6011 de 2013-08-28.
14. **Toma de Muestra en Fuentes Puntuales:** Norma Técnica Colombiana NTC 5880 Apéndice J de 2011-11-30.
15. **Determinación de la Concentración de Olor:** Olfatometría Dinámica: NTC 5880 de 2011-11-30.

Matriz Aire – Ruido:
Variable / Método

1. **Emisión de Ruido:** Procedimiento de Medición para Emisiones de Ruido. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
2. **Ruido Ambiental:** Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23nd edition 2017 y el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América U.S. EPA (Environmental Protection Agency), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 3. En caso de que la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente Resolución el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada mediante acto administrativo la acreditación otorgada.

ARTÍCULO 4. La sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, beneficiario de la presente Resolución de continuar interesado como laboratorio acreditado deberá solicitar el seguimiento a la acreditación ante esta Entidad con nueve (9) meses de anticipación al vencimiento del acto administrativo que le otorga la acreditación, para lo cual se someterá a una nueva auditoría, de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015.

ARTÍCULO 5. En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación, la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación, así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

El ambiente es de todos Minambiente	FORMATO MODELO DE RESOLUCIÓN	Código: A-GD-F031 Versión : 01 Fecha: 03/11/2020 Página: 10 de 10

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1088 del 27 de septiembre de 2021

"POR LA CUAL SE EXTIENDE EL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN A LA SOCIEDAD INCO AMBIENTAL S.A.S., Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"

ARTÍCULO 6. De acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015, y demás normas regulatorias, la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

ARTÍCULO 7. Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente, por aviso o electrónicamente, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido o a la persona debidamente autorizada de la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, identificada con NIT 805.015.571-1, con domicilio en Carrera 66 B No. 5 – 40 Barrio Gran Limonar de la ciudad de Santiago de Cali, departamento del Valle del Cauca, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 8. En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante la Directora del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 9. La vigencia del presente acto administrativo terminará en la misma fecha establecida para la vigencia de la acreditación otorgada a la sociedad **INCO AMBIENTAL S.A.S.**, mediante la Resolución No. 0591 del 23 de julio de 2020, es decir hasta el 14 de agosto de 2024.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los **27 días del mes de septiembre de 2021**

Firmado digitalmente por:
GONZALEZ HERNANDEZ YOLANDA
Fecha y hora: 28.09.2021 12:04:06

YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Directora General

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Elizabeth González Mateus	Contratista- Grupo de Acreditación	
Revisó	John Jairo Cardeñosa	Contratista- Grupo de Acreditación	
Aprobó	Leonardo Alfredo Pineda Pardo	Coordinador Grupo de Acreditación	
Revisó	Jairo Mauricio Beltrán Ballén	Abogado Grupo de Acreditación	
Aprobó	Gilberto Antonio Ramos Suarez	Jefe Oficina Asesora Jurídica	
Expediente	20186010010040001IE		
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Directora General del IDEAM.			

Radicado: 20216010017261



OS-L-104 V1

ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ

INFORME DE ÍNDICE DE RIESGO PARA LA CALIDAD DEL AGUA (IRCA)

Fecha de emisión:2023-07-24

1. Generalidades

La Calidad de agua es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, a través de un análisis de laboratorio; los valores obtenidos no podrán sobrepasar los valores máximos aceptables establecidos en la Resolución 2115 del 2007.Posterior a ello se realiza un cálculo del IRCA donde se asigna un puntaje de riesgo contemplado a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables.

Teniendo en cuenta los resultados del IRCA mensual, se define la siguiente clasificación del nivel de riesgo del agua suministrada para el consumo humano, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación IRCA-Nivel de riesgo

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1 -100	INVIABLE SANITARIA MENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 – 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007)

El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas y cien puntos (100) para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos.

2. Toma de muestra

El **15 de junio de 2023,** se realizó una toma de muestra de agua en la carrera 8 N° 58-67 de Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez-EMAVI con el objetivo de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas, a través de un análisis de laboratorio

A continuación, se relacionan los resultados (informes A-10565; A-10566; A-10567) y se realiza la comparación normativa con referencia a la **resolución 2115 de 2007**.

3. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1,2,3 Y 4 y se contrastan con los límites permisibles establecidos en la resolución 2115 de 2007. Los reportes de laboratorio se presentan en el anexo 1.

Tabla 1. Reporte de resultados de laboratorio Grifo Cocina Rancho Soldados - Grute (A-10565)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	0,59	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,39	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	5,43	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,08	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	8,82	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	50,36	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	71,98	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,07	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	12,13	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,01	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	-5,08	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	148,4	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	15,53	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	6,96	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,58	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	68	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0	**SIN RIESGO**

Tabla 2. Reporte de resultados de Laboratorio Grifo Baños Bomberos - Grute (A-10566)

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	0,58	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,21	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	5,42	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,15	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	8,82	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	44,31	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	63,98	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,08	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	10,19	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	-5,80	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	147,8	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	16,34	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	6,97	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,73	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	98	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0,00	**SIN RIESGO**

Tabla 3. Resultados De Laboratorio Grifo Colegio Gimnasio marco Fidel Suárez (A-10567)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	2,27	**No Se Ajusta**
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,45	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	5,78	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,02	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	11,22	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	44,31	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	81,97	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,04	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	13,1	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	-6,53	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,02	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,10	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	148,3	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	16,34	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	7,2	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,45	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	0	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	15	**MEDIO**

4. Conclusiones

En el Grifo Colegio Gimnasio marco Fidel Suárez de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de quince por ciento (15%)-*Riego Medio* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora"* igualmente las notificaciones correspondientes deberían ser; *"informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

Particularmente para este punto el cloro residual libre tuvo un valor de 2.27 mg Cl_2/L el cual no está en el rango establecido (0.3-2.0). Las concentraciones de cloro residual libre se establecen por parte del prestador del servicio de agua potable que se conduce por las tuberías hasta el grifo y así mismo es detectado su valor. Por otro lado, valores superiores a 2.0 mg Cl_2/L del cloro residual libre podrían deberse por excesos de dosificaciones de cloro en tanques de almacenamiento diferentes a las garantizadas por el prestador en la red. Por lo cual, se recomienda hacer seguimiento a este parámetro.

5. Controles de Calidad.

1) Desinfección del área donde se realiza la toma de muestra.
2) Purga del recipiente.
3) Preservación de muestra de acuerdo con los parámetros a evaluar.
4) Recipiente vidrio para análisis de microbiológico.
5) Recipiente plástico para análisis fisicoquímico.

6. Bibliografía

Ministerio de la Protección Social. Decreto N°1575. D Of. 2007; 2007(Mayo 9):1-14. http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Decreto-1575-de-2007.pdf.

Ministerio de la Protección Social M, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial M. Resolución número 2115 del 2007. 2007:23.

**********Fin del Informe**********

Realizó: Tgla.Leydy Tatiana Soto Scarpetta - Asistente de Operaciones
Revisó: Tglo.José Ricardo Victoria - Asistente de Ingenieria y Diseño
Autorizó: Ing. Maria Tatiana Lozano-Profesional de Ingeniería y Gestión
Valido: Ing. Carolina Puliche – Coordinadora de SIG

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A 10565	
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**
	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE
FECHA DEL REPORTE	**martes, 4 de julio de 2023**
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	15/06/2023	HORA	8:30
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO COCINA RANCHO SOLDADOS - GRUTE	CLORO	0,59
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	0,59	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,39	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	5,43	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,08	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	8,82	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	50,36	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	71,98	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,07	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	12,13	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,01	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	-5,08	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM
LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	148,4	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	15,53	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	6,96	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,58	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	68	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TÉCNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A 10566	
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**
FECHA DEL REPORTE	**martes, 4 de julio de 2023**
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	15/06/2023	HORA	8:30
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO BAÑOS BOMBEROS - GRUTE	CLORO	0,58
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	0,58	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,21	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	5,42	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,15	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	8,82	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	44,31	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	63,98	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,08	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	10,19	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	-5,80	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	147,8	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	16,34	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	6,97	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,73	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	98	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A 10567	
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**
FECHA DEL REPORTE	**martes, 4 de julio de 2023**
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	15/06/2023	HORA	8:30
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO BAÑO COLEGIO GIMNASIO MARCO FIDEL	CLORO	2,27
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	2,27	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	NO CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,45	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	5,78	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,02	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	11,22	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	44,31	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	81,97	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,04	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	13,10	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	-6,53	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM
LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,02	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,10	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	148,3	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	16,34	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	7,2	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,45	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	15,00	%	SIN RIESGO	MEDIO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME



OS-L-104 V1

ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ

INFORME DE ÍNDICE DE RIESGO PARA LA CALIDAD DEL AGUA (IRCA)

Fecha de emisión:2023-08-10

1. Generalidades

La calidad de agua es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, a través de un análisis de laboratorio; los valores obtenidos no podrán sobrepasar los valores máximos aceptables establecidos en la Resolución 2115 del 2007.Posterior a ello se realiza un cálculo del IRCA donde se asigna un puntaje de riesgo contemplado a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables.

Teniendo en cuenta los resultados del IRCA mensual, se define la siguiente clasificación del nivel de riesgo del agua suministrada para el consumo humano, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación IRCA-Nivel de riesgo

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1 -100	INVIABLE SANITARIA MENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 – 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007)

El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas y cien puntos (100) para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos.

2. Toma de muestra

El **26 de julio de 2023,** se realizó una toma de muestra de agua en la carrera 8 N° 58-67 de Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez-EMAVI con el objetivo de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas, a través de un análisis de laboratorio

A continuación, se relacionan los resultados (informes A-11556; A-11557; A-11558) y se realiza la comparación normativa con referencia a la **resolución 2115 de 2007**.

3. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1,2, y 3 y se contrastan con los límites permisibles establecidos en la resolución 2115 de 2007. Los reportes de laboratorio se presentan en el anexo 1.

Tabla 1. Reporte de resultados de laboratorio Grifo Cocina Rancho Soldados - Gruse (A-11556)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	0,40	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,6	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	5,24	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,20	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	7,18	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	27,03	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	44,80	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,09	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	6,52	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	41,49	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,02	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	176,4	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	71,57	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	7,6	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,8	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	25	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0,00	**SIN RIESGO**

Tabla 2. Reporte de resultados de Laboratorio Grifo Cocina Rancho Cadetes - Gruca (A-11557)

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	0,50	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,54	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	5,34	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,19	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	10,06	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	30,89	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,08	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	51,97	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,12	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	6,52	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	53,56	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,02	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	157,4	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	44,95	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	7,6	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	1,01	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	0	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0,00	**SIN RIESGO**

Tabla 3. Resultados De Laboratorio Grifo Baño Colegio Gimnasio Marco Fidel Suarez (A-11558)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	0.40	**No Se Ajusta**
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2.45	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	5.78	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0.13	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	8.62	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	28.96	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0.04	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	50.18	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0.09	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	6.96	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0.02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	75.00	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0.02	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0.01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	147.7	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	44.95	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	7.6	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	1.14	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	0	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0.00	**SIN RIESGO**

4. Conclusiones

En el Grifo Cocina Rancho Soldados - Gruse de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de cero por ciento (0.00%)- Sin *Riego Medio* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua apta para consumo humano, continuar con la vigilancia"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Continuar el control y la vigilancia"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

En el Grifo Cocina Rancho Cadetes - Gruca de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de cero por ciento (0.00%)- Sin *Riego Medio* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua apta para consumo humano, continuar con la vigilancia"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Continuar el control y la vigilancia"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

En el Grifo Baño Colegio Gimnasio Marco Fidel Suarez de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de cero por ciento (0.00%)- Sin *Riego Medio* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua apta para consumo humano, continuar con la vigilancia"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Continuar el control y la vigilancia"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

5. Controles de Calidad.

1) Desinfección del área donde se realiza la toma de muestra.
2) Purga del recipiente.
3) Preservación de muestra de acuerdo con los parámetros a evaluar.
4) Recipiente vidrio para análisis de microbiológico.
5) Recipiente plástico para análisis fisicoquímico.

6. Bibliografía

Ministerio de la Protección Social. Decreto N°1575. D Of. 2007; 2007(Mayo 9):1-14. http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Decreto-1575-de-2007.pdf.

Ministerio de la Protección Social M, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial M. Resolución número 2115 del 2007. 2007:23.

**********Fin del Informe**********

Realizó: Tgla.Leydy Tatiana Soto Scarpetta - Asistente de Operaciones
Revisó: Tglo.José Ricardo Victoria - Asistente de Ingenieria y Diseño
Autorizó: Ing. Maria Tatiana Lozano-Profesional de Ingeniería y Gestión

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORI

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	11556
ORDEN DE SERVICIO	OS-L-104 V1
INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE	
FECHA DEL REPORTE	lunes, 7 de agosto de 2023
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	26/07/2023	HORA	8:50
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO COCINA RANCHO SOLDADOS - GRUSE.	CLORO	0,40
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	0,40	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,6	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	5,24	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,20	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	7,18	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	27,03	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	44,80	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,09	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	6,52	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	41,49	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,02	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	176,4	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	71,57	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	7,6	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,8	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	25	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORI

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	11557
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**

	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE
FECHA DEL REPORTE	**lunes, 7 de agosto de 2023**
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	26/07/2023	HORA	8:50
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO COCINA RANCHO CADETES - GRUCA	CLORO	0,50
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	0,50	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,54	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	5,34	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,19	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	10,06	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	30,89	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,08	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	51,97	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,12	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	6,52	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	53,56	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,02	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	157,4	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	44,95	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	7,6	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	1,01	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	11558
ORDEN DE SERVICIO	OS-L-104 V1

	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE
FECHA DEL REPORTE	lunes, 7 de agosto de 2023
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	26/07/2023	HORA	8:50
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO BAÑO COLEGIO GIMNASIO MARCO FIDEL	CLORO	0,40
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	0,40	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,45	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	5,78	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,13	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	8,62	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	28,96	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,04	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	50,18	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,09	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	6,96	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	75,00	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,02	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	147,7	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	44,95	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	7,6	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	1,14	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TÉCNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME



OS-L-104 V1

ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ

INFORME DE ÍNDICE DE RIESGO PARA LA CALIDAD DEL AGUA (IRCA)

Fecha de emisión:2023-09-20

1. Generalidades

La calidad de agua es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, a través de un análisis de laboratorio; los valores obtenidos no podrán sobrepasar los valores máximos aceptables establecidos en la Resolución 2115 del 2007. Posterior a ello se realiza un cálculo del IRCA donde se asigna un puntaje de riesgo contemplado a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables.

Teniendo en cuenta los resultados del IRCA mensual, se define la siguiente clasificación del nivel de riesgo del agua suministrada para el consumo humano, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación IRCA-Nivel de riesgo

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1 -100	INVIABLE SANITARIA MENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 – 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007)

El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas y cien puntos (100) para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos.

2. Toma de muestra

El **29 de agosto de 2023,** se realizó una toma de muestra de agua en la carrera 8 N° 58-67 de Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez-EMAVI con el objetivo de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas, a través de un análisis de laboratorio

A continuación, se relacionan los resultados (informes A-12504; A-12503; A-12502) y se realiza la comparación normativa con referencia a la **resolución 2115 de 2007**.

3. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1, 2, y 3 y se contrastan con los límites permisibles establecidos en la resolución 2115 de 2007. Los reportes de laboratorio se presentan en el anexo 1.

Tabla 1. Reporte de resultados de laboratorio Grifo Cocina Rancho Soldados - Gruse (A-12502)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	2,00	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	5	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,45	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	4,78	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,28	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	11,49	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	15,45	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	68,10	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,05	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	9,57	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	15,12	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,02	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	185,4	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	36,77	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	6,7	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,45	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	2	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0,00	**SIN RIESGO**

Tabla 2. Reporte de resultados de Laboratorio Grifo Cocina Rancho Cadetes - Gruca (A-12503)

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	2,22	**No se ajusta**
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	2	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,67	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	4,97	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,26	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	8,62	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	23,17	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	62,72	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,06	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	10,00	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	15,53	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	153,1	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	24,52	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	6,9	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	1,26	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	0	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	15,00	**Medio**

Tabla 3. Resultados De Laboratorio Grifo Baño Colegio Gimnasio Marco Fidel Suarez (A-12504)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	1,94	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	3	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,43	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	5,01	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,28	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	7,90	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	23,17	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	62,72	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,08	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	10,44	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	17,43	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	156,1	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	20,43	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	6,82	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	1,67	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	1	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0,00	**SIN RIESGO**

4. Conclusiones

En el Grifo Cocina Rancho Soldados - Gruse de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de cero por ciento (0.00%)- Sin *Riego* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua apta para consumo humano, continuar con la vigilancia"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Continuar el control y la vigilancia"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

En el Grifo Cocina Rancho Cadetes - Gruca de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA se obtiene un valor de quince por ciento (15.00%)- *Riego Medio* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua no apta para consumo humano"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Informar a la persona prestadora COVE, Alcalde y Gobernador"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007

En el Grifo Baño Colegio Gimnasio Marco Fidel Suarez de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de cero por ciento (0.00%)- Sin *Riego* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua apta para consumo humano, continuar con la vigilancia"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Continuar el control y la vigilancia"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

5. Controles de Calidad.

1) Desinfección del área donde se realiza la toma de muestra.
2) Purga del recipiente.
3) Preservación de muestra de acuerdo con los parámetros a evaluar.
4) Recipiente vidrio para análisis de microbiológico.
5) Recipiente plástico para análisis fisicoquímico.

6. Bibliografía

Ministerio de la Protección Social. Decreto N°1575. D Of. 2007; 2007(Mayo 9):1-14. http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Decreto-1575-de-2007.pdf.

Ministerio de la Protección Social M, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial M. Resolución número 2115 del 2007. 2007:23.

**********Fin del Informe**********

Realizó: Tgla.Leydy Tatiana Soto Scarpetta - Asistente de Operaciones
Revisó y Autorizó: Tglo.José Ricardo Victoria - Asistente de Ejecución I

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	12502
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**
FECHA DEL REPORTE	**martes, 26 de septiembre de 2023**
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	29/08/2023	HORA	10:00
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO COCINA RANCHO SOLDADOS - GRUSE,	CLORO	2,00
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	2,00	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	5	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,45	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	4,78	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,28	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	11,49	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	15,45	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	68,10	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,05	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	9,57	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	15,12	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ZINC	SM3500-ZN-B	0,02	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	185,4	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	36,77	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	6,7	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,45	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	2	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	12503
ORDEN DE SERVICIO	OS-L-104 V1

	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE
FECHA DEL REPORTE	**martes, 26 de septiembre de 2023**
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	29/08/2023	HORA	10:00
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO COCINA RANCHO CADETES - GRUCA	CLORO	2,22
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	2,22	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	NO CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	2	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,67	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	4,97	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,26	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	8,62	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	23,17	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	62,72	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,06	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	10,00	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	15,53	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	153,1	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	24,52	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	6,9	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	1,26	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	15,00	%	SIN RIESGO	MEDIO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	12504
ORDEN DE SERVICIO	OS-L-104 V1

INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE	
FECHA DEL REPORTE	martes, 26 de septiembre de 2023
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	29/08/2023	HORA	10:00
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO BAÑO COLEGIO GIMNASIO MARCO FIDEL	CLORO	1,94
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	1,94	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	3	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,43	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	5,01	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,28	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	7,90	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	23,17	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	62,72	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,08	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	10,44	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	17,43	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	156,1	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	20,43	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	6,82	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	1,67	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	1	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

ACUAQUIM LABORATORIO	REGISTRO TOMA, TRANSPORTE Y RECEPCION DE MUESTRAS	Código: FO-SGC-08 Fecha: 01/05/2023 Versión: 03 Páginas: 1 de 1

FECHA TOMA DE MUESTRA	29 Agosto 2023	CIUDAD	Cal.

DATOS CLIENTE

Facturar a nombre de	FAM	NIT		Ordenado por	
procedencia	Base Aerea Marco Fidel Suarez				
Direccion	Cra 8 # 58 - 67	telefono			
Responsable transporte de la muestra		laboratorio ○	estudiante ○	mensajero ○	cliente ○

REPORTE TOMA DE MUESTRAS

Clase de muestra	agua potable ⊘	piscina ○	Dermatofito ○	algas ○	Otro ○
	llave ○	Inyector ○	ducha	presente ○	
punto de muestreo	tanque ○	Desnatador ○	perimetro pisc	ausente ○	
	Otro	Lateral ○			
Hora toma de muestra	10:00	Hora de ingreso		estado del item	
Medio de transporte	Refrigerada	Temp. Transporte			
Recipiente	plastico ⊘	vidrio ○	Otro ○		
Analisis fisicoquimicos	⊘		Analisis microbiologicos	⊘	

MEDICIONES IN SITU

N°	COD	NOMBRE DE LA MUESTRA/ DESCRIPCION	TEM °C	pH	CLORO RESIDUAL ($mgCl_2/L$)	COLOR	TRANSPARENCIA	MATERIAL FLOTANTE
1		Grifo Cocina R Soldados	26°C	6.70	2.00	Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
2		Grifo Cocina R. cadetes	28°C	6.96	2.22	Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
3		Grifo Zonas Lavado Aseos	30°	6.82	1.94	Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
4						Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
5						Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
6						Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
7						Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○

OBSERVACIONES Centro de Zona de Lavados por Zona de Bomberos.

CLIENTE		Juan Carlos Cardona R.
	FIRMA Y SELLO DE LA EMPRESA	FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA TOMA

Cel.: 317 769 8439 - E-mail: acuaquim@gmail.com



OS-L-104 V1

ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ

Fecha de emisión:2023-11-11

INFORME DE ÍNDICE DE RIESGO PARA LA CALIDAD DEL AGUA (IRCA)

1. Generalidades

La calidad de agua es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, a través de un análisis de laboratorio; los valores obtenidos no podrán sobrepasar los valores máximos aceptables establecidos en la Resolución 2115 del 2007. Posterior a ello se realiza un cálculo del IRCA donde se asigna un puntaje de riesgo contemplado a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables.

Teniendo en cuenta los resultados del IRCA mensual, se define la siguiente clasificación del nivel de riesgo del agua suministrada para el consumo humano, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación IRCA-Nivel de riesgo

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1 -100	INVIABLE SANITARIA MENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 – 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007)

El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas y cien puntos (100) para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos.

2. Toma de muestra

El **11 de octubre de 2023,** se realizó una toma de muestra de agua en la carrera 8 N° 58-67 de Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez-EMAVI con el objetivo de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas, a través de un análisis de laboratorio

A continuación, se relacionan los resultados (informes A-13461; A-13462; A-13463) y se realiza la comparación normativa con referencia a la **resolución 2115 de 2007**.

3. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1, 2, y 3 y se contrastan con los límites permisibles establecidos en la resolución 2115 de 2007. Los reportes de laboratorio se presentan en el anexo 1.

Tabla 1. Reporte de resultados de laboratorio Grifo Establecimiento De Sanidad Militar EMAVI (A-13461)

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	1,84	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,78	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	3,45	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,21	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	12,68	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	18,93	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	69,61	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,09	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	9,21	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	17,78	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	173,5	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	22,29	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	6,8	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,28	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	0	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0,00	**SIN RIESGO**

Tabla 2. Reporte de resultados de Laboratorio Grifo Cocina Rancho Cadetes - Gruca (A-13462)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	2,25	**No se ajusta**
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,56	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	5,23	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,21	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	13,53	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	11,14	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	67,50	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,07	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	8,19	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	16,79	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	179,7	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	34,05	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	6,5	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,3	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	0	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	15,00	**MEDIO**

Tabla 3. Resultados De Laboratorio Grifo Baños Hangar N°5 Grute (A-13463)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	2,50	**No se ajusta**
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	2	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,67	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	4,99	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,23	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	10,99	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	10,93	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	69,61	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,08	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	10,24	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	16,17	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	169,6	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	28,29	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	6,5	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,21	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	0	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	15,00	**MEDIO**

4. Conclusiones

En el Grifo establecimiento de sanidad EMAVI de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de cero por ciento (0.00%)- Sin *Riego* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua apta para consumo humano, continuar con la vigilancia"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Continuar el control y la vigilancia"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

En el Grifo Cocina Rancho Cadetes - Gruca No se ajusta al límite máximo permisible para el parámetro de Cloro Residual Libre (2.50 mgCl_2/L) Por tales motivos y de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA se obtiene un valor de quince por ciento (15.00%)- *Riego Medio* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua no apta para consumo humano"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Informar a la persona prestadora COVE, Alcalde y Gobernador"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007

En el Grifo Baños Hangar N°5 – Grute No se ajusta al límite máximo permisible para el parámetro de Cloro Residual Libre (2.25 mgCl_2/L) Por tales motivos de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA se obtiene un valor de quince por ciento (15.00%)- *Riego Medio* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua no apta para consumo humano"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Informar a la persona prestadora COVE, Alcalde y Gobernador"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

5. Controles de Calidad.

1) Desinfección del área donde se realiza la toma de muestra.
2) Purga del recipiente.
3) Preservación de muestra de acuerdo con los parámetros a evaluar.
4) Recipiente vidrio para análisis de microbiológico.
5) Recipiente plástico para análisis fisicoquímico.

6. Bibliografía

Ministerio de la Protección Social. Decreto N°1575. D Of. 2007; 2007(Mayo 9):1-14. http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Decreto-1575-de-2007.pdf.

Ministerio de la Protección Social M, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial M. Resolución número 2115 del 2007. 2007:23.

**********Fin del Informe**********

Realizó: Tgla.Leydy Tatiana Soto Scarpetta - Asistente de Operaciones
Revisó y Autorizó: Tglo.José Ricardo Victoria - Asistente de Ejecución I

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	13461
ORDEN DE SERVICIO	OS-L-104 V1

	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE
FECHA DEL REPORTE	martes, 31 de octubre de 2023
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	11/10/2023	HORA	8:00
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO ESTABLECIMIENTO DE SANIDAD MILITAR EMAVI	CLORO	1,84
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	1,84	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,78	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	3,45	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,21	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	12,68	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	18,93	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	69,61	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,09	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	9,21	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	17,78	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	173,5	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	22,29	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	6,8	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,28	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	13463
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**

	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE
FECHA DEL REPORTE	**martes, 31 de octubre de 2023**
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	11/10/2023	HORA	8:00
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO BAÑO HANGAR N°5-GRUTE	CLORO	2,50
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	2,50	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	NO CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	2	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,67	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	4,99	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,23	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	10,99	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	10,93	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	69,61	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,08	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	10,24	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	16,17	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	169,6	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	28,29	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	6,5	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,21	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	15,00	%	SIN RIESGO	MEDIO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	13462	
ORDEN DE SERVICIO	OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE
FECHA DEL REPORTE		martes, 31 de octubre de 2023
ENTIDAD SOLICITANTE		SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO		Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA		ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR		ACUAQUIM LABORATORIO SAS
CLASE DE AGUA		AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	11/10/2023	HORA	8:00
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO COCINA RANCHO CADETES - GRUCA	CLORO	2,25
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	2,25	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	NO CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,56	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	5,23	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,21	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	13,53	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	11,14	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	67,50	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,07	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	8,19	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	16,79	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	179,7	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	34,05	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	6,5	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,3	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	15,00	%	SIN RIESGO	MEDIO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME



OS-L-104 V1

ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ

INFORME DE ÍNDICE DE RIESGO PARA LA CALIDAD DEL AGUA (IRCA)

Fecha de emisión:2023-11-29

1. Generalidades

La calidad de agua es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, a través de un análisis de laboratorio; los valores obtenidos no podrán sobrepasar los valores máximos aceptables establecidos en la Resolución 2115 del 2007. Posterior a ello se realiza un cálculo del IRCA donde se asigna un puntaje de riesgo contemplado a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables.

Teniendo en cuenta los resultados del IRCA mensual, se define la siguiente clasificación del nivel de riesgo del agua suministrada para el consumo humano, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación IRCA-Nivel de riesgo

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1 -100	INVIABLE SANITARIA MENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 – 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007)

El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas y cien puntos (100) para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos.

2. Toma de muestra

El **16 de noviembre de 2023,** se realizó una toma de muestra de agua en la carrera 8 N° 58-67 de Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suarez-EMAVI con el objetivo de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas, a través de un análisis de laboratorio

A continuación, se relacionan los resultados (informes A-14481; A-14482; A-14483) y se realiza la comparación normativa con referencia a la **resolución 2115 de 2007**.

3. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1, 2, y 3 y se contrastan con los límites permisibles establecidos en la resolución 2115 de 2007. Los reportes de laboratorio se presentan en el anexo 1.

Tabla 1. Reporte de resultados de laboratorio Grifo Cocina Rancho Soldados - Gruse (A-14481)

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	2,00	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,67	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	4,21	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,2	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	12,68	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	38,62	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	84,38	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,05	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	12,80	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	16,78	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	147,8	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	61,29	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	7,48	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,27	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	0	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0,00	**SIN RIESGO**

Tabla 2. Reporte de resultados de Laboratorio Grifo Cocina Rancho Cadetes - Gruca (A-14482)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	2,00	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,52	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	5,30	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,21	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	8,46	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	28,96	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	73,83	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,08	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	12,8	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	16,81	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	158	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	73,55	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	7,53	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,37	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	2	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0,00	**SIN RIESGO**

Tabla 3. Resultados De Laboratorio Grifo Aula Máxima (A-14483)

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS					
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADO	CONFORMIDAD
Cloro Residual Libre	mg Cl_2/L	SM4500-F	Entre 0,3-2,0	2,00	Se ajusta
Color Aparente	U.Pt-Co	SM2120D	Max. 15	0	Se ajusta
Carbono Organico Total	mg COT/L	SM5310B	Max. 5 mg/L	2,56	Se ajusta
Nitritos	mg NO^{2-}/L	SM4500-NO2-B	Max. 0,1 mg/L	<0,1	Se ajusta
Nitratos	mg NO^{3-}/L	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	Max. 10 mg/L	4,98	Se ajusta
Fluoruros	mg F/L	SM4500-F-D	Max. 1 mg/L	0,2	Se ajusta
Calcio	mgCa/L	SM 3500 Ca B	Max. 60 mg/L	12,68	Se ajusta
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	SM2320B	Max. 200 mg/L	38,62	Se ajusta
Aluminio	mg Al^{+3}/L	ADAPTACION METODO ALUMINON	Max. 0,2 mg/L	0,01	Se ajusta
Dureza Total	mg CaCO3/L	SM2340C	Max. 300 mg/L	116,02	Se ajusta
Hierro	mg Fe/L	SM3500-FE-B	Max. 0,3mg/L	0,04	Se ajusta
Magnesio	mgMg/L	SM 3500 Mg B	Max. 36 mg/L	20,48	Se ajusta
Manganeso	mg Mn/L	ADAPTACION METODO PAN	Max. 0,1 mg/L	0,02	Se ajusta
Molibdeno	mg Mo/L	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	Max. 0,07 mg/L	<0,07	Se ajusta
Sulfatos	mg SO_4 /L	SM 4500-E	Max. 250mg/L	17,21	Se ajusta
Zinc	mg Zn/L	SM3500-ZN-B	Max. 3 mg/L	0,01	Se ajusta
Fosfatos	mg PO_4^{3-} /L	SM4500-P-E	Max. 0,5 mg/L	0,01	Se ajusta
Conductividad	µS/cm	SM2510-B	Max. 1000 mg/L	141,2	Se ajusta
Cloruros	mg Cl^-/L	SM 4500-Cl	Max. 250 mg/L	53,12	Se ajusta
pH	Unidades de pH	SM 4500-H^+	Entre 6,5 Y 9,0	7,96	Se ajusta
Turbiedad	NTU	SM2130B	Max. 2	0,4	Se ajusta
Coliformes Totales	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Escherichia Coli	NMP/100cm3	NMP	0 UFC/100cm3	0	Se ajusta
Mesofilos	NMP/100cm3	NMP	MAX.100	0	Se ajusta
IRCA	**%**	**CALCULO**	**SIN RIESGO**	0,00	**SIN RIESGO**

4. Conclusiones

En el Grifo Cocina Rancho Soldados - Gruse de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de cero por ciento (0.00%)- Sin *Riego* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua apta para consumo humano, continuar con la vigilancia"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Continuar el control y la vigilancia"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

En el Grifo Cocina Rancho Cadetes de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de cero por ciento (0.00%)- Sin *Riego* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua apta para consumo humano, continuar con la vigilancia"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Continuar el control y la vigilancia"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

En el Grifo Baño Colegio Gimnasio Marco Fidel Suarez de acuerdo con el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano-IRCA donde se obtuvo un valor de cero por ciento (0.00%)- Sin *Riego* por lo que según en la resolución 2115 del 2007 la interpretación es; *"Agua apta para consumo humano, continuar con la vigilancia"*. Igualmente, las notificaciones correspondientes deberían ser; *"Continuar el control y la vigilancia"*, según lo dispuesto en la resolución 2115 de 2007.

5. Controles de Calidad.

1) Desinfección del área donde se realiza la toma de muestra.
2) Purga del recipiente.
3) Preservación de muestra de acuerdo con los parámetros a evaluar.
4) Recipiente vidrio para análisis de microbiológico.
5) Recipiente plástico para análisis fisicoquímico.

6. Bibliografía

Ministerio de la Protección Social. Decreto N°1575. D Of. 2007; 2007(Mayo 9):1-14. http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Decreto-1575-de-2007.pdf.

Ministerio de la Protección Social M, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial M. Resolución número 2115 del 2007. 2007:23.

**********Fin del Informe**********

Realizó: Tgla.Leydy Tatiana Soto Scarpetta - Asistente de Operaciones
Revisó y Autorizó: Tglo.José Ricardo Victoria - Asistente de Ejecución

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	14481
ORDEN DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE
FECHA DEL REPORTE	sábado, 25 de noviembre de 2023
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	CLIENTE
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	16/11/2023	HORA	10:30
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO COCINA RANCHO SOLDADOS - GRUSE,	CLORO	2,00
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	2,00	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,67	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	4,21	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,20	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	12,68	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	38,62	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	84,38	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,05	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	12,80	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	16,78	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	147,8	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	61,29	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	7,48	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,27	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	14482
ORDEN DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE
FECHA DEL REPORTE	sábado, 25 de noviembre de 2023
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	CLIENTE
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	16/11/2023	HORA	10:30
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO COCINA RANCHO CADETES - GRUCA	CLORO	2,00
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	2,00	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,52	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	5,30	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,21	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	8,46	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	28,96	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	73,83	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,08	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	12,80	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	16,81	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	158	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	73,55	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	7,53	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,37	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	2	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Muestra N° A	14483
ORDEN DE SERVICIO OS-L-104 V1	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA POTABLE**
FECHA DEL REPORTE	**sábado, 25 de noviembre de 2023**
ENTIDAD SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16
LUGAR MUESTRA	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ
MUESTRA TOMADA POR	CLIENTE
CLASE DE AGUA	AGUA POTABLE

INFORMACION DE MUESTREO

FECHA TOMA DE MUESTRA	16/11/2023	HORA	10:30
LUGAR DE MUESTREO	GRIFO AULA MAXIMA	CLORO	2,00
RECIPIENTE FIS.QCO/MICRO.	plástico	USO	Potable
Norma de referencia: Decreto 1575/07 y resolución 2115/07 y circular 4145.0.22.2.121/11			

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500-F	2,00	mg Cl_2/L	entre 0,3-2,0	CUMPLE
COLOR APARENTE	SM2120D	0	U.Pt-Co	Max. 15	CUMPLE
*CARBONO ORGANICO TOTAL	SM5310B	2,56	mg COT/L	Max. 5 mg/L	CUMPLE
NITRITOS	SM4500-NO2-B	<0,1	mg NO^{2-}/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
NITRATOS	SM4500-NO3-E (ADAPTACION)	4,98	mg NO^{3-}/L	Max. 10 mg/L	CUMPLE
FLUORUROS	SM4500-F-D	0,20	mg F/L	Max. 1 mg/L	CUMPLE
CALCIO	SM 3500 Ca B	12,68	mgCa/L	Max. 60 mg/L	CUMPLE
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	38,62	mg CaCO3/L	Max. 200 mg/L	CUMPLE
ALUMINIO	ADAPTACION METODO ALUMINON	0,01	mg Al^{+3}/L	Max. 0,2 mg/L	CUMPLE
DUREZA TOTAL	SM2340C	116,02	mg CaCO3/L	Max. 300 mg/L	CUMPLE
HIERRO TOTAL	SM3500-FE-B	0,04	mg Fe/L	Max. 0,3mg/L	CUMPLE
MAGNESIO	SM 3500 Mg B	20,48	mgMg/L	Max. 36 mg/L	CUMPLE
MANGANESO	ADAPTACION METODO PAN	0,02	mg Mn/L	Max. 0,1 mg/L	CUMPLE
MOLIBDENO	ADAPTACION METODO ACIDO MERCAPTOACETICO	<0,07	mg Mo/L	Max. 0,07 mg/L	CUMPLE
SULFATOS	SM 4500-E	17,21	mg SO_4^{2-}/L	Max. 250mg/L	CUMPLE

Correo acuaquim@gmail.com https://acuaquim.wixsite.com/website
Calle 20 # 40 F SUR 05 Jamundí-Colombia Celular: 3177698439

NIT 901218005-2

ZINC	SM3500-ZN-B	0,01	mg Zn/L	Max. 3 mg/L	CUMPLE
FOSFATOS	SM4500-P-E	0,01	mg PO_4^{3-}/L	Max. 0,5 mg/L	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	SM2510-B	141,2	µS/cm	Max. 1000 mg/L	CUMPLE
CLORUROS	SM 4500-Cl	53,12	mg Cl^-/L	Max. 250 mg/L	CUMPLE
pH	SM 4500-H^+	7,96	Unidades de pH	Entre 6,5 Y 9,0	CUMPLE
TURBIEDAD	SM2130B	0,4	NTU	Max. 2	CUMPLE
IRCA	CALCULO	0,00	%	SIN RIESGO	SIN RIESGO

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE	INTERPRETACIÓN
COLIFORMES TOTALES	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
ESCHERICHIA COLI	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	0 UFC/100cm3	CUMPLE
MESOFILOS	FILT. MEMBRANA	0	FILTRACION POR MEMBRANA	MAX.100	CUMPLE

Observaciones:

*Intervinieron en el analisis fisicoquimico GR y microbiologico KM
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* El resultado del pH corresponde al reportado en el laboratorio.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

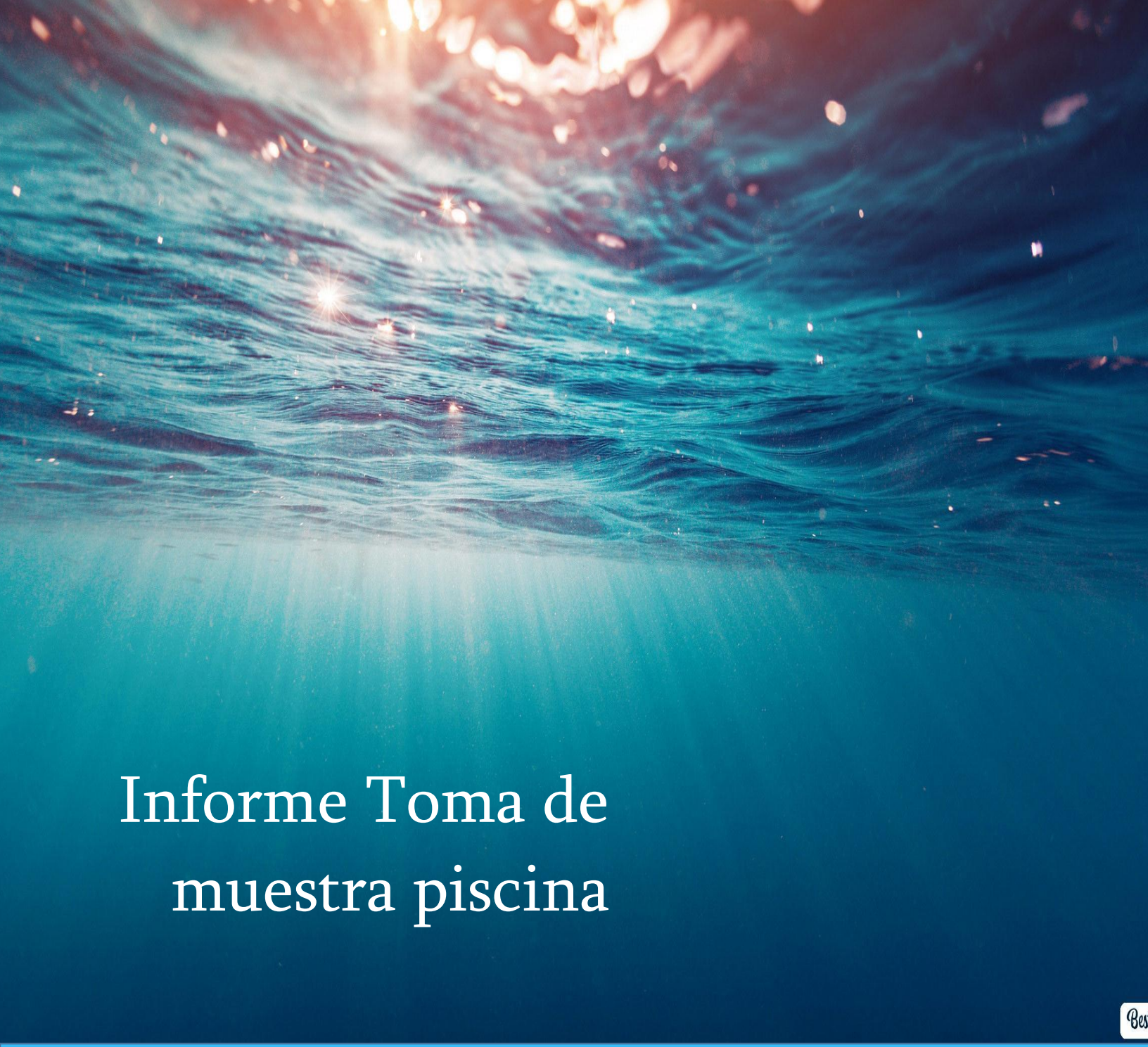
SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025 PQ 08328

FELIPE JARAMILLO
DPTO DE MICROBIOLOGIA
MICROBIOLOGO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1
0

FIN DEL ENSAYO
FIN DEL INFORME



Informe Toma de muestra piscina

OS-L-104 V1

Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez

Tabla de contenido

Resumen 3
Parámetros de control en la calidad del agua 3
Descripción general 5
Procedimiento de toma de muestra 6
Resultados 6
Análisis de resultados 8
Recomendaciones 8
Referencias 8

Lista de Figuras

Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor 4
Figura 2. Análisis in situ 5
Figura 3. Piscina con varias formas geométricas 6

Lista de Tablas

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina 4
Tabla 2. Clasificación IRAPI 5

Resumen

Las piscinas se consideran uno de los establecimientos públicos en los que más atención se debe prestar a los servicios de salud pública, ya que los elementos que conjugan suponen riesgo potencial para la salud de los usuarios, por lo cual el seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica reviste especial importancia (Martín et al., 1992). Al respecto, la resolución número 1618 de 2010 establece las características físicas, químicas y microbiológicas con los valores aceptables que debe cumplir el agua contenida en estanques de piscina y estructuras similares de recirculación, así como la frecuencia de control y vigilancia de la calidad del agua y su instrumento básico. En la ciudad de Santiago de Cali la norma de aplicación es la resolución 4145.010.21.1.914.000184 del 9 de julio de 2020 (artículo 5 y 6) establece los límites máximos permisibles de cumplimientos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

De acuerdo con Secretaria de Salud Pública Municipal, a través del área de salud ambiental se realizan inspecciones y labores de vigilancia y control para verificar la calidad del agua en establecimientos recreativos de la ciudad de Cali. En general, la calidad fisicoquímica del agua se mide a través de parámetros control como pH, alcalinidad, dureza, temperatura e índice de Langelier. Igualmente, se solicita que cada establecimiento cuente con resultados fisicoquímicos y microbiológico del agua de piscina de forma mensual a través de un laboratorio contratado y autorizado, según la resolución 4353 de 2012.

Este documento contiene los análisis de la calidad de agua de las piscinas de Cadetes y Oficiales de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez del mes de junio, como parte de su responsabilidad de la vigilancia y control, en el marco de la protección de la salud pública. La muestras fueron tomadas el 15 de junio del 2023.

Parámetros de control en la calidad del agua

El agua de piscina debe ser tratada químicamente con el fin de asegurar su calidad para sus usos destinados. Por lo anterior, el agua de recirculación deberá estar filtrada y desinfectada antes de entrar nuevamente al vaso (Palau, Guevara y Parra, 2020).

La contaminación de este tipo de agua puede obedecer a diferentes aspectos entre ellos la población que emplea las instalaciones, la cual actúa como vehículo de los agentes contaminantes a través de su piel, mucosas y sistemas genitourinario (Carrasquero et al., 2016).

La frecuencia de las mediciones in situ, según la resolución 1618 de 2010, se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina

Característica	**Frecuencia de medición**
Color (visual)	Una vez al día
pH	Una vez a la semana
Conductividad	Una vez al mes
Alcalinidad	Una vez a la semana
Dureza total	Una vez a la semana
Alcalinidad total	Una vez a la semana
Temperatura	Una vez a la semana
Índice Langelier	Una vez a la semana (Cálculo)

Para las mediciones in situ, se dispone del instructivo de manejo del Kit Taylor (Figura 1).

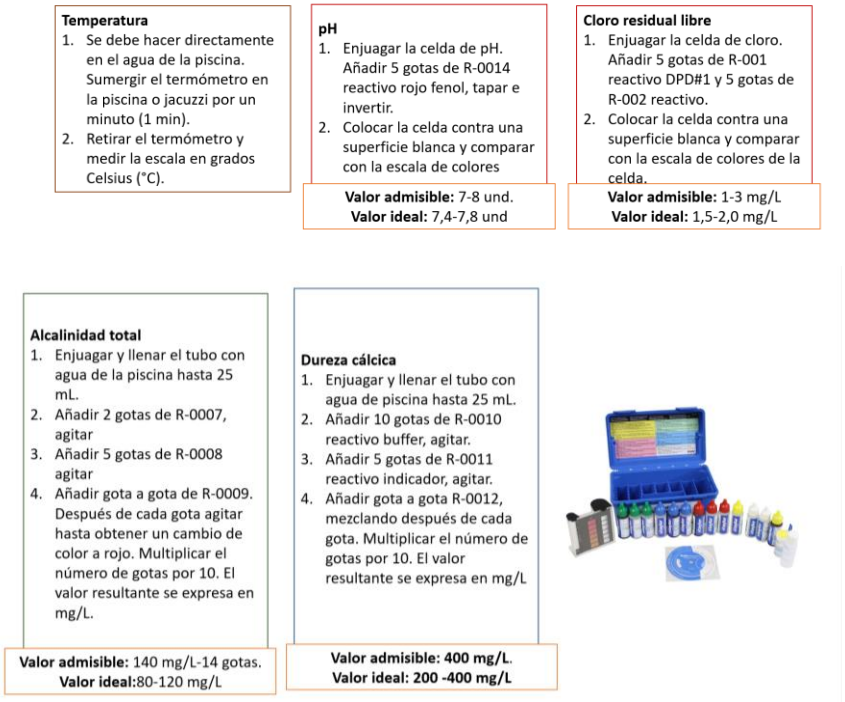


Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor



Figura 2. Análisis in situ
Fuente: Palau, Guevara y Parra (2020)

El cálculo del Índice de Riesgo para aguas de piscinas y estructuras similares (**IRAPI**) establece el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares, según resolución 1618 de 2010 emitida por el Ministerio de Protección Social (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación IRAPI

Clasificación del índice de Riesgo Para Agua de Estanque de Piscina y Estructura Similar-IRAPI	Nivel de riesgo
76-100	Riesgo alto
36-75	Riesgo medio
11-35	Riesgo bajo
0-10	Sin riesgo

Igualmente, se debe calcular el Índice de Saturación de Langelier con el fin de conocer el balance químico del agua de piscinas, cuyos valores aceptables deben estar entre -0,5 y+0,5, y contempla los parámetros de Temperatura, pH, Dureza Total y Alcalinidad Total, In situ.

Descripción general

La piscina de la Escuela Militar de Aviación. se clasifica, según González (2012), como de varias formas geométricas (Figura 2) representada por dos o más rectángulos que pueden usarse en varias combinaciones, siendo una geometría que facilidad en las labores de limpieza. La piscina es empotrada totalmente del nivel del suelo.

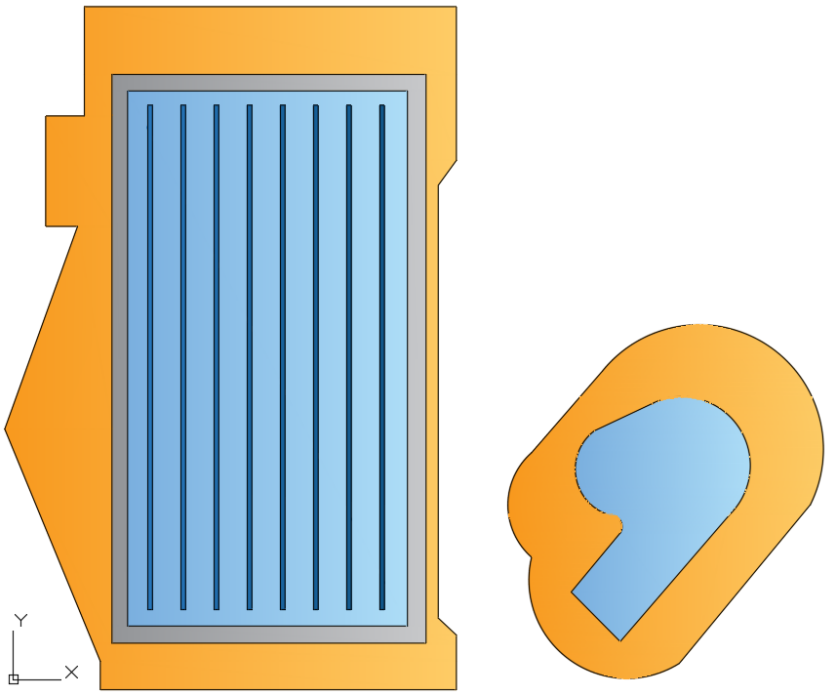


Figura 3. Piscina con varias formas geométricas
Fuente: Gonzalez (2012)

Procedimiento de toma de muestra

La muestra se colectó de manera puntual por inmersión, evitando las zonas de estancamiento y los skimmer, con ayuda de un recipiente esterilizado. El recipiente se sumergió, situado horizontalmente con respecto a la lámina de agua (verticalmente con un ángulo de 45°), con una sumergencia de (30 cm). Posteriormente, y una vez obtenido el llenado del recipiente se verificó que el recipiente conservará una cámara de aire. Durante el proceso, se midió pH y cloro residual libre in situ.

Finalmente, las muestras se mantuvieron en refrigeración hasta su recepción por parte del laboratorio, protegiéndolas de la radiación solar.

Resultados

Atendiendo al seguimiento y vigilancia de la calidad de agua de las piscinas de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez. El día 2023/06/15 se realizó la toma de muestra del mes de junio. Los resultados obtenidos, así como su ajuste normativo se presentan en la Tabla 3 (para la piscina de cadetes) y en la tabla 4 (para la piscina de oficiales).

Tabla 3. Resultados de laboratorio piscina cadetes

Características fisicoquímicos					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	ASTM 1426	0,49	UNIDADES	<=1,5
2	Aluminio	SM 3500-Al B	0,01	mg NH4+/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	NEFELOMETRICO	10	Mg Al+3/L	<=50
4	Alcalinidad Total	SM2320B	32,2	mg/L C3H3N3O3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	Deter. Directa	<0,3	mg/L CaCO3	<=0,3
6	Cloro residual libre	SM4500 Cl G	0,25	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	SM4500 Cl G	2,18	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	SM4500 Cl- B	245,16	mgCl2/L	<=250
9	Color aparente	Espectrofométrico	0	Mg Cl-/L	<=15
10	Conductividad	SM 2510	2519	UPC	<= 2400
11	Dureza calcica	SM 3500-Ca-B	108,06	µS/cm	ENTRE 150-400
12	Hierro	SM 3500-Fe	<0,1	mgCaCO3/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	Deter. Directa	-1,34	No Aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	Organoléptico	AUSENTES	mg Fe/L	Aceptable
15	Olor	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	Potenciométrico	541	No aplica	>=650
17	pH	SM 4500-H+	6,96	mV	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	SM 25100 B	1259,5	Unidades de pH	<=1500
19	Temperatura	SM 2550	29	Mg NaCl/L	HASTA 37°C
20	Transparencia	Organoléptico	FONDO VISIBLE	°C	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	SM2130B	0,95	No aplica	<=1
22	% IRAPI	Deter. Directa	55	NTU	ENTRE 0-10
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	RECUENTO EN PLACA	33	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE

Tabla 4. Resultados de laboratorio piscina oficiales

Características fisicoquímicos					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	ASTM 1426	0,49	UNIDADES	<=1,5
2	Aluminio	SM 3500-Al B	0,01	mg NH4+/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	NEFELOMETRICO	50	Mg Al+3/L	<=50
4	Alcalinidad Total	SM2320B	54,4	mg/L C3H3N3O3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	Deter. Directa	<0,3	mg/L CaCO3	<=0,3
6	Cloro residual libre	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	SM4500 Cl G	2,18	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	SM4500 Cl- B	245,16	mgCl2/L	<=250
9	Color aparente	Espectrofométrico	0	Mg Cl-/L	<=15
10	Conductividad	SM 2510	8580	UPC	<= 2400
11	Dureza calcica	SM 3500-Ca-B	386,2	µS/cm	ENTRE 150-400
12	Hierro	SM 3500-Fe	<0,1	mgCaCO3/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	Deter. Directa	-0,05	No Aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	Organoléptico	AUSENTES	mg Fe/L	Aceptable
15	Olor	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	Potenciométrico	600	No aplica	>=650
17	pH	SM 4500-H+	7,47	mV	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	SM 25100 B	4290	Unidades de pH	<=1500
19	Temperatura	SM 2550	29	Mg NaCl/L	HASTA 37°C
20	Transparencia	Organoléptico	FONDO VISIBLE	°C	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	SM2130B	0,27	No aplica	<=1
22	% IRAPI	Deter. Directa	5	NTU	ENTRE 0-10
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	RECUENTO EN PLACA	15	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE

Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos en la piscina de oficiales, la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de alcalinidad total (54.4mg/L), conductividad (8580uS/cm), índice de Langelier (-0.05), ORP (600mV), solidos totales disueltos (4290mg/L) los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, con lo cual el cálculo del Índice de riesgo indica sin Riesgo

Por otro lado, los resultados obtenidos en la piscina de cadetes, en la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de alcalinidad total (32.2mg/L), conductividad (2519 uS/cm), dureza cálcica (108.06mg/L), ORP (541mV), pH (6.96und) y %IRAPI (55%) los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, por lo cual, el cálculo del Índice de riesgo indica un Riesgo Medio.

Recomendaciones

- Revisar el registro de dosificaciones y mantenimiento las unidades recreacionales con el fin de evidenciar las cantidades de cada uno de los productos químicos que están siendo dosificados (cloro, alumbre, carbonato de calcio, según corresponda). De esta manera, se recomienda verificar los cálculos de dosificación conforme a los volúmenes de las unidades recreacionales. Particularmente, la alcalinidad es un parámetro que se debe garantizar en el rango de 60-180 mg/L $CaCO_3$, por lo cual deberá analizarse las dosificaciones que tienen incidencia en este parámetro.

Referencias

Carrasquero, S., Muñoz, C.,Tuviñez, C., Vargas, C.,Marín, J. (2016). Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de piscinas de dos complejos recreacionales del Estado Zulia. Boletín de Malariología y salud ambiental, Vol 56,2.

González, J. (2012). Manual técnico de diseño y construcción de piscina. Universidad de San Carlos Guatemala.

Martín, M.M., Hernández, A.M., Felipe, A.M., Hardison, A.,Álvarez, R. (1992).Análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua de piscina de la isla Tenerife. Universidad de La Laguna.

Palau, M., Guevara, E. y Cano, M. (2020). Informe nacional de la calidad sanitaria de las piscinas en España. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

**********Fin del Informe**********

Realizó: Tgla. Leydy Tatiana Soto Scarpetta – Asistente de Operaciones
Revisó: Tglo. Jose Ricardo Victoria – Asistente de Ingenieria y Diseño
Autorizó: Ing. Maria Tatiana Lozano – Profesional de Ingenieria y Gestión
Validó: Ing. Industrial Carolina Puliche. Coordinadora SI

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P- 10559			
ORDES DE SERVICIO OS-L-104 V1	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**		
FECHA DEL REPORTE	**martes, 4 de julio de 2023**		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**PISCINA**	CADETES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16	**PUNTO**	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM	**MUESTREADOR**	IVAN BALANTA
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	**Fecha de muestreo**	15/06/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	10	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	32,2	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	0,25	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	2,18	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	245,16	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	2519	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	108,06	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	-1,34	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	541	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	6,96	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	1259,5	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	29	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,95	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	55	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	33	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: ***AGUA CON TENDENCIAS CORROSIVAS*** **%IRAPI** **RIESGO MEDIO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaria de Salud Pública de Santiago de Cali

*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.

*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC

* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.

* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 10559

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P 10559**		
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	martes, 4 de julio de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**LUGAR**	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	15/06/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 10559

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P- 10560**		
ORDES DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	**martes, 4 de julio de 2023**		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**PISCINA**	OFICIALES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16	**PUNTO**	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM	**MUESTREADOR**	IVAN BALANTA
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	**Fecha de muestreo**	15/06/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	50	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	54,4	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	2,18	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	245,16	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	8580	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	386,20	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	-0,05	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	600	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	7,47	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	4290	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	29	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,27	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	5	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	15	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: ***AGUA BALANCEADA*** **%IRAPI** **SIN RIESGO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaria de Salud Pública de Santiago de Cali

*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.

*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC

* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.

* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 10560

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM
LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P 10560**		
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	martes, 4 de julio de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**LUGAR**	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	15/06/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

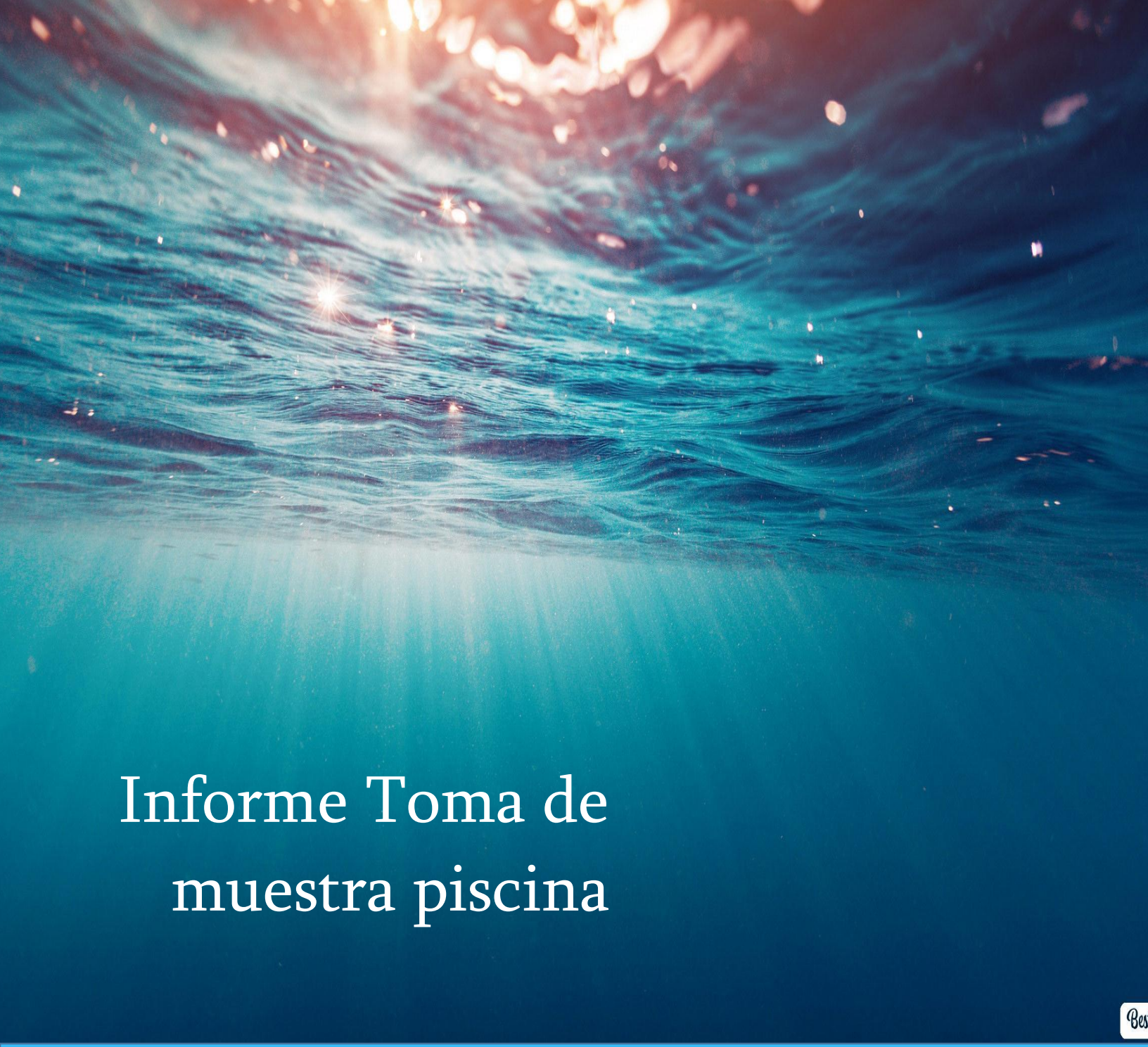
* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 10560

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM
LABORATORIO
DIRECCIÓN TECNICA



Informe Toma de muestra piscina

OS-L-104 V1

Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez

Tabla de contenido

Resumen 3
Parámetros de control en la calidad del agua 3
Descripción general 5
Procedimiento de toma de muestra 6
Resultados 6
Análisis de resultados 8
Recomendaciones 8
Referencias 8

Lista de Figuras

Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor 4
Figura 2. Análisis in situ 5
Figura 3. Piscina con varias formas geométricas 6

Lista de Tablas

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina 4
Tabla 2. Clasificación IRAPI 5

Resumen

Las piscinas se consideran uno de los establecimientos públicos en los que más atención se debe prestar a los servicios de salud pública, ya que los elementos que conjugan suponen riesgo potencial para la salud de los usuarios, por lo cual el seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica reviste especial importancia (Martín et al., 1992). Al respecto, la resolución número 1618 de 2010 establece las características físicas, químicas y microbiológicas con los valores aceptables que debe cumplir el agua contenida en estanques de piscina y estructuras similares de recirculación, así como la frecuencia de control y vigilancia de la calidad del agua y su instrumento básico. En la ciudad de Santiago de Cali la norma de aplicación es la resolución 4145.010.21.1.914.000184 del 9 de julio de 2020 (artículo 5 y 6) establece los límites máximos permisibles de cumplimientos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

De acuerdo con Secretaría de Salud Pública Municipal, a través del área de salud ambiental se realizan inspecciones y labores de vigilancia y control para verificar la calidad del agua en establecimientos recreativos de la ciudad de Cali. En general, la calidad fisicoquímica del agua se mide a través de parámetros control como pH, alcalinidad, dureza, temperatura e índice de Langelier. Igualmente, se solicita que cada establecimiento cuente con resultados fisicoquímicos y microbiológico del agua de piscina de forma mensual a través de un laboratorio contratado y autorizado, según la resolución 4353 de 2012.

Este documento contiene los análisis de la calidad de agua de las piscinas de Cadetes y Oficiales de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez del mes de julio, como parte de su responsabilidad de la vigilancia y control, en el marco de la protección de la salud pública. Las muestras fueron tomadas el 26 de julio del 2023.

Parámetros de control en la calidad del agua

El agua de piscina debe ser tratada químicamente con el fin de asegurar su calidad para sus usos destinados. Por lo anterior, el agua de recirculación deberá estar filtrada y desinfectada antes de entrar nuevamente al vaso (Palau, Guevara y Parra, 2020).

La contaminación de este tipo de agua puede obedecer a diferentes aspectos entre ellos la población que emplea las instalaciones, la cual actúa como vehículo de los agentes contaminantes a través de su piel, mucosas y sistemas genitourinario (Carrasquero et al., 2016).

La frecuencia de las mediciones in situ, según la resolución 1618 de 2010, se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina

Característica	**Frecuencia de medición**
Color (visual)	Una vez al día
pH	Una vez a la semana
Conductividad	Una vez al mes
Alcalinidad	Una vez a la semana
Dureza total	Una vez a la semana
Alcalinidad total	Una vez a la semana
Temperatura	Una vez a la semana
Índice Langelier	Una vez a la semana (Cálculo)

Para las mediciones in situ, se dispone del instructivo de manejo del Kit Taylor (Figura 1).

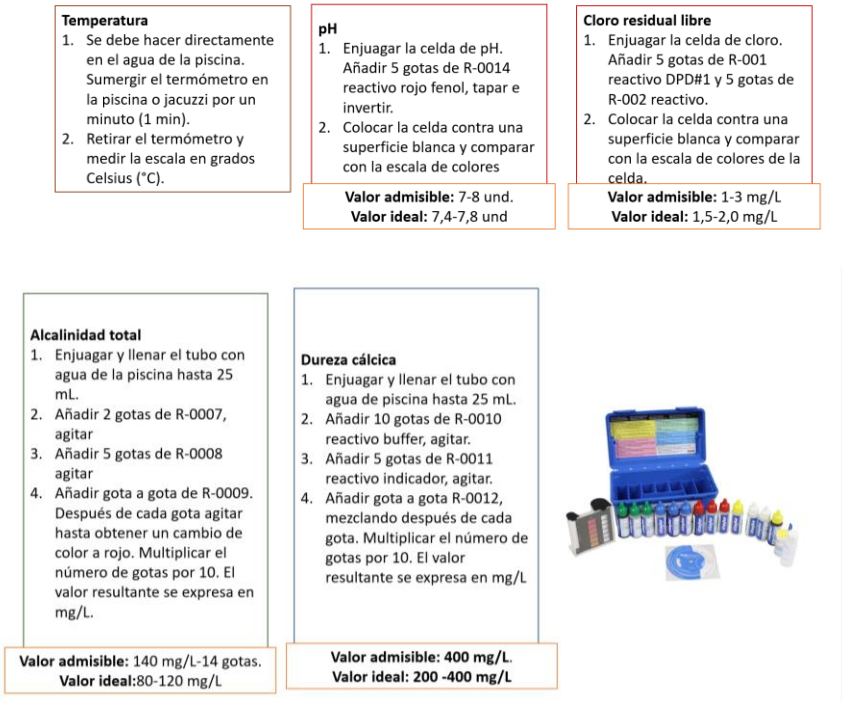


Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor



Figura 2. Análisis in situ
Fuente: Palau, Guevara y Parra (2020)

El cálculo del Índice de Riesgo para aguas de piscinas y estructuras similares (**IRAPI**) establece el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares, según resolución 1618 de 2010 emitida por el Ministerio de Protección Social (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación IRAPI

Clasificación del índice de Riesgo Para Agua de Estanque de Piscina y Estructura Similar-IRAPI	**Nivel de riesgo**
76-100	Riesgo alto
36-75	Riesgo medio
11-35	Riesgo bajo
0-10	Sin riesgo

Igualmente, se debe calcular el Índice de Saturación de Langelier con el fin de conocer el balance químico del agua de piscinas, cuyos valores aceptables deben estar entre -0,5 y+0,5, y contempla los parámetros de Temperatura, pH, Dureza Total y Alcalinidad Total, In situ.

Descripción general

La piscina de la Escuela Militar de Aviación. se clasifica, según González (2012), como de varias formas geométricas (Figura 2) representada por dos o más rectángulos que pueden usarse en varias combinaciones, siendo una geometría que facilidad en las labores de limpieza. La piscina es empotrada totalmente del nivel del suelo.

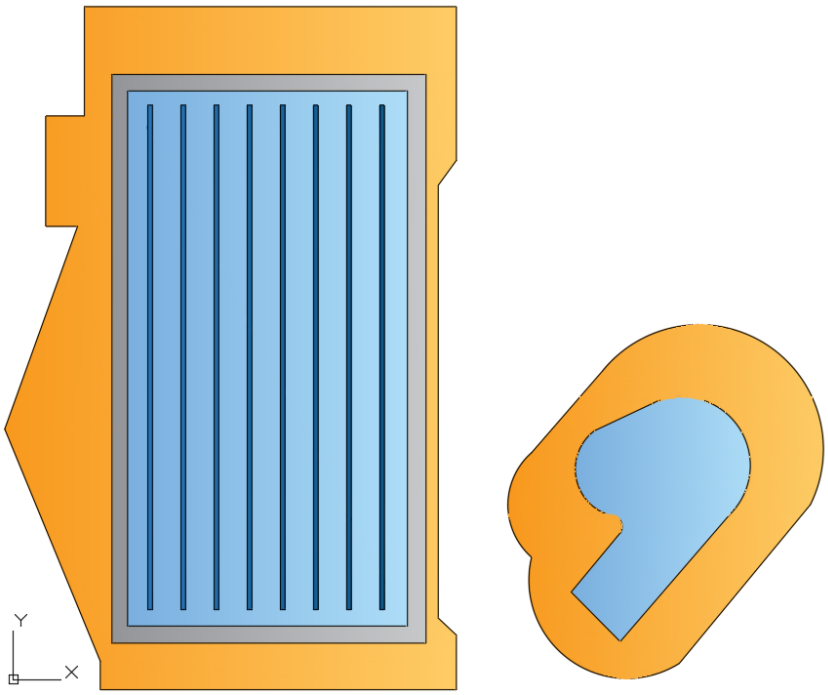


Figura 3. Piscina con varias formas geométricas
Fuente: Gonzalez (2012)

Procedimiento de toma de muestra

La muestra se colectó de manera puntual por inmersión, evitando las zonas de estancamiento y los skimmer, con ayuda de un recipiente esterilizado. El recipiente se sumergió, situado horizontalmente con respecto a la lámina de agua (verticalmente con un ángulo de 45°), con una sumergencia de (30 cm). Posteriormente, y una vez obtenido el llenado del recipiente se verificó que el recipiente conservará una cámara de aire. Durante el proceso, se midió pH y cloro residual libre in situ.

Finalmente, las muestras se mantuvieron en refrigeración hasta su recepción por parte del laboratorio, protegiéndolas de la radiación solar.

Resultados

Atendiendo al seguimiento y vigilancia de la calidad de agua de las piscinas de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez. El día 2023/07/26 se realizó la toma de muestra del mes de julio. Los resultados obtenidos, así como su ajuste normativo se presentan en la Tabla 3 (para la piscina de cadetes) y en la tabla 4 (para la piscina de oficiales).

Tabla 3. Resultados de laboratorio piscina cadetes

Características fisicoquímicos					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
2	Aluminio	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al+3/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	NEFELOMETRICO	14	mg/L C3H3N3O3	<=50
4	Alcalinidad Total	SM2320B	**36,3**	mg/L CaCO3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	Deter. Directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
6	Cloro residual libre	SM4500 Cl G	1	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	SM4500 Cl G	1,2	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	SM4500 Cl- B	**817,19**	Mg Cl-/L	<=250
9	Color aparente	Espectrofométrico	0	UPC	<=15
10	Conductividad	SM 2510	**8240**	µS/cm	<= 2400
11	Dureza calcica	SM 3500-Ca-B	372,20	mgCaCO3/L	ENTRE 150-400
12	Hierro	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	Deter. Directa	-0,12	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	Organoléptico	AUSENTE	No aplica	Aceptable
15	Olor	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	Potenciométrico	**583**	mV	>=650
17	pH	SM 4500-H+	7,6	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	SM 25100 B	**4120**	Mg NaCl/L	<=1500
19	Temperatura	SM 2550	28	°C	HASTA 37°C
20	Transparencia	Organoléptico	Fondos Visible	No aplica	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	SM2130B	0,18	NTU	<=1
22	% IRAPI	Deter. Directa	5	%	ENTRE 0-10
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE

Fuente: Propia

Tabla 4. Resultados de laboratorio piscina oficiales

Características fisicoquímicos					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
2	Aluminio	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al+3/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	NEFELOMETRICO	14	mg/L C3H3N3O3	<=50
4	Alcalinidad Total	SM2320B	**36,3**	mg/L CaCO3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	Deter. Directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
6	Cloro residual libre	SM4500 Cl G	1	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	SM4500 Cl G	1,2	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	SM4500 Cl- B	**817,19**	Mg Cl-/L	<=250
9	Color aparente	Espectrofométrico	0	UPC	<=15
10	Conductividad	SM 2510	**8240**	µS/cm	<= 2400
11	Dureza calcica	SM 3500-Ca-B	372,20	mgCaCO3/L	ENTRE 150-400
12	Hierro	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	Deter. Directa	-0,12	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	Organoléptico	AUSENTE	No aplica	Aceptable
15	Olor	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	Potenciométrico	**583**	mV	>=650
17	pH	SM 4500-H+	7,6	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	SM 25100 B	**4120**	Mg NaCl/L	<=1500
19	Temperatura	SM 2550	28	°C	HASTA 37°C
20	Transparencia	Organoléptico	Fondos Visible	No aplica	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	SM2130B	0,18	NTU	<=1
22	% IRAPI	Deter. Directa	5	%	ENTRE 0-10
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE

Fuente: Propia

Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos en la piscina de oficiales, la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de cloruros (543.43mg/L), alcalinidad (36.3 mg/L) conductividad (2784uS/cm) y dureza cálcica (116.06 mg/L). Al respecto, los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, con lo cual el cálculo del Índice de riesgo indica un Riesgo Bajo e indica un agua con tendencia corrosiva.

Por otro lado, los resultados obtenidos en la piscina de cadetes, en la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de alcalinidad (36.3 mg/L), cloruros (817.19 mg/L), conductividad (8240 uS/cm), Orp Poten Redox (583 mv) y solidos totales disueltos (4120 mg/L) los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, por lo cual, el cálculo del Índice de Riesgo se indica cómo Sin Riesgo y relaciona un agua balanceada.

Recomendaciones

- Revisar el registro de dosificaciones y mantenimiento las unidades recreacionales con el fin de evidenciar las cantidades de cada uno de los productos químicos que están siendo dosificados (cloro, alumbre, carbonato de calcio, según corresponda). De esta manera, se recomienda verificar los cálculos de dosificación conforme a los volúmenes de las unidades recreacionales.

Referencias

Carrasquero, S., Muñoz, C.,Tuviñez, C., Vargas, C.,Marín, J. (2016). Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de piscinas de dos complejos recreacionales del Estado Zulia. Boletín de Malariología y salud ambiental, Vol 56,2.

González, J. (2012). Manual técnico de diseño y construcción de piscina. Universidad de San Carlos Guatemala.

Martín, M.M., Hernández, A.M., Felipe, A.M., Hardison, A.,Álvarez, R. (1992).Análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua de piscina de la isla Tenerife. Universidad de La Laguna.

Palau, M., Guevara, E. y Cano, M. (2020). Informe nacional de la calidad sanitaria de las piscinas en España. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

**********Fin del Informe**********

Proyectó: Tgla. Leydy Tatiana Soto Scarpetta – Asistente de Operaciones
Revisó: Tglo. Jose Ricardo Victoria – Asistente de Ingenieria y Diseño
Autorizó: Ing. Maria Tatiana Lozano – Profesional de Ingenieria y Gestión

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P- 11554**		
ORDES DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	**miércoles, 9 de agosto de 2023**		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**PISCINA**	CADETES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16	**PUNTO**	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM	**MUESTREADOR**	JHONATAN LOCUMI
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	**Fecha de muestreo**	26/07/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	14	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	36,3	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	1	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	1,2	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	817,19	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	8240	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	372,20	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	-0,12	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	583	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	7,6	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	4120	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	28	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,18	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	5	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: ***AGUA BALANCEADA*** **%IRAPI** **SIN RIESGO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaría de Salud Pública de Santiago de Cali
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 11554

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P 11554			
ORDEN DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA		
FECHA DEL REPORTE	miércoles, 9 de agosto de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	LUGAR	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	26/07/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	RESOLUCION 4145 DEL 2020	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 **11554**

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P- 11555**		
ORDES DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	**miércoles, 9 de agosto de 2023**		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**PISCINA**	OFICIALES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16	**PUNTO**	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM	**MUESTREADOR**	JHONATAN LOCUMI
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	**Fecha de muestreo**	26/07/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	12	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	36,3	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	1	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	1,2	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	543,43	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	2784	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	116,06	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	-0,66	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	630	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	7,6	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	1392	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	26	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,22	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	25	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: ***AGUA CON TENDENCIAS CORROSIVAS*** **%IRAPI** **RIESGO BAJO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaría de Salud Pública de Santiago de Cali

*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.

*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC

* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.

* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 11555

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P 11555**		
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	miércoles, 9 de agosto de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**LUGAR**	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	26/07/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 **11555**

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA



Informe Toma de muestra piscina

OS-L-104 V1

Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez

Tabla de contenido

Resumen 3
Parámetros de control en la calidad del agua 3
Descripción general 5
Procedimiento de toma de muestra 6
Resultados 6
Análisis de resultados 8
Recomendaciones 8
Referencias 8

Lista de Figuras

Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor 4
Figura 2. Análisis in situ 5
Figura 3. Piscina con varias formas geométricas 6

Lista de Tablas

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina 4
Tabla 2. Clasificación IRAPI 5

Resumen

Las piscinas se consideran uno de los establecimientos públicos en los que más atención se debe prestar a los servicios de salud pública, ya que los elementos que conjugan suponen riesgo potencial para la salud de los usuarios, por lo cual el seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica reviste especial importancia (Martín et al., 1992). Al respecto, la resolución número 1618 de 2010 establece las características físicas, químicas y microbiológicas con los valores aceptables que debe cumplir el agua contenida en estanques de piscina y estructuras similares de recirculación, así como la frecuencia de control y vigilancia de la calidad del agua y su instrumento básico. En la ciudad de Santiago de Cali la norma de aplicación es la resolución 4145.010.21.1.914.000184 del 9 de julio de 2020 (artículo 5 y 6) establece los límites máximos permisibles de cumplimientos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

De acuerdo con Secretaría de Salud Pública Municipal, a través del área de salud ambiental se realizan inspecciones y labores de vigilancia y control para verificar la calidad del agua en establecimientos recreativos de la ciudad de Cali. En general, la calidad fisicoquímica del agua se mide a través de parámetros control como pH, alcalinidad, dureza, temperatura e índice de Langelier. Igualmente, se solicita que cada establecimiento cuente con resultados fisicoquímicos y microbiológico del agua de piscina de forma mensual a través de un laboratorio contratado y autorizado, según la resolución 4353 de 2012.

Este documento contiene los análisis de la calidad de agua de las piscinas de Cadetes y Oficiales de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez del mes de julio, como parte de su responsabilidad de la vigilancia y control, en el marco de la protección de la salud pública. Las muestras fueron tomadas el 07 de septiembre del 2023.

Parámetros de control en la calidad del agua

El agua de piscina debe ser tratada químicamente con el fin de asegurar su calidad para sus usos destinados. Por lo anterior, el agua de recirculación deberá estar filtrada y desinfectada antes de entrar nuevamente al vaso (Palau, Guevara y Parra, 2020).

La contaminación de este tipo de agua puede obedecer a diferentes aspectos entre ellos la población que emplea las instalaciones, la cual actúa como vehículo de los agentes contaminantes a través de su piel, mucosas y sistemas genitourinario (Carrasquero et al., 2016).

La frecuencia de las mediciones in situ, según la resolución 1618 de 2010, se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina

Característica	**Frecuencia de medición**
Color (visual)	Una vez al día
pH	Una vez a la semana
Conductividad	Una vez al mes
Alcalinidad	Una vez a la semana
Dureza total	Una vez a la semana
Alcalinidad total	Una vez a la semana
Temperatura	Una vez a la semana
Índice Langelier	Una vez a la semana (Cálculo)

Para las mediciones in situ, se dispone del instructivo de manejo del Kit Taylor (Figura 1).

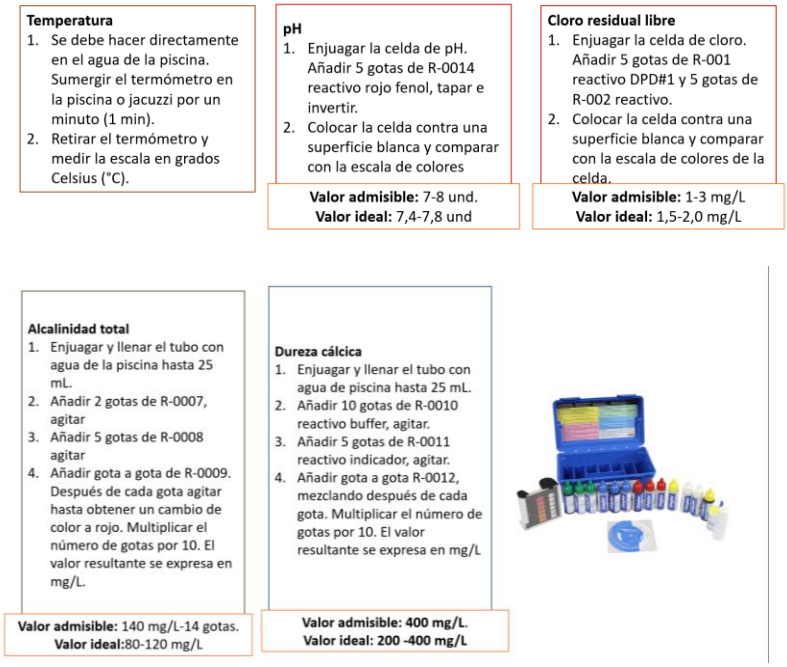


Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor



Figura 2. Análisis in situ
Fuente: Palau, Guevara y Parra (2020)

El cálculo del Índice de Riesgo para aguas de piscinas y estructuras similares (**IRAPI**) establece el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares, según resolución 1618 de 2010 emitida por el Ministerio de Protección Social (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación IRAPI

Clasificación del índice de Riesgo Para Agua de Estanque de Piscina y Estructura Similar-IRAPI	**Nivel de riesgo**
76-100	Riesgo alto
36-75	Riesgo medio
11-35	Riesgo bajo
0-10	Sin riesgo

Igualmente, se debe calcular el Índice de Saturación de Langelier con el fin de conocer el balance químico del agua de piscinas, cuyos valores aceptables deben estar entre -0,5 y+0,5, y contempla los parámetros de Temperatura, pH, Dureza Total y Alcalinidad Total, In situ.

Descripción general

La piscina de la Escuela Militar de Aviación. se clasifica, según González (2012), como de varias formas geométricas (Figura 2) representada por dos o más rectángulos que pueden usarse en varias combinaciones, siendo una geometría que facilidad en las labores de limpieza. La piscina es empotrada totalmente del nivel del suelo.

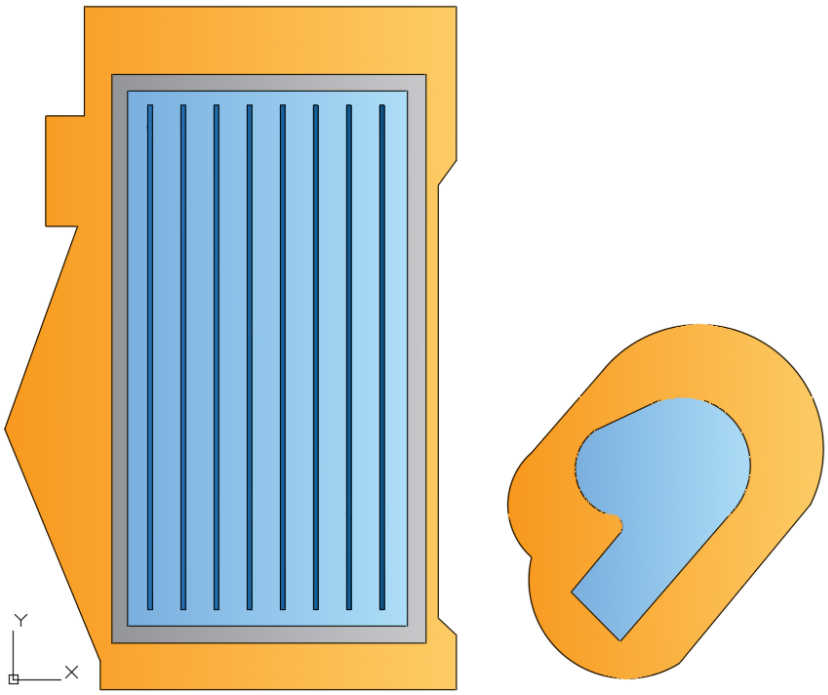


Figura 3. Piscina con varias formas geométricas
Fuente: Gonzalez (2012)

Procedimiento de toma de muestra

La muestra se colectó de manera puntual por inmersión, evitando las zonas de estancamiento y los skimmer, con ayuda de un recipiente esterilizado. El recipiente se sumergió, situado horizontalmente con respecto a la lámina de agua (verticalmente con un ángulo de 45°), con una sumergencia de (30 cm). Posteriormente, y una vez obtenido el llenado del recipiente se verificó que el recipiente conservará una cámara de aire. Durante el proceso, se midió pH y cloro residual libre in situ.

Finalmente, las muestras se mantuvieron en refrigeración hasta su recepción por parte del laboratorio, protegiéndolas de la radiación solar.

Resultados

Atendiendo al seguimiento y vigilancia de la calidad de agua de las piscinas de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez. El día 2023/09/07 se realizó la toma de muestra del mes de septiembre. Los resultados obtenidos, así como su ajuste normativo se presentan en la Tabla 3 (para la piscina de cadetes) y en la tabla 4 (para la piscina de oficiales).

Tabla 3. Resultados de laboratorio piscina cadetes

Características fisicoquímicos				
N°	**Parámetro**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
2	Aluminio	0,01	Mg Al+3/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	**56**	mg/L C3H3N3O3	<=50
4	Alcalinidad Total	113,9	mg/L CaCO3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
6	Cloro residual libre	1	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	1,2	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	**817,19**	Mg Cl-/L	<=250
9	Color aparente	0	UPC	<=15
10	Conductividad	**2841**	µS/cm	<= 2400
11	Dureza calcica	**130,94**	mgCaCO3/L	ENTRE 150-400
12	Hierro	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	**-3,9**	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	AUSENTES	No aplica	Aceptable
15	Olor	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	771	mV	>=650
17	pH	**3,81**	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	1420,5	Mg NaCl/L	<=1500
19	Temperatura	26	°C	HASTA 37°C
20	Transparencia	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	0,22	NTU	<=1
22	% IRAPI	**25**	%	ENTRE 0-10
Características microbiológicas				
N°	**Parámetro**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	0	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas				
N°	**Parámetro**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE

Fuente: Propia

Tabla 4. Resultados de laboratorio piscina oficiales

Características fisicoquímicos					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
2	Aluminio	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al+3/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	NEFELOMETRICO	8	mg/L C3H3N3O3	<=50
4	Alcalinidad Total	SM2320B	**40,5**	mg/L CaCO3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	Deter. Directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
6	Cloro residual libre	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	SM4500 Cl G	2,7	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	SM4500 Cl- B	**858,05**	Mg Cl-/L	<=250
9	Color aparente	Espectrofométrico	0	UPC	<=15
10	Conductividad	SM 2510	**7660**	µS/cm	<= 2400
11	Dureza calcica	SM 3500-Ca-B	324,65	mgCaCO3/L	ENTRE 150-400
12	Hierro	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	Deter. Directa	**-0,77**	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
15	Olor	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	Potenciométrico	683	mV	>=650
17	pH	SM 4500-H+	7	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	SM 25100 B	**3830**	Mg NaCl/L	<=1500
19	Temperatura	SM 2550	26	°C	HASTA 37°C
20	Transparencia	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	SM2130B	0,17	NTU	<=1
22	% IRAPI	Deter. Directa	**25**	%	ENTRE 0-10
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTES	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTES	No Aplica	AUSENTE

Fuente: Propia

Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos en la piscina de oficiales, la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de cloruros (858.05mg/L), conductividad (7660uS/cm), alcalinidad (40.5 mg/L CaCO3), Índice de Langelier (-0.77) y sólidos totales disueltos (3830 Mg NaCl/L) se evidencia que los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, con lo cual el cálculo del Índice de riesgo presenta un Riesgo Bajo e indica un agua con tendencia corrosiva.

Por otro lado, los resultados obtenidos en la piscina de cadetes, en la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de ácido cianurico (56 mg/L C3H3N3O3), cloruros (817.19 Mg Cl-/L), conductividad (2841 uS/cm), dureza (130.94 mgCaCO3/L), Indíce de Langelier (-3.9) y pH (3.81 und) se evidencia que los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, con lo cual el cálculo del Índice de riesgo presenta un Riesgo Bajo e indica un agua con tendencia corrosiva.

Recomendaciones

- Revisar el registro de dosificaciones y mantenimiento las unidades recreacionales con el fin de evidenciar las cantidades de cada uno de los productos químicos que están siendo dosificados (cloro, alumbre, carbonato de calcio, según corresponda). De esta manera, se recomienda verificar los cálculos de dosificación conforme a los volúmenes de las unidades recreacionales.
- De acuerdo con la nueva resolución en Santiago de Cali, es de vital importancia adicionar bicarbonato de sodio y elevador de dureza para corregir los parámetros de alcalinidad y dureza cálcica.
- Continuar con las mediciones diarias de pH y cloro en las unidades recreacionales de acuerdo con los estándares normativos: pH (7.0 y 7.8 unidades) y cloro (1 a 3 mg/L)

Referencias

Carrasquero, S., Muñoz, C.,Tuviñez, C., Vargas, C.,Marín, J. (2016). Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de piscinas de dos complejos recreacionales del Estado Zulia. Boletín de Malariología y salud ambiental, Vol 56,2.

González, J. (2012). Manual técnico de diseño y construcción de piscina. Universidad de San Carlos Guatemala.

Martín, M.M., Hernández, A.M., Felipe, A.M., Hardison, A.,Álvarez, R. (1992).Análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua de piscina de la isla Tenerife. Universidad de La Laguna.

Palau, M., Guevara, E. y Cano, M. (2020). Informe nacional de la calidad sanitaria de las piscinas en España. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

**********Fin del Informe**********

Proyectó: Tgla. Leydy Tatiana Soto Scarpetta – Asistente de Operaciones
Revisó: Tglo. Jose Ricardo Victoria – Asistente de Ejecución (I)

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P- 12762			
ORDES DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA		
FECHA DEL REPORTE	martes, 19 de septiembre de 2023		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	PISCINA	OFICIALES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16	PUNTO	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBTIENTAL SAS SAAM	MUESTREADOR	JHONATAN LOCUMI
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	7/09/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	RESOLUCION 4145 DEL 2020	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	8	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	40,5	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	2,7	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	858,05	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	7660	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	324,65	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	-0,77	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	683	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	7	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	3830	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	26	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,17	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	25	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: ***AGUA CON TENDENCIAS CORROSIVAS*** **%IRAPI** **RIESGO BAJO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaria de Salud Pública de Santiago de Cali

*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.

*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC

* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.

* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 12762

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P 12762			
ORDEN DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA		
FECHA DEL REPORTE	martes, 19 de septiembre de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	LUGAR	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBTIENTAL SAS SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	7/09/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	RESOLUCION 4145 DEL 2020	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 12762

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P- 12761			
ORDES DE SERVICIO OS-L-104 V1	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**		
FECHA DEL REPORTE	martes, 19 de septiembre de 2023		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**PISCINA**	CADETES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16	**PUNTO**	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBTIENTAL SAS SAAM	**MUESTREADOR**	JHONATAN LOCUMI
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	**Fecha de muestreo**	7/09/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	56	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	113,9	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	1	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	1,2	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	817,19	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	2841	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	130,94	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	-3,90	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	771	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	3,81	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	1420,5	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	26	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,22	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	25	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: ***AGUA CON TENDENCIAS CORROSIVAS*** **%IRAPI** **RIESGO BAJO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaria de Salud Pública de Santiago de Cali

*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.

*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC

* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.

* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 12761

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM
LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P 12761**		
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	martes, 19 de septiembre de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**LUGAR**	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBTIENTAL SAS SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	7/09/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 **12761**

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM
LABORATORIO
DIRECCIÓN TECNICA

ACUAQUIM LABORATORIO	REGISTRO TOMA, TRANSPORTE Y RECEPCION DE MUESTRAS	Código: FO-SGC-08 Fecha: 01/05/2023 Versión: 03 Páginas: 1 de 1

FECHA TOMA DE MUESTRA		07-09-23	CIUDAD	Cali

DATOS CLIENTE

Facturar a nombre de	Saam	NIT		Ordenado por	
procedencia	Fuerza aerea colombiana				
Direccion		telefono			
Responsable transporte de la muestra		laboratorio ⊗	estudiante ○	mensajero ○	cliente ○

REPORTE TOMA DE MUESTRAS

Clase de muestra	agua potable ○	piscina ⊗	Dermatofito ⊗	algas ⊗	Otro ○
	llave ○	Inyector ○	ducha	presente ○	
punto de muestreo	tanque ○	Desnatador ○	perimetro pisc	ausente ○	
	Otro	Lateral ⊗			
Hora toma de muestra	9:00	Hora de ingreso		estado del item	
Medio de transporte	refrigerada	Temp. Transporte			
Recipiente	plastico ⊗	vidrio ⊗	Otro ○		
Analisis fisicoquimicos	⊗		Analisis microbiologicos	⊗	

MEDICIONES IN SITU

N°	COD	NOMBRE DE LA MUESTRA/ DESCRIPCION	TEM °C	pH	CLORO RESIDUAL ($mgCl_2/L$)	COLOR	TRANSPARENCIA	MATERIAL FLOTANTE
1	12761	Piscina cadetes	26	7,81	1,0	Aceptable ⊗ / No aceptable ○	Fondo visible ⊗ / Fondo no visible ○	Ausentes ⊗ / Presentes ○
2	12762	Piscina oficiales	26	7,0	2,5	Aceptable ⊗ / No aceptable ○	Fondo visible ⊗ / Fondo no visible ○	Ausentes ⊗ / Presentes ○
3						Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
4						Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
5						Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
6						Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○
7						Aceptable ○ / No aceptable ○	Fondo visible ○ / Fondo no visible ○	Ausentes ○ / Presentes ○

OBSERVACIONES

CLIENTE		
FIRMA Y SELLO DE LA EMPRESA		FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA TOMA

Cel.: 317 769 8439 - E-mail: acuaquim@gmail.com

CS Escaneado con CamScanner



Informe Toma de muestra piscina

OS-L-104 V1

Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez

Tabla de contenido

Resumen 3
Parámetros de control en la calidad del agua 3
Descripción general 5
Procedimiento de toma de muestra 6
Resultados 6
Análisis de resultados 8
Referencias 8

Lista de Figuras

Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor 4
Figura 2. Análisis in situ 5
Figura 3. Piscina con varias formas geométricas 6

Lista de Tablas

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina 4
Tabla 2. Clasificación IRAPI 5

Resumen

Las piscinas se consideran uno de los establecimientos públicos en los que más atención se debe prestar a los servicios de salud pública, ya que los elementos que conjugan suponen riesgo potencial para la salud de los usuarios, por lo cual el seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica reviste especial importancia (Martín et al., 1992). Al respecto, la resolución número 1618 de 2010 establece las características físicas, químicas y microbiológicas con los valores aceptables que debe cumplir el agua contenida en estanques de piscina y estructuras similares de recirculación, así como la frecuencia de control y vigilancia de la calidad del agua y su instrumento básico. En la ciudad de Santiago de Cali la norma de aplicación es la resolución 4145.010.21.1.914.000184 del 9 de julio de 2020 (artículo 5 y 6) establece los límites máximos permisibles de cumplimientos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

De acuerdo con Secretaría de Salud Pública Municipal, a través del área de salud ambiental se realizan inspecciones y labores de vigilancia y control para verificar la calidad del agua en establecimientos recreativos de la ciudad de Cali. En general, la calidad fisicoquímica del agua se mide a través de parámetros control como pH, alcalinidad, dureza, temperatura e índice de Langelier. Igualmente, se solicita que cada establecimiento cuente con resultados fisicoquímicos y microbiológico del agua de piscina de forma mensual a través de un laboratorio contratado y autorizado, según la resolución 4353 de 2012.

Este documento contiene los análisis de la calidad de agua de las piscinas de Cadetes y Oficiales de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez del mes de julio, como parte de su responsabilidad de la vigilancia y control, en el marco de la protección de la salud pública. Las muestras fueron tomadas el 11 de octubre del 2023.

Parámetros de control en la calidad del agua

El agua de piscina debe ser tratada químicamente con el fin de asegurar su calidad para sus usos destinados. Por lo anterior, el agua de recirculación deberá estar filtrada y desinfectada antes de entrar nuevamente al vaso (Palau, Guevara y Parra, 2020).

La contaminación de este tipo de agua puede obedecer a diferentes aspectos entre ellos la población que emplea las instalaciones, la cual actúa como vehículo de los agentes contaminantes a través de su piel, mucosas y sistemas genitourinario (Carrasquero et al., 2016).

La frecuencia de las mediciones in situ, según la resolución 1618 de 2010, se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina

Característica	**Frecuencia de medición**
Color (visual)	Una vez al día
pH	Una vez a la semana
Conductividad	Una vez al mes
Alcalinidad	Una vez a la semana
Dureza total	Una vez a la semana
Alcalinidad total	Una vez a la semana
Temperatura	Una vez a la semana
Índice Langelier	Una vez a la semana (Cálculo)

Para las mediciones in situ, se dispone del instructivo de manejo del Kit Taylor (Figura 1).

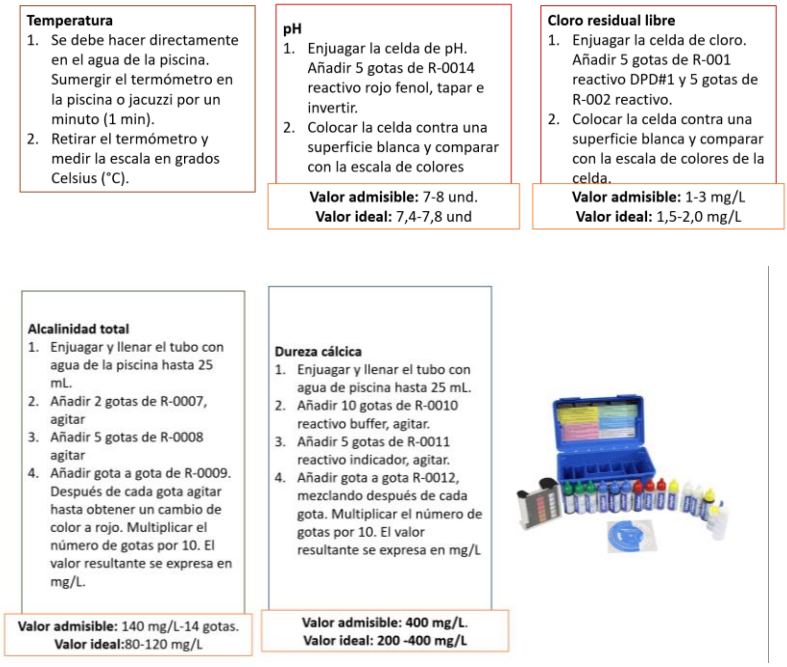


Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor



Figura 2. Análisis in situ
Fuente: Palau, Guevara y Parra (2020)

El cálculo del Índice de Riesgo para aguas de piscinas y estructuras similares (**IRAPI**) establece el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares, según resolución 1618 de 2010 emitida por el Ministerio de Protección Social (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación IRAPI

Clasificación del índice de Riesgo Para Agua de Estanque de Piscina y Estructura Similar-IRAPI	**Nivel de riesgo**
76-100	Riesgo alto
36-75	Riesgo medio
11-35	Riesgo bajo
0-10	Sin riesgo

Igualmente, se debe calcular el Índice de Saturación de Langelier con el fin de conocer el balance químico del agua de piscinas, cuyos valores aceptables deben estar entre -0,5 y+0,5, y contempla los parámetros de Temperatura, pH, Dureza Total y Alcalinidad Total, In situ.

Descripción general

La piscina de la Escuela Militar de Aviación. se clasifica, según González (2012), como de varias formas geométricas (Figura 2) representada por dos o más rectángulos que pueden usarse en varias combinaciones, siendo una geometría que facilidad en las labores de limpieza. La piscina es empotrada totalmente del nivel del suelo.

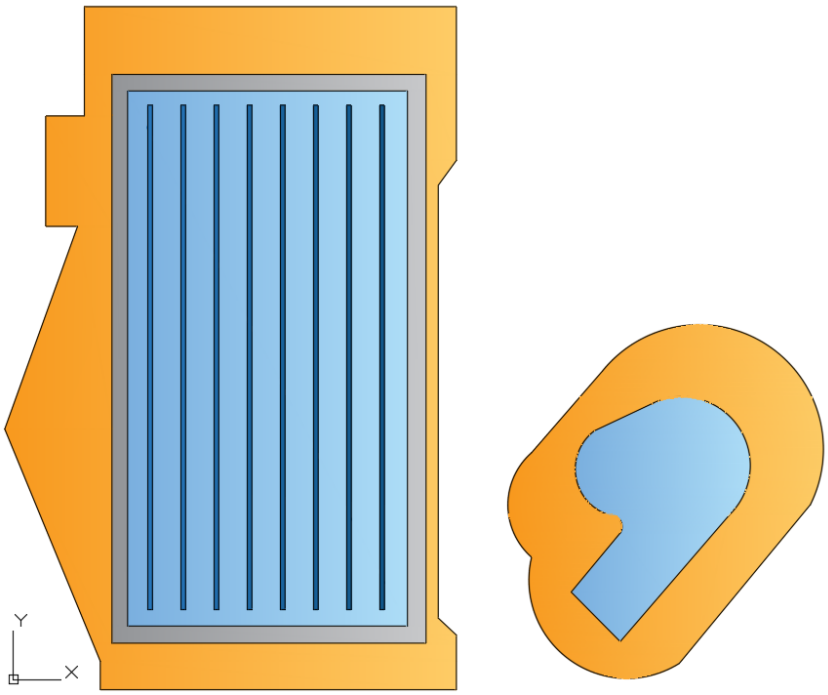


Figura 3. Piscina con varias formas geométricas
Fuente: Gonzalez (2012)

Procedimiento de toma de muestra

La muestra se colectó de manera puntual por inmersión, evitando las zonas de estancamiento y los skimmer, con ayuda de un recipiente esterilizado. El recipiente se sumergió, situado horizontalmente con respecto a la lámina de agua (verticalmente con un ángulo de 45°), con una sumergencia de (30 cm). Posteriormente, y una vez obtenido el llenado del recipiente se verificó que el recipiente conservará una cámara de aire. Durante el proceso, se midió pH y cloro residual libre in situ.

Finalmente, las muestras se mantuvieron en refrigeración hasta su recepción por parte del laboratorio, protegiéndolas de la radiación solar.

Resultados

Atendiendo al seguimiento y vigilancia de la calidad de agua de las piscinas de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez. El día 2023/10/11 se realizó la toma de muestra del mes de octubre. Los resultados obtenidos, así como su ajuste normativo se presentan en la Tabla 3 (para la piscina de cadetes) y en la tabla 4 (para la piscina de oficiales).

Tabla 3. Resultados de laboratorio piscina cadetes

Características fisicoquímicos				
N°	**Parámetro**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
2	Aluminio	0,01	Mg Al+3/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	38	mg/L C3H3N3O3	<=50
4	Alcalinidad Total	15,4	mg/L CaCO3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
6	Cloro residual libre	0,58	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	0,78	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	**817,19**	Mg Cl-/L	<=250
9	Color aparente	0	UPC	<=15
10	Conductividad	**2778**	µS/cm	<= 2400
11	Dureza calcica	129,14	mgCaCO3/L	ENTRE 150-400
12	Hierro	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	0	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	AUSENTES	No aplica	Aceptable
15	Olor	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	480	mV	>=650
17	pH	**8,57**	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	1389	Mg NaCl/L	<=1500
19	Temperatura	27	°C	HASTA 37°C
20	Transparencia	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	0,34	NTU	<=1
22	% IRAPI	35	%	ENTRE 0-10
Características microbiológicas				
N°	**Parámetro**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	0	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas				
N°	**Parámetro**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE

Fuente: Propia

Tabla 4. Resultados de laboratorio piscina oficiales

Características fisicoquímicos					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
2	Aluminio	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al+3/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	NEFELOMETRICO	24	mg/L C3H3N3O3	<=50
4	Alcalinidad Total	SM2320B	29,0	mg/L CaCO3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	Deter. Directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
6	Cloro residual libre	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	SM4500 Cl G	2,7	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	SM4500 Cl- B	**817,19**	Mg Cl-/L	<=250
9	Color aparente	Espectrofométrico	0	UPC	<=15
10	Conductividad	SM 2510	**6720**	µS/cm	<= 2400
11	Dureza calcica	SM 3500-Ca-B	321,06	mgCaCO3/L	ENTRE 150-400
12	Hierro	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	Deter. Directa	-0,88	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
15	Olor	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	Potenciométrico	**581**	mV	>=650
17	pH	SM 4500-H+	7,02	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	SM 25100 B	**3360**	Mg NaCl/L	<=1500
19	Temperatura	SM 2550	27	°C	HASTA 37°C
20	Transparencia	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	SM2130B	0,8	NTU	<=1
22	% IRAPI	Deter. Directa	25	%	ENTRE 0-10
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTES	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTES	No Aplica	AUSENTE

Fuente: Propia

Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos en la piscina de oficiales, la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de cloruros (817.19mg/L), conductividad (6720uS/cm), Orp Potencial Redox (581mv), Solidos Totales Disueltos (3360 Mg NaCl/L), Alcalinidad (29.0 mg/L CaCO3), Indice de Langelier (-0,88) se evidencia que los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, con lo cual el cálculo del Índice de riesgo presenta un Riesgo Medio.

Por otro lado, los resultados obtenidos en la piscina de cadetes, en la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de cloruros (817.19 mg/L), conductividad (2778 uS/cm), pH (8.57 und), Alcalinidad (15.4 mg/L CaCO3), Cloro (0.78 mgCl2/L), Dureza (129.14 mgCaCO3/L), ORP POTEN.REDOX (480 mv) se evidencia que los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, con lo cual el cálculo del Índice de riesgo presenta un Riesgo medio.

Recomendaciones

- Revisar el registro de dosificaciones y mantenimiento las unidades recreacionales con el fin de evidenciar las cantidades de cada uno de los productos químicos que están siendo dosificados (cloro, alumbre, carbonato de calcio, según corresponda). De esta manera, se recomienda verificar los cálculos de dosificación conforme a los volúmenes de las unidades recreacionales.
- De acuerdo con la nueva resolución en Santiago de Cali, es de vital importancia adicionar bicarbonato de sodio y elevador de dureza para corregir los parámetros de alcalinidad y dureza cálcica.
- Continuar con las mediciones diarias de pH y cloro en las unidades recreacionales de acuerdo con los estándares normativos: pH (7.0 y 7.8 unidades) y cloro (1 a 3 mg/L)

Referencias

Carrasquero, S., Muñoz, C.,Tuviñez, C., Vargas, C.,Marín, J. (2016). Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de piscinas de dos complejos recreacionales del Estado Zulia. Boletín de Malariología y salud ambiental, Vol 56,2.

González, J. (2012). Manual técnico de diseño y construcción de piscina. Universidad de San Carlos Guatemala.

Martín, M.M., Hernández, A.M., Felipe, A.M., Hardison, A.,Álvarez, R. (1992).Análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua de piscina de la isla Tenerife. Universidad de La Laguna.

Palau, M., Guevara, E. y Cano, M. (2020). Informe nacional de la calidad sanitaria de las piscinas en España. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

**********Fin del Informe**********

Proyectó: Tgla. Leydy Tatiana Soto Scarpetta – Asistente de Operaciones
Revisó: Tglo. Jose Ricardo Victoria – Asistente de Ejecución (I)

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P-	13465		
ORDES DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA		
FECHA DEL REPORTE	martes, 31 de octubre de 2023		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	PISCINA	CADETES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16	PUNTO	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM	MUESTREADOR	JUAN CARDONA
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	11/10/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	RESOLUCION 4145 DEL 2020	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	38	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	15,4	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	0,58	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	0,78	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	817,19	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	2778	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	129,14	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	0,00	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	480	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	8,57	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	1389	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	27	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,34	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	35	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: ***AGUA BALANCEADA*** **%IRAPI** **RIESGO MEDIO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaria de Salud Pública de Santiago de Cali

*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.

*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC

* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.

* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 13465

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P 13465**		
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	martes, 31 de octubre de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**LUGAR**	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	11/10/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 13465

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P-	13464		
ORDES DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA		
FECHA DEL REPORTE	martes, 31 de octubre de 2023		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	PISCINA	OFICIALES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 54 #8b16	PUNTO	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM	MUESTREADOR	JUAN CARDONA
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	11/10/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	RESOLUCION 4145 DEL 2020	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	24	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	29,0	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	2,7	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	817,19	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	6720	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	321,06	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	-0,88	No aplica	Entre -0,30 a 0,30
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	581	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	7,02	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	3360	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	27	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,8	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	25	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: ***AGUA CON TENDENCIAS CORROSIVAS*** **%IRAPI** **RIESGO BAJO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaría de Salud Pública de Santiago de Cali
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 13464

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P 13464**		
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	martes, 31 de octubre de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	**LUGAR**	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	11/10/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	**RESOLUCION 4145 DEL 2020**	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

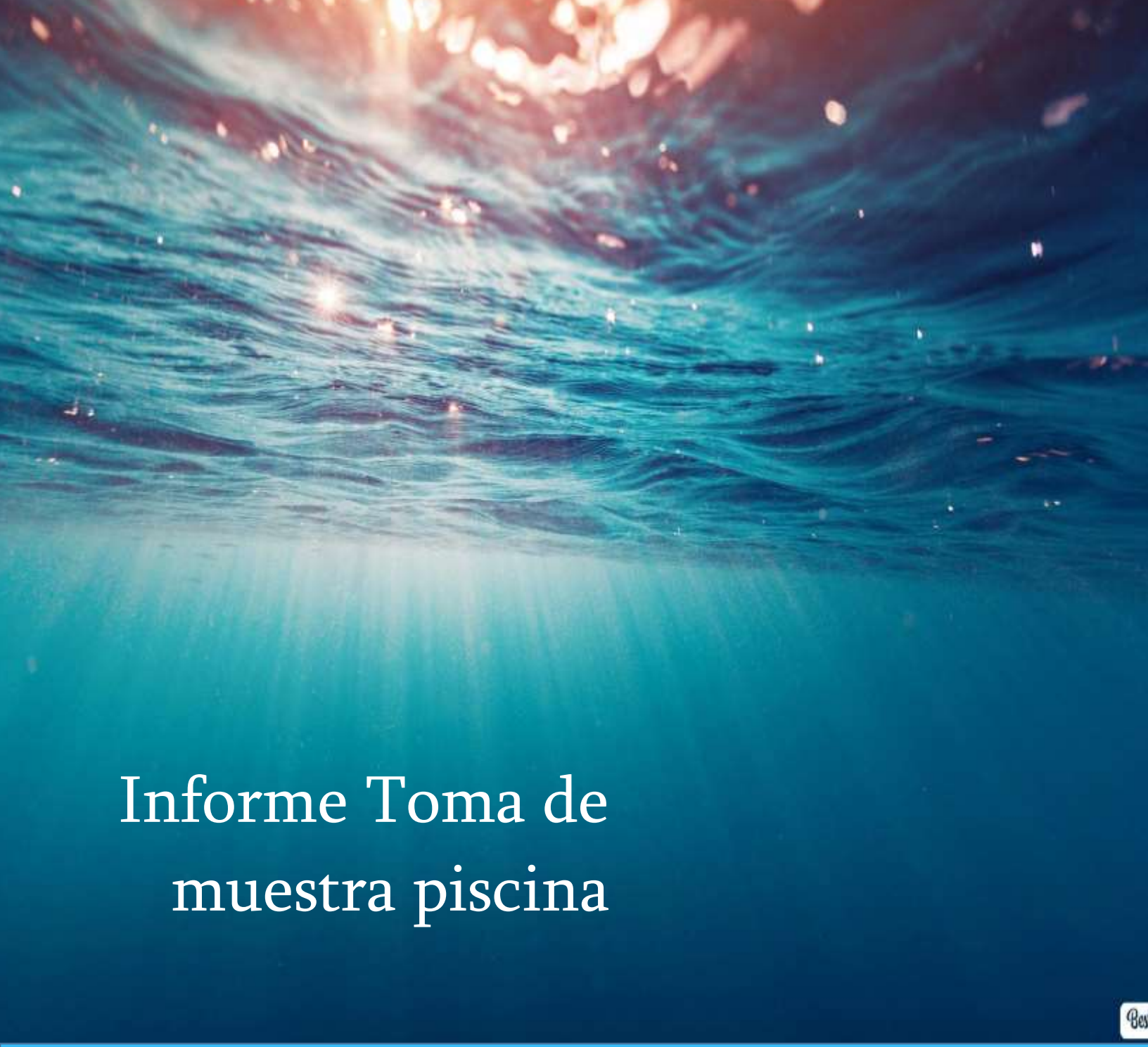
* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 13464

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA



Informe Toma de muestra piscina

OS-L-104 V1

Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez

Tabla de contenido

Resumen 3
Parámetros de control en la calidad del agua 3
Descripción general 5
Procedimiento de toma de muestra 6
Resultados 6
Análisis de resultados 8
Recomendaciones 8
Referencias 8

Lista de Figuras

Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor 4
Figura 2. Análisis in situ 5
Figura 3. Piscina con varias formas geométricas 6

Lista de Tablas

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina 4
Tabla 2. Clasificación IRAPI 5

Resumen

Las piscinas se consideran uno de los establecimientos públicos en los que más atención se debe prestar a los servicios de salud pública, ya que los elementos que conjugan suponen riesgo potencial para la salud de los usuarios, por lo cual el seguimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica reviste especial importancia (Martín et al., 1992). Al respecto, la resolución número 1618 de 2010 establece las características físicas, químicas y microbiológicas con los valores aceptables que debe cumplir el agua contenida en estanques de piscina y estructuras similares de recirculación, así como la frecuencia de control y vigilancia de la calidad del agua y su instrumento básico. En la ciudad de Santiago de Cali la norma de aplicación es la resolución 4145.010.21.1.914.000184 del 9 de julio de 2020 (artículo 5 y 6) establece los límites máximos permisibles de cumplimientos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

De acuerdo con Secretaria de Salud Pública Municipal, a través del área de salud ambiental se realizan inspecciones y labores de vigilancia y control para verificar la calidad del agua en establecimientos recreativos de la ciudad de Cali. En general, la calidad fisicoquímica del agua se mide a través de parámetros control como pH, alcalinidad, dureza, temperatura e índice de Langelier. Igualmente, se solicita que cada establecimiento cuente con resultados fisicoquímicos y microbiológico del agua de piscina de forma mensual a través de un laboratorio contratado y autorizado, según la resolución 4353 de 2012.

Este documento contiene los análisis de la calidad de agua de las piscinas de Cadetes y Oficiales de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez del mes de junio, como parte de su responsabilidad de la vigilancia y control, en el marco de la protección de la salud pública. La muestras fueron tomadas el 16 de noviembre del 2023.

Parámetros de control en la calidad del agua

El agua de piscina debe ser tratada químicamente con el fin de asegurar su calidad para sus usos destinados. Por lo anterior, el agua de recirculación deberá estar filtrada y desinfectada antes de entrar nuevamente al vaso (Palau, Guevara y Parra, 2020).

La contaminación de este tipo de agua puede obedecer a diferentes aspectos entre ellos la población que emplea las instalaciones, la cual actúa como vehículo de los agentes contaminantes a través de su piel, mucosas y sistemas genitourinario (Carrasquero et al., 2016).

La frecuencia de las mediciones in situ, según la resolución 1618 de 2010, se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Frecuencia mediciones in situ agua de piscina

Característica	**Frecuencia de medición**
Color (visual)	Una vez al día
pH	Una vez a la semana
Conductividad	Una vez al mes
Alcalinidad	Una vez a la semana
Dureza total	Una vez a la semana
Alcalinidad total	Una vez a la semana
Temperatura	Una vez a la semana
Índice Langelier	Una vez a la semana (Cálculo)

Para las mediciones in situ, se dispone del instructivo de manejo del Kit Taylor (Figura 1).

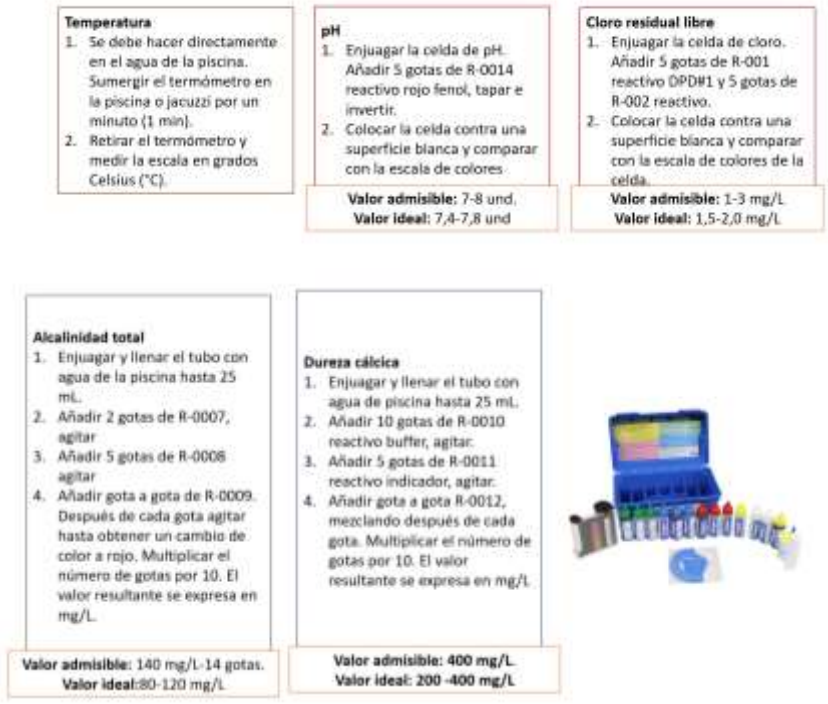


Figura 1. Instructivo manejo kit Taylor



Figura 2. Análisis in situ
Fuente: Palau, Guevara y Parra (2020)

El cálculo del Índice de Riesgo para aguas de piscinas y estructuras similares (**IRAPI**) establece el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares, según resolución 1618 de 2010 emitida por el Ministerio de Protección Social (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación IRAPI

Clasificación del índice de Riesgo Para Agua de Estanque de Piscina y Estructura Similar-IRAPI	Nivel de riesgo
76-100	Riesgo alto
36-75	Riesgo medio
11-35	Riesgo bajo
0-10	Sin riesgo

Igualmente, se debe calcular el Índice de Saturación de Langelier con el fin de conocer el balance químico del agua de piscinas, cuyos valores aceptables deben estar entre -0,5 y+0,5, y contempla los parámetros de Temperatura, pH, Dureza Total y Alcalinidad Total, In situ.

Descripción general

La piscina de la Escuela Militar de Aviación. se clasifica, según González (2012), como de varias formas geométricas (Figura 2) representada por dos o más rectángulos que pueden usarse en varias combinaciones, siendo una geometría que facilidad en las labores de limpieza. La piscina es empotrada totalmente del nivel del suelo.

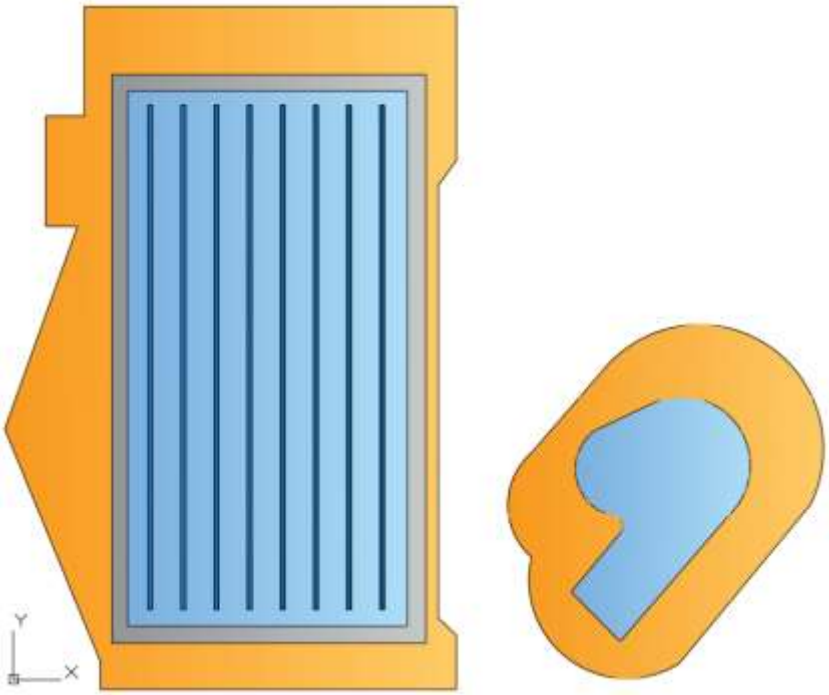


Figura 3. Piscina con varias formas geométricas
Fuente: Gonzalez (2012)

Procedimiento de toma de muestra

La muestra se colectó de manera puntual por inmersión, evitando las zonas de estancamiento y los skimmer, con ayuda de un recipiente esterilizado. El recipiente se sumergió, situado horizontalmente con respecto a la lámina de agua (verticalmente con un ángulo de 45°), con una sumergencia de (30 cm). Posteriormente, y una vez obtenido el llenado del recipiente se verificó que el recipiente conservará una cámara de aire. Durante el proceso, se midió pH y cloro residual libre in situ.

Finalmente, las muestras se mantuvieron en refrigeración hasta su recepción por parte del laboratorio, protegiéndolas de la radiación solar.

Resultados

Atendiendo al seguimiento y vigilancia de la calidad de agua de las piscinas de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez. El día 2023/11/16 se realizó la toma de muestra del mes de noviembre. Los resultados obtenidos, así como su ajuste normativo se presentan en la Tabla 3 (para la piscina de cadetes) y en la tabla 4 (para la piscina de oficiales).

Tabla 3. Resultados de laboratorio piscina cadetes

Características fisicoquímicos					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	ASTM 1426	0,49	UNIDADES	<=1,5
2	Aluminio	SM 3500-Al B	0,01	mg NH4+/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	NEFELOMETRICO	11	Mg Al+3/L	<=50
4	Alcalinidad Total	SM2320B	**27,0**	mg/L C3H3N3O3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	Deter. Directa	<0,3	mg/L CaCO3	<=0,3
6	Cloro residual libre	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	SM4500 Cl G	2,7	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	SM4500 Cl- B	**482,14**	mgCl2/L	<=250
9	Color aparente	Espectrofométrico	0	Mg Cl-/L	<=15
10	Conductividad	SM 2510	**2491**	UPC	<= 2400
11	Dureza calcica	SM 3500-Ca-B	**143,57**	µS/cm	ENTRE 150-400
12	Hierro	SM 3500-Fe	<0,1	mgCaCO3/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	Deter. Directa	**-0,77**	No Aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	Organoléptico	AUSENTE	mg Fe/L	Aceptable
15	Olor	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	Potenciométrico	**511**	No aplica	>=650
17	pH	SM 4500-H+	7,53	mV	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	SM 25100 B	1245,5	Unidades de pH	<=1500
19	Temperatura	SM 2550	26	Mg NaCl/L	HASTA 37°C
20	Transparencia	Organoléptico	FONDO VISIBLE	°C	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	SM2130B	0,24	No aplica	<=1
22	% IRAPI	Deter. Directa	25	NTU	ENTRE 0-10
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE

Tabla 4. Resultados de laboratorio piscina oficiales

Características fisicoquímicos					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Amonio	ASTM 1426	0,49	UNIDADES	<=1,5
2	Aluminio	SM 3500-Al B	0,01	mg NH4+/L	<=0,2
3	Ácido cianurico	NEFELOMETRICO	15	Mg Al+3/L	<=50
4	Alcalinidad Total	SM2320B	**40,5**	mg/L C3H3N3O3	ENTRE 60-180
5	Cloro combinado	Deter. Directa	<0,3	mg/L CaCO3	<=0,3
6	Cloro residual libre	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
7	Cloro total	SM4500 Cl G	2,7	mgCl2/L	Max. 3,30
8	Cloruros	SM4500 Cl- B	**817,19**	mgCl2/L	<=250
9	Color aparente	Espectrofométrico	0	Mg Cl-/L	<=15
10	Conductividad	SM 2510	**7910**	UPC	<= 2400
11	Dureza calcica	SM 3500-Ca-B	**420,14**	µS/cm	ENTRE 150-400
12	Hierro	SM 3500-Fe	<0,1	mgCaCO3/L	Max. 0,3
13	Indice de Langelier	Deter. Directa	**0,38**	No Aplica	Entre -0,50 a 0,50
14	Materias flotantes	Organoléptico	AUSENTE	mg Fe/L	Aceptable
15	Olor	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
16	Orp Poten,Redox	Potenciométrico	**591**	No aplica	>=650
17	pH	SM 4500-H+	**7,97**	mV	Entre 7,0 y 7,8
18	Sólidos Totales Disueltos	SM 25100 B	**3955**	Unidades de pH	<=1500
19	Temperatura	SM 2550	30	Mg NaCl/L	HASTA 37°C
20	Transparencia	Organoléptico	FONDO VISIBLE	°C	FONDO VISIBLE
21	Turbidez	SM2130B	0,34	No aplica	<=1
22	% IRAPI	Deter. Directa	5	NTU	ENTRE 0-10
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Coliformes termotolerantes	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
2	Escherichia Coli	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
3	Heterótrofos	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX. 200
4	Pseudomona Aeroginosa	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
Características microbiológicas					
N°	**Parámetro**	**Método**	**Resultado**	**Unidades**	**Valor admisible**
1	Algas	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE
2	Dermatofito	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	No Aplica	AUSENTE

Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos en la piscina de oficiales, la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de alcalinidad total (40.5mg/L), Cloruros (817.19 mg/L), conductividad (7910uS/cm), Dureza Cálcica (420.14 mgCaCO3/L) índice de Langelier (0.38), ORP (591mV),pH (7.97 und) solidos totales disueltos (3955mg/L) los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, con lo cual el cálculo del Índice de riesgo indica sin Riesgo

Por otro lado, los resultados obtenidos en la piscina de cadetes, en la mayoría de los parámetros se ajustaron a los límites máximos permitidos establecidos en la resolución 4145 de 2020; sin embargo, para los parámetros de alcalinidad total (27.0mg/L), cloruros (482.14 mgCl2/L), conductividad (2491 uS/cm), dureza cálcica (143.57 mg/L), Indíce de Langelier (-0.77), ORP (511mV),nd) y %IRAPI (25%) los valores obtenidos se expresan fuera de los límites establecidos, por lo cual, el cálculo del Índice de riesgo indica un Riesgo Bajo, agua con tendencias corrosivas.

Recomendaciones

- Revisar el registro de dosificaciones y mantenimiento las unidades recreacionales con el fin de evidenciar las cantidades de cada uno de los productos químicos que están siendo dosificados (cloro, alumbre, carbonato de calcio, según corresponda). De esta manera, se recomienda verificar los cálculos de dosificación conforme a los volúmenes de las unidades recreacionales. Particularmente, la alcalinidad es un parámetro que se debe garantizar en el rango de 60-180 mg/L $CaCO_3$, por lo cual deberá analizarse las dosificaciones que tienen incidencia en este parámetro.

Referencias

Carrasquero, S., Muñoz, C.,Tuviñez, C., Vargas, C.,Marín, J. (2016). Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de piscinas de dos complejos recreacionales del Estado Zulia. Boletín de Malariología y salud ambiental, Vol 56,2.

González, J. (2012). Manual técnico de diseño y construcción de piscina. Universidad de San Carlos Guatemala.

Martín, M.M., Hernández, A.M., Felipe, A.M., Hardison, A.,Álvarez, R. (1992).Análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua de piscina de la isla Tenerife. Universidad de La Laguna.

Palau, M., Guevara, E. y Cano, M. (2020). Informe nacional de la calidad sanitaria de las piscinas en España. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

**********Fin del Informe**********

Realizó: Tgla. Leydy Tatiana Soto Scarpetta – Asistente de Operaciones
Revisó Autorizó: Tglo. Jose Ricardo Victoria – Asistente de Ejecución

ANEXO 1. Reporte de laboratorio

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P-	14476		
ORDES DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA		
FECHA DEL REPORTE	sábado, 25 de noviembre de 2023		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	PISCINA	CADETES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16	PUNTO	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAS SAAM	MUESTREADOR	JUAN CARDONA
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	16/11/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	RESOLUCION 4145 DEL 2020	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg $NH4^+$/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	11	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	27,0	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	2,7	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	482,14	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	2491	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	143,57	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	-0,77	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	511	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	7,53	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	1245,5	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	26	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,24	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	25	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: *AGUA CON TENDENCIAS CORROSIVAS* **%IRAPI** **RIESGO BAJO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaria de Salud Pública de Santiago de Cali
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 14476

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N°	**P 14476**		
ORDEN DE SERVICIO	**OS-L-104 V1**	**INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA**	
FECHA DEL REPORTE	sábado, 25 de noviembre de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	LUGAR	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAS SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	16/11/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	RESOLUCION 4145 DEL 2020	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 14476

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P-	14477		
ORDES DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA		
FECHA DEL REPORTE	sábado, 25 de noviembre de 2023		
LUGAR MUESTREO	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	PISCINA	OFICIALES
DIRECCIÓN/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16	PUNTO	LATERAL 30 cm
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAS SAAM	MUESTREADOR	JUAN CARDONA
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	16/11/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	RESOLUCION 4145 DEL 2020	

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
AMONIO	ASTM 1426	0,49	mg NH4+/L	<=1,5
ALUMINIO	SM 3500-Al B	0,01	Mg Al^{+3}/L	<=0,2
ACIDO CIANURICO	NEFELOMETRICO	15	mg/L $C_3H_3N_3O_3$	<=50
ALCALINIDAD TOTAL	SM2320B	40,5	mg/L $CaCO_3$	ENTRE 60-180
CLORO COMBINADO	Deter. directa	<0,3	mgCl2/L	<=0,3
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM4500 Cl G	2,5	mgCl2/L	entre 1 -3
CLORO TOTAL	SM4500 Cl G	2,7	mgCl2/L	Max. 3,30
CLORUROS	SM4500 Cl^- B	817,19	Mg Cl^-/L	<=250
COLOR APARENTE	ESPECTROFOTOMETRICO	0	UPC	<=15
CONDUCTIVIDAD	SM 2510	7910	µS/cm	<= 2400
DUREZA CALCICA	SM 3500-Ca-B	420,14	mg$CaCO_3$/L	ENTRE 150-400
HIERRO	SM 3500-Fe	<0,1	mg Fe/L	Max. 0,3
INDICE DE LANGELIER	Deter. directa	0,38	No aplica	Entre -0,50 a 0,50
MATERIAS FLOTANTES	Organoléptico	AUSENTES	No aplica	Aceptable
OLOR	Organoléptico	ACEPTABLE	No aplica	Aceptable
ORP POTEN.REDOX	Potenciométrico	391	mV	>=650
pH	SM 4500-H^+	7,97	Unidades de pH	Entre 7,0 y 7,8
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	SM 25100 B	3955	Mg NaCl/L	<=1500
TEMPERATURA	SM 2550	30	°C	HASTA 37°C
TRANSPARENCIA	Organoléptico	FONDO VISIBLE	No aplica	FONDO VISIBLE
TURBIDEZ	SM2130B	0,34	NTU	<=1
% IRAPI	Deter. Directa	5	%	ENTRE 0-10

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
ESCHERICHIA COLI	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0
HETEROTROFOS	RECUENTO EN PLACA	0	UFC/100cm^3	MAX.200
PSEUDOMONA AEROGINOSA	FILTRACION POR MEMBRANA	0	UFC/100cm^3	0

Observación: ***AGUA BALANCEADA*** **%IRAPI** **SIN RIESGO**

*Muestra procesada de acuerdo a la resolución 4145 del 09 de Julio del 2020 de la Secretaria de Salud Pública de Santiago de Cali
*El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
*Intervinieron en el analisis microbiologico FJ y analisis fisicoquimico MC
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS.

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 14477

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA

NIT 901218005-2

ACUAQUIM LABORATORIO

INFORME DE RESULTADOS

Muestra N° P 14477			
ORDEN DE SERVICIO OS-L-104 V1	INFORME ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DE PISCINA		
FECHA DEL REPORTE	sábado, 25 de noviembre de 2023		
ENTIDAD SOLICITANTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUAREZ	LUGAR	PARED PISCINA
DIRECCION/MUNICIPIO	Cl. 34 #8b16		DUCHA PISCINA
SOLICITANTE	SANEAMIENTO AMBIENTAL SAS SAAM		
MUESTRA TOMADA POR	ACUAQUIM LABORATORIO SAS	Fecha de muestreo	16/11/2023
CLASE DE AGUA	USO RECREACIONAL	RESOLUCION 4145 DEL 2020	

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ADMISIBLE
ALGAS	SM MODIFICADO CULTIVO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE
DERMATOFITOS	HISOPADO/RECUENTO MICRO	AUSENTE	NO APLICA	AUSENTE

Observación:

* El resultado es aplicable a la muestra analizada únicamente.
* Las interpretaciones emitidas corresponden a la declaración de la conformidad de los resultados de la norma de referencia.
* Este informe no se permite ser reproducido sin la aprobación por escrito de ACUAQUIM LABORATORIO SAS

SANDRA LORENA REALPE
DIRECTORA TECNICA
QUIMICO, ESP 17025
Matricula Profesional PQ-08328

INFORME DE ENSAYO- VERSION 1 14477

FIN DEL INFORME
FIN DEL ENSAYO

ACUAQUIM LABORATORIO DIRECCIÓN TECNICA