FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AÉREA COLOMBIANA

ANEXO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS LOTE 1
(GRUPO AEREO DEL CASANARE)
GACAS

OBJETO:

SERVICIO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN LOS GRUPOS AÉREOS DE LA FAC (GRUPO AÉREO DEL CASANARE, GRUPO AÉREO DEL ORIENTE Y GRUPO AÉREO DEL AMAZONAS).

2026-2027

OBJETO: SERVICIO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN LOS GRUPOS AÉREOS DE LA FAC (GRUPO AÉREO DEL CASANARE, GRUPO AÉREO DEL ORIENTE Y GRUPO AÉREO DEL AMAZONAS).

Las siguientes especificaciones corresponden a los aspectos técnicos que debe cumplir el contratista para la ejecución del objeto contractual en el lote señalado.

Plazo de ejecución: desde la suscripción del acta de inicio hasta el 30 de noviembre de 2027.

Nota: La necesidad está sujeta a posibles cambios por requerimientos de la Corporación Autónoma Regional, de la Secretaría de Salud, por cambios en la normatividad ambiental o sanitaria, o por el comportamiento de los sistemas durante la vigencia 2026–2027.

1. Generalidades Agua

Esta sección describe la infraestructura del lote y el marco normativo de cada tipo de agua.

1.1. Agua Potable

El Grupo Aéreo del Casanare (GACAS) cuenta con una (01) Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), la cual abastece de agua para consumo humano las instalaciones de la Unidad a través de su respectiva red de distribución interna. Esta infraestructura se encuentra ubicada en el sector nombrado como Subestación Eléctrica.

Marco normativo aplicable:

- Resolución 2115 – 2007 - Artículo 21: por la cual se determinan las frecuencias y número de muestras de control de la calidad física y química del agua para consumo humano que debe ejercer la persona prestadora. El control de los análisis físicos y químicos debe realizarse en la red de distribución por parte de las personas prestadoras.

Población atendida por persona prestadora por municipio (habitantes)	Características	Frecuencia mínima	Número mínimo de muestras a analizar por cada frecuencia
Menores o igual a 2.500	Turbiedad, Color aparente, pH, Cloro residual libre o residual del desinfectante usado.	Mensual	1
	COT, Fluoruros y residual de coagulante utilizado	Anual	1
	Aquellas características físicas, químicas de interés en salud pública exigidas por el mapa de riesgo o la Autoridad Sanitaria.	De acuerdo a lo exigido en el mapa de riesgo	De acuerdo a lo exigido en el mapa de riesgo

- Resolución 2115 – 2007 Artículo 13. Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano, IRCA. Para el cálculo del IRCA al que se refiere el artículo 12 del Decreto 1575 de 2007 se asignará el puntaje de riesgo contemplado en el Cuadro Nº 6 a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en la presente resolución

Característica	Puntaje de riesgo
Color Aparente	6
Turbiedad	15
pH	1.5
Cloro Residual Libre	15
Alcalinidad Total	1
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	1
Molibdeno	1
Magnesio	1
Zinc	1
Dureza Total	1
Sulfatos	1
Hierro Total	1.5
Cloruros	1

Característica	Puntaje de riesgo
Nitratos	1
Nitritos	3
Aluminio (Al^{3+})	3
Fluoruros	1
COT	3
Coliformes Totales	15
Escherichia Coli	25
Sumatoria de puntajes asignados	100

El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas contempladas en la presente Resolución y cien puntos (100) para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos.

- Resolución 0811- 2008 ARTÍCULO 30: NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN. Para efecto del control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, las personas prestadoras y las autoridades sanitarias deberán definir como mínimo para cada sistema de suministro de agua para consumo humano la siguiente cantidad de puntos de muestreo de acuerdo con la población atendida, así:

Población atendida por persona prestadora por municipio (habitantes)	Número mínimo de puntos para la recolección de muestra
Menos de 2.500	4

- Decreto 1575 de 2007, por medio del cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano en Colombia.

1.2. Agua Residual:

El Grupo Aéreo del Casanare (GACAS) cuenta con una (01) Planta de tratamiento de agua residual apta para medición y, ubicada cerca al sector DELTA. Es importante mencionar que, de acuerdo con el marco normativo vigente se contemplan la normatividad vigente como se menciona a continuación: (Decreto 1076 de 2015 ARTÍCULO 2.2.3.3.9.5. TRANSITORIO, Criterios de calidad para uso agrícola - Resolución 1256/21 ARTICULO 05 - Resolución 0699/21 - ART 04).

1.3. Agua Cruda:

El Grupo Aéreo del Casanare (GACAS) cuenta con un (01) pozo profundo o sistema de captación de agua subterránea, el cual constituye la fuente de abastecimiento de agua cruda para la Unidad y se encuentra ubicado cerca al almacén de misceláneos, es importante mencionar que, de acuerdo al marco normativo vigente se contemplan la normatividad vigente como se menciona a continuación: (RESOLUCIÓN 2115/2007 ARTICULO 30 - RESOLUCIÓN 1096/2000 ARTICULO 104, DECRETO 1575 DE 2007).

1.4. Centro de Entrenamiento Acuático:

El Grupo Aéreo del Casanare (GACAS) cuenta con 01 centro de entrenamiento acuático – (Piscina). Es importante mencionar que, de acuerdo con el marco normativo vigente se contemplan la normatividad vigente como se menciona a continuación: Ley 1209 de 2008, el Decreto 2171 de 2009, la Resolución 1618 de 2010 y la Resolución 0234 del 10 de febrero de 2026 del Ministerio de Salud y Protección Social, normas que regulan las condiciones sanitarias y los criterios de calidad del agua de piscinas y estructuras similares de uso colectivo.

1.5. Agua para Lavado de Aeronaves:

Teniendo en cuenta que el Grupo Aéreo del Casanare (GACAS), cuenta con la flota aérea conocida como el Caravan 208 se hace necesario dar cumplimiento al manual de mantenimiento de motor PT6A-114A que aplica a la flota de aeronaves Caravan C-208, con P/N: 3043512, en el capítulo 71-00-00 que trata sobre la limpieza interna y externa al motor, se especifica las condiciones mínimas que debe contar el agua para realizar procedimientos de lavado de compresor.

2. LUGAR DE EJECUCIÓN:

El servicio debe ser prestado en las instalaciones del Grupo Aéreo del Casanare ubicado en el municipio de Yopal – Casanare, calle 40 # 19 – 20, en los puntos de muestreo y sistemas que determine y/o autorice el supervisor del contrato.

3. HORARIO, INGRESO Y PERMANENCIA:

La prestación del servicio y la toma de muestras se coordinarán previamente con el supervisor del contrato. El contratista informará, con una antelación mínima de ocho (08) días hábiles, el personal que ingresará a la Unidad. Indicará las fechas de ingreso y salida, el tiempo estimado de permanencia, los puntos de muestreo y los equipos e insumos, para adelantar los estudios de seguridad y los controles de ingreso de la Unidad.

Las actividades se realizarán dentro de la jornada laboral ordinaria y en horario diurno, de lunes a viernes, entre las 07:30 y 17:00 horas. El horario exacto lo coordina el supervisor según las condiciones climáticas, técnicas y de seguridad.

Según el número y ubicación de los puntos, las condiciones de acceso y los requerimientos de las muestras, las actividades podrán hacerse en una o varias jornadas. La programación debe incluir los tiempos de desplazamiento, toma, preservación y entrega al laboratorio.

Cuando la permanencia del contratista dure más de una jornada, la toma de muestras se programará hacia el final de la permanencia, para garantizar la preservación, refrigeración y entrega oportuna al laboratorio dentro de los tiempos de cada parámetro.

Si las condiciones climáticas comprometen la seguridad del personal o la representatividad de las muestras, las actividades se reprogramarán con el supervisor del contrato, sin costo adicional para la Entidad.

4. PERSONAL REQUERIDO PARA LA TOMA Y MANEJO DE MUESTRAS

El personal que tome las muestras debe tener la formación, experiencia y competencias para la recolección, preservación, identificación, cadena de custodia y transporte de las muestras hasta su entrega al laboratorio, según los protocolos técnicos aplicables.

<u>Requisitos mínimos:</u>

- Formación como Ingeniero Ambiental, Ingeniero Sanitario o carreras afines a la rama ambiental, o como Tecnólogo en Saneamiento Ambiental, Control Ambiental, Gestión Ambiental o afines.

- Certificación vigente de competencias laborales en muestreo de agua, expedida por una entidad acreditada o reconocida por la autoridad competente.

- Experiencia mínima de un (1) año en actividades relacionadas con el objeto del contrato.

Como requisito previo a la suscripción del acta de inicio, el contratista entregará al supervisor del contrato, para cada persona asignada:

1. Hoja de vida.

2. Documento de identidad.

3. Diploma y acta de grado.

4. Certificación vigente de competencias laborales en muestreo de agua.

5. Certificaciones de experiencia de mínimo un (1) año.

6. Certificación de afiliación vigente al Sistema General de Seguridad Social y al Sistema General de Riesgos Laborales.

El supervisor verificará esta documentación. Cualquier cambio de personal durante la ejecución requiere la entrega previa de los mismos soportes.

5. UNIFORMES, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y KIT DE MUESTREO.

El contratista suministrará a su personal el uniforme o dotación con el logo de la empresa. El personal debe ingresar a la Unidad ya uniformado y con todos los elementos.

El personal usará en todo momento los elementos de protección personal (EPP) acordes con los riesgos de cada actividad. Como mínimo: cofia, guantes de nitrilo, tapabocas, bata o elemento equivalente, gafas de seguridad, botas de seguridad y pantalón de seguridad.

El contratista dispondrá de los elementos para la limpieza y desinfección de los puntos de muestreo (hisopos, mecha para flameo, alcohol, algodón, entre otros). También de los recipientes, preservantes, neveras, equipos e insumos para la toma, conservación, identificación, transporte y cadena de custodia de las muestras.

El personal que no cuente con la dotación, los EPP o el kit de muestreo no podrá ingresar a la Unidad ni desarrollar la actividad programada. La reprogramación correrá por cuenta del contratista.

6. TRANSPORTE, ALIMENTACIÓN, ALOJAMIENTO Y LOGÍSTICA:

El contratista asumirá la totalidad de los costos y la gestión del transporte, alimentación y alojamiento de su personal. También asumirá el traslado de equipos, materiales e insumos, y el envío de las muestras al laboratorio, sin costo adicional para la Entidad.

En su oferta económica, el oferente debe incluir los costos de desplazamiento hasta la Unidad, permanencia, alojamiento, alimentación, transporte interno entre puntos de muestreo cuando aplique, y preservación y transporte de las muestras.

ALIMENTACIÓN

Sin servicio en la Unidad: La Unidad está en una zona con oferta de establecimientos de alimentación. El personal del contratista se alimentará por fuera de la Unidad, a su costa.

ALOJAMIENTO

Sin alojamiento en la Unidad: La Entidad no proporciona alojamiento. El contratista lo gestionará y pagará por su cuenta.

7. ASPECTO AMBIENTAL

El contratista ejecutará los servicios conforme a la normatividad ambiental vigente aplicable al monitoreo, toma, preservación, transporte y análisis de muestras de agua. Organizará los trabajos de forma que los procedimientos sean compatibles con la legislación ambiental colombiana y gestionará adecuadamente los residuos que genere.

8. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El contratista cumplirá la normatividad vigente en Seguridad y Salud en el Trabajo (Sistema de Gestión de SST, Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019) y será responsable de los riesgos derivados de las actividades de su personal.

El contratista:

- Suministrará los EPP y la dotación de seguridad según los riesgos identificados en cada punto de muestreo.
- Garantizará que el personal tenga la formación, capacitación y certificaciones que exige cada actividad.
- Adoptará las medidas para prevenir accidentes durante la toma de muestras, la manipulación de equipos y reactivos, y el transporte de las muestras.

El supervisor del contrato verificará el cumplimiento de estos requisitos durante la ejecución del contrato.

El Contratista, además de la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el Programa de Salud Ocupacional, según lo establecido en las normas vigentes, es responsable de los riesgos originados en su ambiente de trabajo (Capítulo VI PREVENCION Y PROMOCION DE RIESGOS PROFESIONALES, Decreto 1295 de 1994).

9. OBLIGACIONES LOGÍSTICAS DEL CONTRATISTA

El alcance comprende la mano de obra, la dirección técnica y el suministro de materiales, equipos y herramientas para recolectar, preservar y transportar las muestras, analizarlas con métodos estandarizados y entregar los resultados. El contratista asume todos los costos que genere el desarrollo del contrato y deberá:

1. Coordinar con el supervisor las fechas y horarios de muestreo, considerando acceso, seguridad, operación de la Unidad, clima y requisitos técnicos.
2. Entregar a su personal, antes del ingreso, los equipos, materiales, insumos, EPP y herramientas necesarios.
3. Trasladar todos los equipos, materiales e insumos requeridos.
4. Disponer del personal y la logística para tomar el número de muestras establecido para cada servicio.
5. Garantizar la identificación, preservación, almacenamiento, transporte y cadena de custodia de las muestras desde la toma hasta su recepción en el laboratorio.
6. Cuando una muestra sea rechazada, invalidada o no cumpla las condiciones técnicas requeridas para su análisis debido a situaciones atribuibles al proceso de toma, preservación, manejo, transporte o entrega al laboratorio, el contratista deberá efectuar nuevamente el muestreo y los análisis correspondientes, sin costo adicional para la Entidad.

Una vez programado el muestreo, el supervisor del contrato tramitará la autorización de ingreso del personal a la Unidad.

NOTAS GENERALES

El alcance del trabajo comprende la provisión de mano de obra, dirección técnica y suministro de materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las actividades de:

- Recolección de muestras.
- Preservación y transporte.
- Análisis de acuerdo con métodos estandarizados.
- Entrega del reporte de resultados.

La toma de muestras será realizada por personal técnicamente competente y se programará preferiblemente durante la parte final del período de permanencia del contratista en la Unidad, previa coordinación con el supervisor del contrato. Lo anterior permitirá que, una vez recolectadas, las muestras sean preservadas, refrigeradas y transportadas oportunamente al laboratorio, de acuerdo con los requisitos y tiempos de conservación establecidos para cada parámetro.

La programación deberá considerar el número y ubicación de los puntos de muestreo, las condiciones climáticas y de acceso y los requerimientos técnicos aplicables. Cuando sea necesario, las actividades podrán distribuirse en más de una jornada, previa coordinación con el supervisor del contrato.

El contratista deberá garantizar la adecuada identificación, preservación, cadena de custodia y transporte de las muestras hasta su entrega al laboratorio.

El laboratorio debe estar acreditado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”.

10. REQUISITOS DEL LABORATORIO

Los análisis los realizará un laboratorio con acreditación vigente bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025, con alcance para cada parámetro contratado.

Tipo de agua	Requisito del laboratorio	Documento que se entrega
Agua potable	Acreditación ONAC (NTC-ISO/IEC 17025); participación vigente en el PICCAP del Instituto Nacional de Salud; autorización del Ministerio de Salud y Protección Social (Res. 2625 de 2019 o la que la sustituya)	Certificado ONAC con alcance, certificado PICCAP, autorización MinSalud
Piscina	Acreditación ONAC (NTC-ISO/IEC 17025)	Certificado ONAC con alcance
Agua residual	Acreditación ONAC (NTC-ISO/IEC 17025)	Certificado ONAC con alcance
Agua cruda	Acreditación ONAC (NTC-ISO/IEC 17025); participación vigente en el PICCAP del Instituto Nacional de Salud; autorización del Ministerio de Salud y Protección Social (Res. 2625 de 2019 o la que la sustituya)	Certificado ONAC con alcance, certificado PICCAP, autorización MinSalud
Lavado de aeronaves	Acreditación ONAC (NTC-ISO/IEC 17025)	Certificado ONAC con alcance

El contratista entregará también los certificados de calibración vigentes de los equipos de campo.

Nota: Los certificados y acreditaciones deben estar vigentes durante todo el plazo del contrato. El contratista renovará o actualizará los que venzan y entregará el nuevo soporte al supervisor.

11. NORMAS Y MÉTODOS

El contratista se ceñirá a los procedimientos y métodos analíticos aplicables a cada tipo de monitoreo y parámetro:

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WEF).
- Métodos EPA (Environmental Protection Agency).
- Métodos ASTM (American Society for Testing and Materials).
- Guía para la vigilancia por laboratorio de Giardia y Cryptosporidium en muestras de agua, del Instituto Nacional de Salud, cuando se contrate ese parámetro.
- Demás métodos reconocidos o avalados por las autoridades competentes, dentro del alcance de acreditación del laboratorio.

Los métodos usados deben corresponder al alcance acreditado del laboratorio y garantizar la confiabilidad, trazabilidad y validez de los resultados.

12. ENTREGA DE RESULTADOS

El contratista entregará los informes en formato digital a los correos institucionales que indique el supervisor del contrato. Estos correos podrán actualizarse durante la ejecución.

Tipo de resultado	Plazo máximo	Se cuenta desde
Agua potable – reporte mensual	Diez (10) días calendario	La fecha de toma de la muestra
Agua potable – reporte anual	Veinte (20) días calendario	La fecha de toma de la muestra
Agua Centros Acuáticos	Treinta (30) días calendario	La fecha de toma de la muestra
Agua residual doméstica	Treinta y cinco (35) días calendario	La fecha de toma de la muestra
Agua cruda – reporte anual	Treinta (30) días calendario	La fecha de toma de la muestra
Agua cruda – reporte semestral	Treinta (30) días calendario	La fecha de toma de la muestra
Agua lavado aeronaves FAC MT FAC 914 Rev. 06	Quince (15) días calendario	La fecha de toma de la muestra

Cada informe contendrá como mínimo:

- Identificación del punto de muestreo, fecha y hora de la toma.
- Identificación y descripción de la muestra.
- Registros de campo y registro fotográfico de la actividad.
- Soportes de la cadena de custodia.
- Resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, con unidad de medida.
- Método y técnica analítica de cada parámetro.
- Valores máximos permisibles de la norma aplicable y comparación de cada resultado frente a ellos.
- Para agua potable: cálculo del IRCA por muestra y clasificación del nivel de riesgo en salud.
- Concepto técnico, observaciones y recomendaciones cuando haya incumplimientos.
- Identificación del laboratorio y del profesional responsable del informe, y certificados de acreditación vigentes.

13. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA CANTIDAD DE VISITAS A REALIZAR							
FECHA TOMA DE MUESTRA	POTABLE - CONSUMO		CENTRO DE ENTRENAMIENTO ACUÁTICO	RESIDUAL	AGUA CRUDA		AGUA LAVADO AERONAVES
		REPORTE MENSUAL:		Decreto 1076 de 2015 ARTÍCULO	REPORTE ANUAL AGUA CRUDA:	Parámetros básicos de acuerdo	ANÁLISIS PREVENCIÓN Y

	REPORTE ANUAL: agua de consumo	de acuerdo al decreto 1575 de 2007, resolucion 2115 de 2007, resolucion 811 de 2008 y Guia de Gestion Ambiental.	**Resolución No. 1618 De 2010 (7 De mayo De 2010)**	2.2.3.3.9.5. TRANSITORIO, Criterios de calidad para uso agrícola - Resolución 1256/21 ARTICULO 05 - Resolución 0699/21 - ART 04).	resoluciones 2115 de 2007, ART 30, Resolucion numero 1096 de 2000 y Guia de Gestion Ambiental.	a mapa de riesgos de la Secretaria de Salud Municipal	CORROSIÓN / CALIDAD DEL AGUA LAVADO DE AERONAVES FAC - MT FAC-914 Rev. 06
dic-26		1					
ene-27		1					
feb-27		1			1	1	
mar-27		1		1			1
abr-27		1					
may-27		1	1				
jun-27	1	1					
jul-27		1		1		1	1
ago-27		1					
sep-27		1					
oct-27		1	1				
nov-27		1					
TOTAL:	1	12	2	2	1	2	2

Las visitas mensuales de agua potable se realizan generalmente los primero cinco (5) días hábiles de cada mes.

NOTA: Las fechas previstas para la ejecución de las actividades podrán ser reprogramadas previa coordinación y aprobación del supervisor del contrato, cuando se presenten situaciones operativas, técnicas, climáticas o de fuerza mayor que impidan su realización en la fecha inicialmente establecida, sin que ello genere costos adicionales para la Entidad.

14. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

14.1. TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA POTABLE (Reporte Mensual):

Se realizará la toma de cuatro (04) muestras de agua potable en cada una de las visitas mensuales que se desarrollen durante la ejecución del contrato, distribuidas de la siguiente manera: una (1) visita durante la vigencia 2026 y once (11) visitas durante la vigencia 2027.

En tal sentido, en cada visita se monitorearán cuatro (4) puntos de muestreo seleccionados aleatoriamente por el supervisor del contrato, previa coordinación y programación con el contratista.

En cada uno de los puntos definidos se deberán analizar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos exigidos por la normatividad vigente para agua destinada al consumo humano, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007, normas que regulan las características de calidad, los criterios de control y vigilancia, así como las frecuencias de muestreo para garantizar la aptitud del agua para consumo humano.

Servicio Monitoreo de Calidad de Agua Vigencia 2026			
ITEM	**PARÁMETRO**	**CANT MUESTRAS POR VISITA**	**CANT. VISITAS**
		(A)	**(B)**
1	**TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA POTABLE (Reporte Mensual):**		
1.1	Turbiedad	4	1
1.2	Color aparente	4	1
1.3	pH	4	1
1.4	Cloro Residual Libre	4	1
1.5	Coliformes Totales	4	1
1.6	E. Coli	4	1

Servicio Monitoreo de Calidad de Agua Vigencia 2027			
ITEM	**PARÁMETRO**	**CANT MUESTRAS POR VISITA**	**CANT. VISITAS**
		(A)	**(B)**
1	**TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA POTABLE (Reporte Mensual):**		
1.1	Turbiedad	4	11
1.2	Color aparente	4	11
1.3	pH	4	11
1.4	,Cloro Residual Libre	4	11
1.5	Coliformes Totales	4	11
1.6	E. Coli	4	11

Puntos de muestreo:

Aleatorio

Aleatorio
Aleatorio
Aleatorio

14.2. TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA POTABLE (Reporte Anual):

Durante la ejecución del contrato se realizará una (01) visita para la toma de una (01) muestra de agua para consumo humano, correspondiente al reporte anual de calidad del agua de la vigencia 2027. La muestra será recolectada en un (01) punto de muestreo ubicado a la salida de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del Grupo Aéreo del Casanare (GACAS).

La muestra deberá ser analizada para determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos aplicables al agua destinada al consumo humano, de conformidad con los requisitos, valores máximos permisibles y criterios de control y vigilancia establecidos en el Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007. Los análisis deberán permitir verificar el cumplimiento de las condiciones de calidad y potabilidad exigidas por la normatividad vigente para garantizar la aptitud del agua para consumo humano.

ITEM	PARÁMETRO	CANT MUESTRAS POR VISITA (A)	CANT. VISITAS (B)
2	**TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA POTABLE (Reporte Anual):**		
2.1	Conductividad	1	1
2.2	Antimonio	1	1
2.3	Arsénico	1	1
2.4	Bario	1	1
2.5	Cadmio	1	1
2.6	Cianuro Libre y Disociable	1	1
2.7	Cobre	1	1
2.8	Cromo Total	1	1
2.9	Mercurio	1	1
2.10	Níquel	1	1
2.11	Plomo	1	1
2.12	Selenio	1	1
2.13	Trihalometanos Totales	1	1
2.14	Hidrocarburos Aromáticos Policiclicos	1	1
2.15	Carbono Orgánico Total (COT)	1	1
2.16	Nitritos	1	1

2.17	Nitratos (expresado como N)	1	1
2.18	Fluoruros y residual de coagulante utilizado	1	1
2.19	Calcio	1	1
2.20	Alcalinidad Total	1	1
2.21	Cloruros (Cl)	1	1
2.22	Aluminio	1	1
2.23	Tensoactivos	1	1
2.24	DBO	1	1
2.25	DQO	1	1
2.26	OD	1	1
2.27	Dureza Total	1	1
2.28	Hierro Total	1	1
2.29	Magnesio	1	1
2.30	Manganeso	1	1
2.31	Molibdeno	1	1
2.32	Sulfatos	1	1
2.33	Zinc (Zn)	1	1
2.34	Fosfatos	1	1
2.35	Fosforo	1	1
2.36	Boro	1	1
2.37	Giardia y Criptosporidium	1	1
2.38	Olor y sabor		

Punto de muestreo:

Salida PTAP

14.3. TOMA DE MUESTRA AGUA CENTROS ACUATICOS:

Durante la ejecución del contrato se realizarán dos (02) visitas (2027) para la evaluación de la calidad del agua del Centro de Entrenamiento Acuático del GACAS. En cada visita se efectuará la toma de una (01) muestra en un (01) punto de muestreo representativo ubicado en la piscina, siguiendo los procedimientos técnicos establecidos para la recolección, preservación, transporte y custodia de muestras, con el fin de garantizar su representatividad, integridad y trazabilidad hasta su análisis en laboratorio.

La toma de muestras y los análisis de laboratorio deberán ejecutarse en cumplimiento de lo establecido en la Ley 1209 de 2008, el Decreto 2171 de 2009 y la Resolución 1618 de 2010, normas que regulan las condiciones sanitarias y los criterios de calidad del agua de piscinas y estructuras similares de uso colectivo. Los análisis deberán contemplar, como

mínimo, la determinación de parámetros físicos, químicos y microbiológicos requeridos por la normatividad vigente, permitiendo verificar el cumplimiento de los valores de referencia y las condiciones sanitarias exigidas para la operación segura del Centro de Entrenamiento Acuático.

ITEM	PARÁMETRO	CANT MUESTRAS POR VISITA (A)	CANT. VISITAS (B)
3	**TOMA DE MUESTRA AGUA CENTROS ACUATICOS**		
3.1	Cloro residual libre	1	2
3.2	Coliformes Totales	1	2
3.3	Conductividad Eléctrica a 25 ºC	1	2
3.4	Hierro	1	2
3.5	pH	1	2
3.6	Cloro total residual	1	2
3.7	Nitrogeno Amoniacal	1	2
3.8	Cobre	1	2
3.9	Pseudomonas Aeruginosa	1	2
3.10	Aluminio	1	2
3.11	Plata	1	2
3.12	Coliformes Fecales	1	2

Puntos de Muestreo:

Centro de entrenamiento acuático (Piscina GACAS)

14.4. TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA:

Durante la ejecución del contrato se realizarán (02) visitas en 2027 para el muestreo simple de aguas residuales tratadas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), con el fin de evaluar la calidad del efluente previo a su disposición final o de conformidad con los requerimientos de seguimiento ambiental aplicables. Las muestras serán recolectadas en (01) punto de monitoreo ubicado en la descarga final de la PTAR, aplicando los procedimientos técnicos de muestreo, preservación, transporte y cadena de custodia establecidos en la normatividad vigente.

Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos serán efectuados por un laboratorio ambiental que cuente con acreditación vigente y reconocimiento por parte del IDEAM, así como con acreditación ONAC bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 para los parámetros objeto de análisis, garantizando la confiabilidad, trazabilidad y validez de los resultados emitidos. Los resultados obtenidos deberán ser comparados con los valores y criterios establecidos en el Decreto 1076 de 2015 ARTÍCULO 2.2.3.3.9.5. TRANSITORIO, Criterios de calidad para uso agrícola - Resolución 1256/21 ARTICULO 05 - Resolución 0699/21 - ART 04). y demás disposiciones ambientales que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

ITEM	PARÁMETRO	CANT MUESTRAS POR VISITA	CANT. VISITAS
		(A)	(B)
4	**TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA**		
4.1	Conductividad	1	2
4.2	Fenoles totales	1	2
4.3	Hidrocarburos Totales (HPT)	1	2
4.4	Cianuro Libre	1	2
4.5	Cloruros (Cl)	1	2
4.6	Fluoruros	1	2
4.7	Sulfatos	1	2
4.8	Mercurio	1	2
4.9	Sodio	1	2
4.10	Antimonio	1	2
4.11	Cloro total Residual	1	2
4.12	Nitratos (expresado como N)	1	2

Puntos de Muestreo:

Planta de Tratamiento de Agua Residual GACAS

14.5. TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA CRUDA (reporte anual):

Durante la ejecución del contrato se realizará (01) visita para la toma de (01) muestra de agua cruda, correspondiente al monitoreo y reporte anual de la calidad del recurso hídrico utilizado para el abastecimiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del GACAS. La muestra será recolectada en el punto de captación o salida de agua sin tratamiento, con el propósito de determinar y evaluar las características físicas, químicas y

microbiológicas del agua cruda, así como identificar posibles factores de riesgo que puedan afectar el proceso de potabilización y la calidad del agua destinada al consumo humano.

Los análisis deberán realizarse de conformidad con los lineamientos establecidos en el Decreto 1575 de 2007, mediante el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, así como en la Resolución 2115 de 2007 y demás normas vigentes aplicables. Como mínimo, deberán evaluarse los parámetros físicos, químicos y microbiológicos requeridos para la caracterización del agua cruda y para la determinación de los riesgos asociados a su utilización como fuente de abastecimiento para consumo humano.

ITEM	PARÁMETRO	CANT MUESTRAS POR VISITA (A)	CANT. VISITAS (B)
5	**TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA CRUDA (reporte anual):**		
5.1	Conductividad	1	1
5.2	Olor y Sabor	1	1
5.3	Antimonio	1	1
5.4	Arsenico	1	1
5.5	Bario	1	1
5.6	Cadmio	1	1
5.7	Cianuro Libre y Disociable	1	1
5.8	Cobre	1	1
5.9	Cromo Total	1	1
5.10	Mercurio	1	1
5.11	Niquel	1	1
5.12	Plomo	1	1
5.13	Selenio	1	1
5.14	Trihalometanos Totales	1	1
5.15	Hidrocaburos Aromaticos Policiclicos	1	1
5.16	Carbono Organico Total (COT)	1	1
5.17	Nitritos	1	1
5.18	Nitratos	1	1
5.19	Fluoruros	1	1
5.20	Calcio	1	1
5.21	Alcalinidad Total	1	1
5.22	Cloruros (Cl)	1	1
5.23	Aluminio	1	1
5.24	Tensoactivos	1	1
5.25	DBO	1	1

5.26	DQO	1	1
5.27	Oxígeno Disuelto (OD)	1	1
5.28	Dureza Total	1	1
5.29	Hierro Total	1	1
5.30	Magnesio	1	1
5.31	Manganeso	1	1
5.32	Molibdeno	1	1
5.33	Sulfatos	1	1
5.34	Zinc (Zn)	1	1
5.35	Fosfatos	1	1
5.36	Fosforo	1	1
5.37	Boro	1	1
5.38	Giardia y Criptosporidium	1	1
5.39	Amoniaco	1	1
5.40	Compuestos fenólicos	1	1
5.41	Bifenil Policlorados	1	1
5.42	Plata	1	1
5.43	Coliformes Fecales	1	1

Puntos de Muestreo:

Salida pozo profundo GACAS

14.6. TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA CRUDA (reporte semestral parámetros básicos):

Durante la ejecución del contrato se realizarán (02) visitas en el 2027 para la toma de una (01) muestra de agua cruda parámetros básicos por visita, correspondiente al monitoreo y reporte semestral de la calidad del recurso hídrico utilizado para el abastecimiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del GACAS. La muestra será recolectada en el punto de captación o salida de agua sin tratamiento, con el propósito de determinar y evaluar las características físicas, químicas y microbiológicas del agua cruda, así como identificar posibles factores de riesgo que puedan afectar el proceso de potabilización y la calidad del agua destinada al consumo humano.

Los análisis deberán realizarse de conformidad con los lineamientos establecidos en el Decreto 1575 de 2007, mediante el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, así como en la Resolución 2115 de 2007 y demás normas vigentes aplicables. Como mínimo, deberán evaluarse los parámetros físicos, químicos y microbiológicos requeridos para la caracterización del agua cruda y para

la determinación de los riesgos asociados a su utilización como fuente de abastecimiento para consumo humano.

ITEM	PARÁMETRO	CANT MUESTRAS POR VISITA	CANT. VISITAS
		(A)	(B)
6	**TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA CRUDA (reporte semestral parámetros básicos):**		
6.1	pH	1	2
6.2	Turbiedad	1	2
6.3	Color aparente	1	2
6.4	Coliformes Totales	1	2
6.5	E. Coli	1	2

Puntos de Muestreo:

Salida pozo profundo GACAS

14.7. ANÁLISIS PREVENCIÓN Y CORROSIÓN / CALIDAD DEL AGUA LAVADO DE AERONAVES FAC - MT FAC-914 Rev. 06:

Durante la ejecución del contrato se realizarán (02) visitas para la toma de (01) muestra de agua por visita destinadas al lavado de aeronaves. Dichas actividades de muestreo se llevarán a cabo durante la vigencia 2027, efectuándose (01) muestra por cada visita. Las muestras serán recolectadas en el punto habilitado para el desarrollo de esta actividad (grifo lavado de aeronaves), con el propósito de determinar y evaluar las características físicas y químicas del agua utilizada en los procesos de lavado, verificando el cumplimiento de las condiciones de calidad requeridas para su uso operacional y ambiental, de acuerdo al manual de mantenimiento de motor PT6A-114A que aplica a la flota de aeronaves Caravan C-208, con P/N: 3043512, en el capítulo 71-00-00 que trata sobre la limpieza interna y externa al motor, se especifica las condiciones mínimas que debe contar el agua para realizar procedimientos de lavado de compresor.

La ejecución de esta actividad es de gran importancia, ya que permite identificar oportunamente posibles alteraciones en la calidad del agua que puedan afectar la eficiencia de los procesos de limpieza, generar incrustaciones, corrosión, deterioro de superficies, obstrucción de equipos o impactos ambientales asociados al desarrollo de las operaciones de mantenimiento de las aeronaves.

ITEM	PARÁMETRO		CANT. VISITAS

		CANT MUESTRAS POR VISITA	
		(A)	(B)
7	**ANÁLISIS PREVENCIÓN Y CORROSIÓN / CALIDAD DEL AGUA LAVADO DE AERONAVES FAC - MT FAC-914 Rev. 06**		
7.1	Ph	1	2
7.2	Conductividad	1	2
7.3	Dureza	1	2
7.4	Sólidos Totales Disueltos	1	2
7.5	Cloro Residual Libre	1	2

Puntos de Muestreo:

Llave sector lavado de aeronaves (ESTEC)

_____
TC. Juan David Castrillón Escobar
Gerente del Proyecto.

_____
T4. Tapias Enciso Sergio Felipe
Estructurador Técnico.