

Ensayos Interlaboratorios

Laboratorio Química Ambiental
CTM Salto Grande

EMISOR: Área Gestión Ambiental

Gerencia de Ingeniería y Planeamiento



Contenido

Introducción	2
Laboratorios.....	3
Personal	3
Capacidad analítica	4
Métodos analíticos desarrollados.....	4
Equipamiento de laboratorio y campo.....	6
Confiabilidad y calidad de ensayos.....	7
Anexo I - Mapa de proceso Servicio de Análisis	14
Anexo II - Listado de documentación Sistema de Gestión de Calidad.....	15

Introducción

Como lo define el Convenio de 1946 por el cual se crea la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, trabajamos con el propósito de obtener el mayor beneficio de las disposiciones naturales que ofrece el río Uruguay, realizándolo con recursos técnicos actualizados, recursos humanos calificados y en un marco de calidad, cuidando el ambiente y con responsabilidad social.

En este sentido se establece desde la organización como Política Ambiental, la definición del compromiso de la empresa con la preservación del Medio Ambiente en el cual opera, con la mejora continua, con la eficiencia, el trabajo en equipo, la optimización de la calidad de vida y su implantación en todas las actividades de CTM Salto Grande.

Desde hace más de 40 años se realizan monitoreos sobre calidad de agua y producto de estos trabajos se lograron establecer los primeros valores guías acordados entre las cancillerías de Argentina y Uruguay, mediante la firma de cartas reversales en noviembre de 1977.

En concordancia con los mandatos del Convenio del 46 sobre la preservación de la calidad del agua para los usos previstos, desde 1987 se comenzó a nivel organizacional el desarrollo de un laboratorio binacional propio, siendo de este modo, una organización pionera en el desarrollo analítico de calidad de aguas y estudios ambientales asociados.

Hoy, con más de 30 años de trayectoria, se ha incrementado la demanda y necesidades de abordaje integral e interdisciplinarios de los estudios por lo que la CTM SG ha invertido en la renovación de su plantel de profesionales y del equipamiento del laboratorio de ecología y de química ambiental para el desarrollo de acciones de mejora continua lo que le permite ser referente en la región en la calidad, confiabilidad y continuidad de la información que se brinda a la región.



Laboratorios

Contamos con Laboratorios de Ecología y de Química Ambiental dotados de instrumentos y equipamiento de última tecnología que nos permite realizar en forma integral, la toma de muestras in situ y las determinaciones de los factores físico, químicos y biológicos específicos para cada uno de los estudios ambientales desarrollados, dando una respuesta rápida y confiable al interés y demandas de la región sobre la vigilancia de calidad de agua y uso del lago y su área de influencia.

Personal

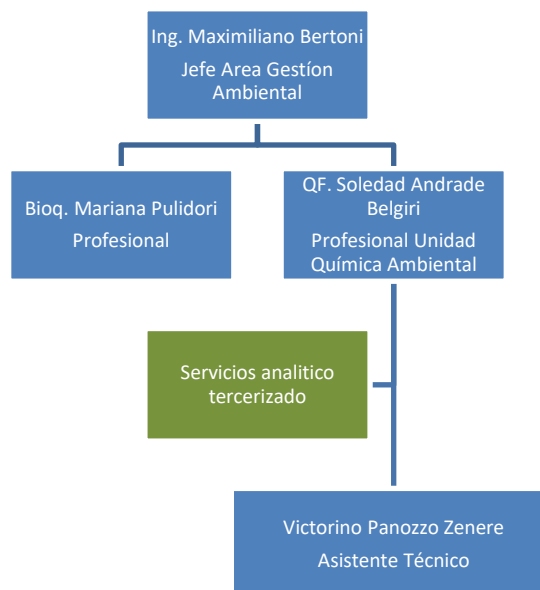
La Unidad Laboratorio pertenece al Sector de Química Ambiental del Área de Gestión Ambiental, de la Gerencia de Ingeniería y Planeamiento de CTM-SG.

La competencia del Laboratorio es desarrollar métodos analíticos para el establecimiento de la calidad del agua potable, superficial, sedimentos y subterránea, así como de efluentes líquidos.

Actúa como laboratorio de referencia en el análisis de parámetros relacionados a las matrices anteriormente citadas en la Región de Salto Grande Argentina –Uruguay, desarrollando las siguientes funciones específicas:

- Elabora manuales, guías y notas técnicas para difundir e intercambiar información.
- Brinda asesoría técnica a centro de estudios Terciarios (UdelaR, UNER) e instituciones gubernamentales (CARU, Municipios, Intendencias, etc).
- Brinda apoyo técnico a diferentes programas y proyectos de investigación, a través de convenios con la Universidad u otras Instituciones.

El Laboratorio cuenta con 4 empleados permanente y 1 personal contratado como apoyo a servicio analítico, de acuerdo al siguiente organigrama.



Actualmente, se encuentra en proceso una consultoría para el alineamiento de la gestión de calidad del laboratorio conforme a los lineamientos de la norma ISO 17.052

Capacidad analítica

En lo que respecta a la capacidad de procesamiento de muestras, en los últimos años han ido en aumento, pasando de 800 muestras procesadas en el año 2014 a más muestras en 1800 en el 2018, de las cuales el 98% son procesada en el laboratorio, demostrando un continuo desarrollo en técnicas analíticas y la sistematización de mediciones y aumento de la complejidad y precisión de las mismas, posicionando al Laboratorio de Química Ambiental Salto Grande como referente de la región.

El resto de las muestras procesadas (2%) se tercerizan a laboratorios de Argentina y Uruguay, los cuales han sido seleccionados tomando como principal criterio de evaluación, el de contar con un Sistema de Aseguramiento de la calidad implantado.

Se trabaja priorizando la trazabilidad de las muestras que ingresan al laboratorio, así como aseguramiento de la calidad en las determinaciones que se desarrollan, utilizando estándares y patrones certificados para los diferentes análisis.

Métodos analíticos desarrollados

PARAMETROS	UNIDAD	MATRIZ				METODOLOGIA DE REFERENCIA	LDC
		POTABLE	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	EFLUENTE		
Sólidos Disueltos a 180°C	mg/l	X	X	X	X	2540 C Standard Methods 22nd Edition.	0,1 mg/l
Sólidos Totales a 105°C	mg/l	X	X	X	X	2540 B Standard Methods 22nd Edition.	0,1 mg/l
DQO	mg/l		X		X	5220 D Standard Methods 22nd Edition	3 mg/l
DBO 5 días	mg/l		X		X	5210 D Standard Methods 22nd Edition	3 mg/l
Clorofila "a"	µg/l		X			10200 H Standard Methods 22nd Edition	3 µg/l
Microcistina total	ppb	X	X	X		ABRAXIS Tiras reactivas	0 -10 ppb
Microcistina total	ppb	X	X			Microcistina-ADDA ELISA.EPA 701.0	0,15 ppb
Microcistina LR	ppb	X	X	X		ISO 20179/2005	0,5 ppb
Cianobacterias/Fitoplancton	Cél/ml ó Org/ml	X	X			DraftprEN 15204/2005	1 cél/ml ó 1 Org/ml
Coliformes Totales	UFC/100 ml	X	X	X	X	9222 H Standard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	X	X	X	X	9222 D Standard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml
E. coli	UFC/100 ml	X	X	X	X	9222 H Standard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml
Enterococos	UFC/100 ml	X	X	X	X	9230 C Standard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml
Pseudomonas	UFC/100 ml	X	X	X	X	9213 D Standard Methods 22nd Edition	1 UFC/ml

PARAMETROS	UNIDAD	MATRIZ				METODOLOGIA DE REFERENCIA	LDC
		POTABLE	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	EFLUENTE		
pH	und pH	x	x	x	x	4500 H ⁺ B Standard Methods 22nd Edition.	0,001 und pH
Temperatura	°C	x	x	x	x	2550 A Standard Methods 22nd Edition.	0,1 °C
Conductividad	µS/cm	x	x	x	x	2510 B Standard Methods 22nd Edition.	0,01 µS/cm
Turbidez	NTU	x	x	x		2130 B Standard Methods 22nd Edition.	0,01 NTU
Alcalinidad	mg CaCO ₃ /l	x	x	x		2320 B Standard Methods 22nd Edition.	1 mg CaCO ₃ /l
Dureza	mg CaCO ₃ /l	x	x	x		2340 C Standard Methods 22nd Edition.	1 mg CaCO ₃ /l
Cloruros	mg Cl ⁻ /l	x	x	x	x	4500 Cl ⁻ B Standard Methods 22nd Edition.	2,5 mg Cl ⁻ /l
Cloro Total	mg Cl ₂ /l	x			x	4500 Cl ₂ G Standard Methods 22nd Edition.	0,05 mg Cl ₂ /l
Cloro Residual	mg Cl ₂ /l	x			x	4500 Cl ₂ G Standard Methods 22nd Edition.	0,05 mg Cl ₂ /l
Sólidos Suspendidos 105°C	mg/l	x	x	x	x	2540 D Standard Methods 22nd Edition.	0,1 mg/l
Sólidos Suspendidos 550°C	mg/l	x	x	x	x	2540 E Standard Methods 22nd Edition.	0,1 mg/l

PARAMETROS	UNIDAD	MATRIZ				METODOLOGÍA DE REFERENCIA	LDC
		POTABLE	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	EFLUENTE		
Nitrógeno total	Mg N/l		X	X	X	DIN 38405-9, EN ISO 11905-1	0,20 mg N/l
Nitrógeno Amoniacal	mg NH ₄ -N/ml		X	X	X	4500-NH ₃ F Stándard Methods 22nd Edition	0,020 NH ₄ -N/ml
Nitrato	mg NO ₃ -N/ml		X	X	X	DIN 38405-9	0,20 mg NO ₃ -N/ml
Nitrito	mg NO ₂ -N/ml		X	X	X	4500-NO ₂ B Stándard Methods 22nd Edition	0,008 NO ₂ -N/ml
Fósforo total	mg P/ml		X	X	X	4500-P E Stándard Methods 22nd Edition	0,025 mg P/ml
Ortofosfato	mg PO ₄ -P/ml		X	X	X	4500-P E Stándard Methods 22nd Edition	0,02 mg PO ₄ -P/ml
Hidrocarburos totales	ppm		X		X	EPA 418.1	1 ppm
PARÁMETROS DE CAMPO	UNIDAD	MATRIZ				SONDA	
		POTABLE	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	EFLUENTE		
pH	und pH	X	X	X	X	OTT Hydrolab DS5 / YSI Professional	
Temperatura	°C	X	X	X	X	Hydrolab DS5 / YSI Professional / HQ30d HACH	
Oxígeno Disuelto	mg/l	X	X	X	X	Hydrolab DS5 / YSI Professional / HQ30d HACH	
% de saturación	%	X	X	X	X	Hydrolab DS5 / HQ30d HACH	
Cianobacterias Cel/ml	cél/ml		X			Hydrolab DS5	
Clorofila "a"	µg/l		X			Hydrolab DS5	
Conductividad	µS/cm	X	X	X	X	YSI Professional / Hydrolab DS5	
Ficocianina	µg/l	X	X			Hydrolab DS5	
Secchi	m		X			Secchi	



Equipamiento de laboratorio y campo

Equipos de Laboratorio

- Espectrofotómetros UV-Visible WTW, AGILENT, SPECTROQUANT
- Cabina de Extracción Air Clean
- Sonicator de Punta
- Incubadora y sensores respirométrica VELP para DBO
- Baño de aceite
- Vortex
- Reactor DQO Hanna
- Agitador Magnético VELP
- Pipetas automáticas
- Mufia
- Balanzas Analíticas
- Microscopios óptico invertido Motic y Nikon, microscopio directo Olympus, lupa Wild.
- Turbidímetros Merck, Hach
- HPLC Agilent 1260 , detector DAD
- Espectrofotómetro (Analizador de Hidrocarburos Totales) Buck Scientific
- Equipos multiparamétricos de mesada (pH, conductividad, TSD, OD).
- Incubadoras Microbiología
- Digestor
- Purificador Agua Thermo SMART2PURE
- Fotómetro de Microplacas E.L.I.S.A



Equipos de Muestreo

- Botella de Vand Dor Wilco
- Draga Wilco
- Sonda multiparamétrica Hydrolab DS5
- Sonda Multiparamétrica Hach 30D
- Sonda multiparamétrica YSI professional
- Sonda multiparamétrica Hydrolab HL4
- Ecosonda Furuno
- Netbook robusta DELLXSR
- Camioneta Hilux 4x4 y Camioneta Hilux 4x2
- Tracker Mandisovi, Motor Mercury 50 HP
- Lancha Suinda, Motor Mercury 115 HP
- Oxímetro WTW
- Mochila Backpack Lab Hanna (muestreo participativos.)

Confiabilidad y calidad de ensayos

Desde el 2015, el laboratorio ha estado participando en diferentes ensayos de aptitud, logrando una performance satisfactoria en el 98% de los ensayos realizados.

En lo que respecta Procedimiento normalizados de Operación, se encuentra desarrollado el 100% de las metodologías (Anexo II), que el laboratorio realiza.

Durante el presente año, se consolidará la gestión de calidad del laboratorio esperando contar a fin de año con:

- A) MANUAL CALIDAD LABORATORIO QUIMICA AMBIENTAL CTM-SG, abordando los requisitos de la norma 9001 así como aquellos inherentes a la ISO 17025 vigentes.
- B) MANUAL DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD ANALITICO DEL LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL CTM-SG, abordando los requisitos inherentes a la norma ISO 17025 vigente.
- C) Diagnóstico de los procesos aplicados en el laboratorio, y su grado cumplimiento con los requisitos de la Norma ISO 17025 vigente, junto a su correspondiente plan de acción.



Permitiendo continuar con los trabajos de alinear el laboratorio a los requisitos de la ISO 17025/2017, lo que permite acreditar la aptitud técnica del Laboratorio en las determinaciones que este lleva a cabo.

Ensayos de Aptitud

Participamos de ensayos de aptitud, con laboratorios nacionales e internacionales en diferentes matrices: agua potable, agua residual y agua superficial.

El resultado de estos análisis ha sido SATISFACTORIO.

De la totalidad de las determinaciones realizadas (74) en solo tres ensayos los valores de ZSCORE, han excedido el valor de 3.

El laboratorio se encuentra dentro del grupo de laboratorios que se presentan con un porcentaje central satisfactorio de 95%, lo que se traduce que el desempeño es comparable con el resto de los laboratorio nacionales e internacionales que han participado en los ensayos, demostrando **ALTA CONFIABILIDAD** en las principales determinaciones críticas para el control del agua potable (Microcistina, la toxina de la cianobacterias de mayor presencia en el Embalse), aguas superficiales (nutrientes, bacteriológicos y físico-químicos) y efluentes (DBO, Nutrientes y físico-químicos).

A continuación, se detallan los ensayos de aptitud y sus resultados

Fecha.26/11/2018
Ensayo de aptitud: ERA-Round 285
Matriz: Agua contaminada
Identificación Laboratorio: c518273

Parámetros en los cuales se participo	Performance
pH	CONFORME
DBO5	ADVERTENCIA
Cloruro	ADVERTENCIA
Alcalinidad	CONFORME
Conductividad	CONFORME
DQO	CONFORME
Dureza total	CONFORME
Nitrato como N	CONFORME
Amonio como N	CONFORME
Ortofosfato como P	CONFORME
Solidos Totales Disueltos a 180°C	CONFORME
Solidos totales 105°C	CONFORME
Solidos Suspendidos Totales	CONFORME
Cloro Libre	CONFORME
Cloro Total	CONFORME
Enterococos	CONFORME
E.Coli	CONFORME
Coliformes Fecales	CONFORME
Nitrito como N	CONFORME
Coliformes totales	CONFORME
Turbidez	CONFORME

***Análisis de causa:**

En lo que respecta a la determinación de DBO que, si bien no fue una no conformidad, los valores son de advertencia, se analizó el procedimiento de medida, y se evalúa que el paso de acondicionamiento de pH, de la muestra no fue el correcto, Así mismo, en lo referente al equipamiento de medida sensores respiro métricos, se visualiza errores de medida por perdidas y fallas en los comandos, que se sugieren revisar y cambiar.

***Acción Correctiva implantada:**

Realizar una revisión de la metodología, revisar equipamiento (sensores) y en el caso de constatar fallas, realizar compra de nuevos sensores.

Fecha.19/11/2018
 Ensayo de aptitud: ERA-Round 267
 Matriz: Agua potable
 Identificación Laboratorio: c518273

Parámetros en los cuales se participo	Performance
Cloruro	CONFORME
Alcalinidad	CONFORME
Conductividad	CONFORME
Nitrato como N	CONFORME
Solidos Totales Disueltos a 180°C	CONFORME
Cloro Libre	CONFORME
Cloro Total	CONFORME
Dureza Total	CONFORME
Nitrito como N	CONFORME
Turbidez	CONFORME

Fecha.17/04/2018
 Ensayo de aptitud: Determinación de Microcistina Total por Elisa
 Matriz: Agua potable
 Identificación Laboratorio: V054

Parámetros ensayados	Método	Performance
Microcistina Total	ELISA-ADDA	CONFORME

Fecha.16/11/2017

Ensayo de aptitud: Study WP-241 MP-165 NSI Lab (rlau)

Matriz: Agua superficial

Identificación Laboratorio: N06181N

Parámetros en los cuales se participo	Performance
pH	CONFORME
DBO5	CONFORME
Cloruro	CONFORME
Alcalinidad	CONFORME
Conductividad	CONFORME
DQO	CONFORME
Nitrato como N	CONFORME
Nitrito como N	CONFORME
Nitrogeno Kjeeldahl	CONFORME
Fosforo Total	CONFORME
Amonio como N	CONFORME
Ortofosfato como P	CONFORME
solidos Sedimentables	CONFORME
Solidos Totales Disueltos a 180°C	CONFORME
Solidos totales 105°C	CONFORME
Solidos Suspendidos Totales	CONFORME
Coliformes Fecales	CONFORME
Coliformes Totales	CONFORME
Ecoli	CONFORME

Fecha.01/01/2017

Ensayo de aptitud: REG. MEQU. EA003 Aguas 03

Matriz: Agua Potable

Identificación Laboratorio: N°8

Parámetros ensayados	Performance
Alcalinidad	CONFORME
Cloruros	NO CONFORME*
Conductividad a 25°C	CONFORME
Nitrato	CONFORME
Dureza	CONFORME
Sólidos disueltos totales 180°C	CONFORME
pH a 25°C	CONFORME

***Análisis de causa:**

En lo que respecta a la revisión de la metodología, así como el desarrollo matemático de lo informado, no se encontró observaciones de significancia.

Al revisar la composición de la solución de valoración y de la solución estándar, se encontró que algunos de los reactivos utilizados para la preparación de las mismas no tienen fecha de vencimiento, pero si son reactivos que se encuentran abiertos desde los últimos 5 años, con esto se sospecha que puede haber un decaimiento en su componente activo, lo que se traduce en una disminución de la concentración del mismo, provocando un valor menor en la valoración.

***Acción Correctiva implantada:**

Se procedió a realizar una revisión de todas las técnicas, especialmente las titulométricas, determinado la compra de nuevos reactivos, sustituyendo a todos aquellos que, aunque no tengan fecha de vencimiento, los mismos se encuentran en uso por más de 5 años.

Fecha.26/01/2016

Ensayo de aptitud: Study WP-251 ERA (RLAU)

Matriz: Agua residual

Identificación Laboratorio: A793641

Parámetros ensayados	Performance
DBO5	CONFORME
DQO	CONFORME
Nitrato como N	OBSERVABLE*
Amonio como N	CONFORME
Ortofosfato como P	CONFORME
Solidos Totales Disueltos a 180°C	CONFORME
Solidos totales 105°C	CONFORME
Solidos Suspendidos Totales	CONFORME
Coliformes Fecales	CONFORME
Coliformes Totales	CONFORME

***Análisis de causa:**

El equipo de medición que se utilizó, un fotómetro con baja resolución y sensibilidad, no es más apto para la realización de esta determinación.

Acción correctiva implantada:

Se ha realizado la adquisición de un nuevo espectrofotómetro, material de referencia y estándares, que permitieron poner a punto la metodología de análisis con el nuevo equipo.

Fecha.01/10/2014

Ensayo de aptitud REG. MEQU. EA001 Aguas 01

Matriz: Agua Potable

Identificación Laboratorio: N°18

Parámetros ensayados	Performance
Alcalinidad	CONFORME
Cloruros	CONFORME
Conductividad a 25°C	CONFORME
Dureza	NO CONFORME*
Solidos disueltos totales 180°C	CONFORME
pH	CONFORME

***Análisis de causa resultado no conforme:**

Se realizó en una primera instancia la revisión correspondiente al ingreso de resultado, constatándose que no hubo error en esta acción.

Luego se analizó el desarrollo matemático de lo informado, constatándose que hubo una omisión en corregir el valor por el factor de dilución, ya que la muestra debió ser diluida a la mitad para su procesamiento y este factor no se tomó en cuenta.

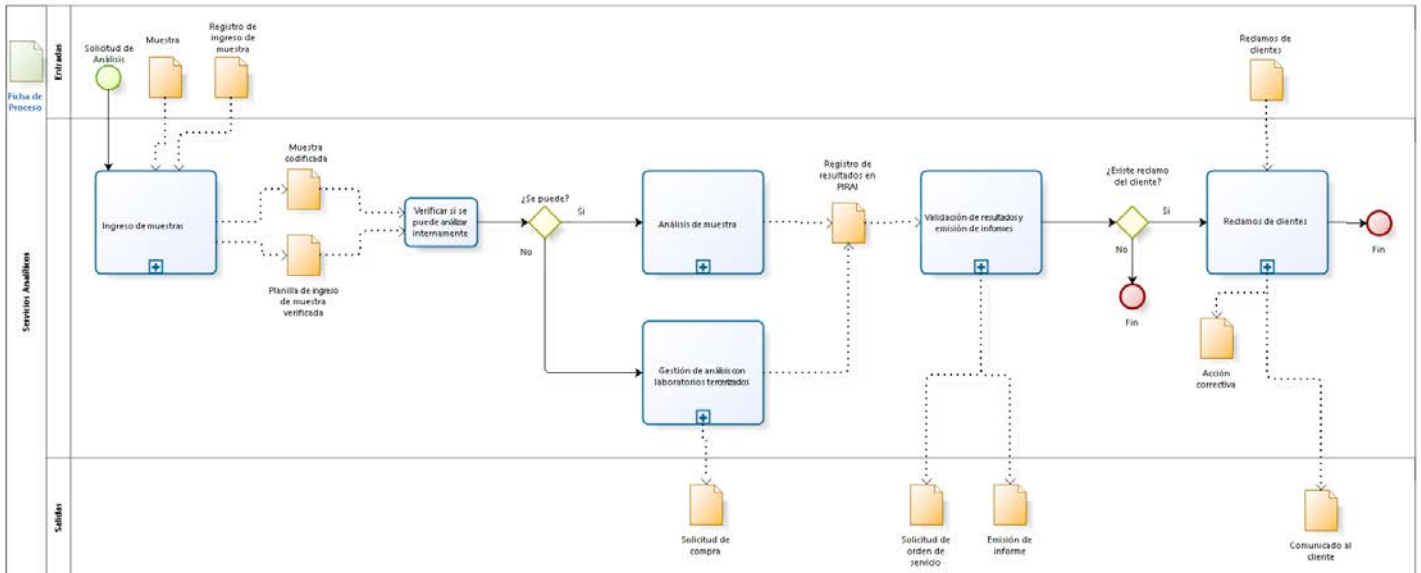
Otra de las causas detectadas de este resultado no conforme, se atribuyen a la falta de un registro unificado en el proceso de determinación, lo que conlleva que propicien errores de este tipo.

Acción Correctiva implantada:

Se procedió a realizar la corrección del valor por el factor de dilución (54 mgCaCO₃/l), constatándose que de no existir este error el valor obtenido corregido se encuentra dentro de los resultados conformes.

Otra de las acciones correctivas tomadas fue la de generar un registro único para la determinación de dureza, el cual contenga todos los datos relevantes de la metodología de análisis.

Anexo I - Mapa de proceso Servicio de Análisis



Anexo II - Listado de documentación Sistema de Gestión de Calidad

NOMBRE DEL DOCUMENTO	CÓDIGO
GESTIÓN DE ANÁLISIS CON LABORATORIOS TERCERIZADOS – FICHA DE PROCESOS	GAMB-AGA-SQA-PRC-05
GESTIÓN DE RESIDUOS DEL LABORATORIO QUIMICA AMBIENTAL	GAMB-AGA-SQA-34
INGRESO DE MUESTRAS A LABORATORIO QUIMICA AMBIENTAL	GAMB-AGA-SQA-15
SERVICIOS ANALÍTICOS – FICHA DE PROCESO	GAMB-AGA-SQA-PRC-01
DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SEDIMENTABLE	GAMB-AGA-SQA-17
INGRESOS DE MUESTRAS – FICHAS DE PROCESOS	GAMB-AGA-SQA-PRC-02
RECLAMOS DE CLIENTES – FICHAS DE PROCESOS	GAMB-AGA-SQA-PRC-06
ANÁLISIS DE MUESTRAS – FICHAS DE PROCESOS	GAMB-AGA-SQA-PRC-03
VALIDACIÓN DE RESULTADOS Y EMISIÓN DE INFORMAES – FICHA DE PROCESO	GAMB-AGA-SQA-PRC-04
DETERMINACIÓN DE CIANOBACTERIAS Y FITOPLANCTON EN MATRIZ AGUA	GAMB-AGA-SQA-05
DETERMINACIÓN DE NITRATO EN MATRIZ AGUA	GAMB-AGA-SQA-06
DETERMINACION DE ALCALINIDAD	GAMB-AGA-SQA-18
DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD	GAMB-AGA-SQA-19
DETERMINACIÓN AMONIO EN MATRIZ AGUA	GAMB-AGA-SQA-07
DETERMINACIÓN DE CLORO LIBRE Y TOTAL EN MATRIZ AGUA	GAMB-AGA-SQA-08
DETERMINACIÓN DE CLOROFILA A B C Y FEOFITINA A	GAMB-AGA-SQA-20
DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES	GAMB-AGA-SQA-16
DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES Y ESCHERICHIA COLI	GAMB-AGA-SQA-21
DETERMINACIÓN DE DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	GAMB-AGA-SQA-22
DETERMINACIÓN DE DEMANDA QUIMICA DE OXÍGENO	GAMB-AGA-SQA-24
DETERMINACIÓN DE DISGREGACIÓN DE COLONIAS MICROCYSTIS SP	GAMB-AGA-SQA-23
DETERMINACIÓN DE DUREZA TOTAL	GAMB-AGA-SQA-25
DETERMINACIÓN DE ENTEROCOCOS	GAMB-AGA-SQA-26
DETERMINACION DE HIDROCARBURO TOTAL EN MATRIZ AGUA	GAMB-AGA-SQA-09
DETERMINACIÓN DE MICROCISTINA TOTAL EN MATRIZ AGUA - MÉTODO ELISA	GAMB-AGA-SQA-10
DETERMINACIÓN DE MICROCISTINA TOTAL EN MATRIZ AGUA - MÉTODO TIRAS REACTIVAS	GAMB-AGA-SQA-11
DETERMINACIÓN DE NITRITO EN MATRIZ AGUA	GAMB-AGA-SQA-12
DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO TOTAL EN MATRIZ DE AGUA	GAMB-AGA-SQA-13
DETERMINACIÓN DE ORTOFOSFATO Y FÓSFORO TOTAL EN MATRIZ AGUA	GAMB-AGA-SQA-14
DETERMINACIÓN DE Ph	GAMB-AGA-SQA-27
DETERMINACIÓN DE PSEUDOMONAS SP	GAMB-AGA-SQA-28
DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS DISUELTOS	GAMB-AGA-SQA29
DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, FIJOS Y VOLÁTILES	GAMB-AGA-SQA-30
DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES, FIJOS Y VOLÁTILES	GAMB-AGA-SQA-31

DETERMINACIÓN DE TURBIDEZ	GAMB-AGA-SQA-32
DETERMINACIÓN DE CLORUROS	GAMB-AGA-SQA-33
INSTRUCTIVO DE USO DE OXIMETRO 3310	GAMB-AGA-SQA-35
INSTRUCTIVO DE USO Y VERIFICACIÓN TURBIDIMETRO	GAMB-AGA-SQA-36
INSTRUCTIVO USO DE PIPETAS AUTOMATICAS	GAMB-AGA-SQA-37
INSTRUCTIVO USO Y VERIFICACIÓN BALANZA ANALITICA ME3002	GAMB-AGA-SQA-38
INSTRUCTIVO USO Y VERIFICACIÓN BALANZA ANALITICA MS204	GAMB-AGA-SQA-39
INSTRUCTIVO USO Y VERIFICACIÓN DE CONDUCTIMETRO OHAUS 3100	GAMB-AGA-SQA-40
INSTRUCTIVO USO Y VERIFICACIÓN DE ESTUFA DE CULTIVO	GAMB-AGA-SQA-41
VERIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE AMONIO	GAMB-AGA-SQA-42
VERIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE DISGREGACIÓN DE COLONIAS MICROCYSTIS SP	GAMB-AGA-SQA-50
VERIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE CIANOBACTERIAS Y FITOPLANCTON	GAMB-AGA-SQA-49
VERIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE CLORO LIBRE Y TOTAL	GAMB-AGA-SQA-48
VERIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE FÓSFORO TOTAL	GAMB-AGA-SQA-43
VERIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE NITRATO	GAMB-AGA-SQA-46
VERIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO TOTAL	GAMB-AGA-SQA-45
VERIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE ORTOFOSFATO	GAMB-AGA-SQA-44
VERIFICACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE NITRITO	GAMB-AGA-SQA-47