

2019

PROYECTO DE ACREDITACIÓN DE ANÁLISIS DE ACEITES Y GRASAS EN AGUAS SERVIDAS PARA LABORATORIO BIODIVERSA

MORALES SEPÚLVEDA, CAROLINA LOURDES

<https://hdl.handle.net/11673/47891>

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

PROYECTO DE ACREDITACIÓN DE ANÁLISIS DE ACEITES Y GRASAS EN
AGUAS SERVIDAS PARA LABORATORIO BIODIVERSA

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de Ingeniero de Ejecución en
GESTIÓN DE LA CALIDAD

Alumno:

Srta. Carolina Lourdes Morales Sepúlveda

Profesor Guía:

Mg Ing Enrique Alejandro Calderón Carmona

AGRADECIMIENTOS

Sólo quiero agradecer a Dios y la Virgen por poner en mi vida a cada una de esas personas que creyó en mí, me apoyó, me enseñó y me acogió. Por darme la valentía de atreverme a tomar la decisión y jamás perder la fe en que sería capaz de hacerlo, porque sólo lo necesitaba a Él.

“...nada es imposible para Dios” Lucas 1:37

RESUMEN

KEYWORDS: ANÁLISIS DE ACEITES Y GRASAS; ACREDITACIÓN NCh-ISO 17025:2005; NCh 2313.

Aceites y grasas son todos aquellos compuestos que puedan ser solubilizados por el solvente a utilizar y su origen puede ser animal o vegetal. De uso cotidiano están aquellos que son comestibles, cosméticos o industriales e independiente de su procedencia todos contribuyen en la contaminación del medio ambiente e interfieren en los procesos de tratamientos de aguas residuales. Debido a esto, la importancia de su cuantificación y monitoreo previo a que los residuos líquidos que lo contengan se descarguen a los diferentes cursos receptores.

Este proyecto se llevó a cabo en Biodiversa S.A. con el fin de acreditar el análisis de aceites y grasas y dejar de externalizar sus muestras a otros laboratorios, para de esta manera dejar de lado las pérdidas económicas y dar valor agregado al servicio que actualmente presta a sus clientes.

En primera instancia se reunieron todos los antecedentes necesarios con el fin de conocer con más detalle el impacto que poseen los aceites y grasas; conocer y comprender las exigencias de las normativas técnicas y la legislación atinente al proyecto y, finalmente, plantear las acciones a seguir para la obtención de la acreditación.

La herramienta que dio forma a este proyecto fue la lista de chequeo generada, ya que detectó fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que posee la organización frente al análisis en cuestión y así permitió trabajar con ellas para potenciar o eliminar según fuera el caso. En base a esto, se determinó que la implementación de la nueva infraestructura (ampliación) y las competencias de los trabajadores resultan ser puntos críticos para alcanzar el éxito del proyecto.

La acreditación del análisis de aceites y grasas, permitirá que Biodiversa comience a generar ganancias por el servicio que entrega a sus clientes, llevando a cabo el ensayo en sus dependencias con una rentabilidad del 14% al primer año, cifra que aumentaría en el siguiente período. Esto, se traduce en una ganancia estimada de \$2.589.611 para el primer año, en contraste con una pérdida media anual de \$18.324.474.

ÍNDICE

RESUMEN

ÍNDICE

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

INTRODUCCIÓN 1

OBJETIVOS..... 2

METODOLOGÍA..... 4

ALCANCE 4

FUNDAMENTACIÓN 5

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES 7

1. ANTECEDENTES GENERALES 9

1.1. BIODIVERSA S.A. 9

1.1.1. Acreditaciones..... 13

1.2. LABORATORIO AMBIENTAL 14

1.3. ANÁLISIS DE ACEITES Y GRASAS 17

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO..... 21

2. MARCO TEÓRICO..... 23

2.1. IMPACTO AMBIENTAL DE ACEITES Y GRASAS EN CUERPOS DE AGUA 23

2.2. MARCO LEGAL 24

2.2.1. DS 90 Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales 25

2.2.2. DS 609 Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado 25

2.2.3. NCh-ISO 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración..... 26

2.2.4. NCh 411/10 Calidad del agua -Muestreo - Parte 10: Muestreo de aguas residuales – Recolección y manejo de las muestras..... 26

2.2.5. NCh 3373 Aguas residuales – Calidad analítica de los ensayos..... 29

2.2.6. NCh 2313/6 Aguas residuales — Métodos de análisis — Parte 6: Determinación de aceites y grasas 30

2.2.7. Código del Trabajo (artículo 184) 31

2.2.8. DS 594 Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo 32

2.2.9. DS 148 Aprueba Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos 33

CAPÍTULO 3: REQUERIMIENTOS DE ACREDITACIÓN 35

3. REQUERIMIENTOS DE ACREDITACIÓN 37

3.1. OBJETIVOS..... 37

3.2. ACTIVIDADES 37

3.2.1. Diagnóstico..... 37

3.2.2. Entrevistas 43

3.2.3. Requerimientos..... 44

3.2.4. Capacitaciones 46

3.2.5. Evaluaciones de desempeño 47

3.2.6. Cotizaciones 47

3.3. CARTA GANTT 53

3.4. ANÁLISIS FINANCIERO 56

CONCLUSIONES..... 59

RECOMENDACIONES..... 61

BIBLIOGRAFÍA..... 63

ANEXOS 65

ANEXO A: TABLAS..... 66

ANEXO B: REQUERIMIENTOS PARA IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA 76

ANEXO C: EVIDENCIA DE DIAGNÓSTICO..... 78

ANEXO D: INFORME DE EVALUACIÓN DE AMPLIACIÓN A LOS REQUISITOS TÉCNICOS DEL ENSAYO DE ACEITES Y GRASAS 128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Logo de Biodiversa S.A.9

Figura 1-2. Organigrama Biodiversa S.A. 11

Figura 1-3. Mapeo de procesos Biodiversa S.A. 12

Figura 1-4. Diagrama de Proceso del área de Muestreo 15

Figura 1-5. Diagrama de Proceso de Laboratorio de Análisis 16

Figura 1-6. Equipo de extracción Soxhlet..... 19

Figura 1-7. Equipo para lectura por espectroscopía infrarroja 19

Figura 2-1. Extracto de Tabla A-1 Requisitos de envases y preservantes 28

Figura 3-1. Envase utilizado en la actualidad (izquierda) versus envase requerido por norma (derecha) 40

Figura 3-2. Sector lavado de material con sistema de extracción de gases..... 41

Figura 3-3. Sector lavado de envases con sistema de extracción de gases. 41

Figura 3-4. Procedimiento de Lavado de Material. 42

Figura 3-5. Planificación del proyecto 54

Figura 3-6. Diagrama Gantt para planificación del proyecto (estimación)..... 55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Características de peligrosidad de los solventes utilizados en análisis de aceites y grasas. 20

Tabla 3-1. Hallazgos en diagnóstico para implementación y posterior acreditación de análisis de aceites y grasas. 39

Tabla 3-2. Valorización de equipamiento necesario..... 48

Tabla 3-3. Valorización de reactivos y soluciones requeridas 48

Tabla 3-4. Valorización de material de vidrio necesario. 49

Tabla 3-5. Valorización de ampliación de infraestructura de laboratorio..... 50

Tabla 3-6. Valorización de asesoría de experto..... 50

Tabla 3-7.Valorización del desarrollo de evaluación de desempeño..... 50

Tabla 3-8. Valorización de Mantenición y Calibración anual de Equipos utilizados en el análisis de aceites y grasas. 51

Tabla 3-9. Sumatoria de inversión inicial estimada para implementación y puesta en marcha. 51

Tabla 3-10. Tabla de costo estándar de situación actual: externalización de análisis. 56

Tabla 3-11. Tabla de costo estándar con acreditación INN obtenida. 57

Tabla 3-12: Estimación de recuperación de la inversión. 58

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

A continuación, se presentan aquellas siglas y simbologías utilizadas a lo largo del desarrollo de este trabajo, con el fin de alcanzar una mejor comprensión del mismo.

A. SIGLAS

INN	:	Instituto Nacional de Normalización
ISO	:	Internacional Organization for Standardization
DS	:	Decreto Supremo
NCh	:	Norma Chilena
S.A.	:	Sociedad Anónima
RILES	:	Residuos Industriales Líquidos
SISS	:	Superintendencia de Servicios Sanitarios
DBO ₅	:	Demanda Bioquímica de Oxígeno medida luego de 5 días
EPP	:	Elementos de Protección Personal
LPP	:	Límite Permisible Ponderado
LPT	:	Límite Permisible Temporal
CIIU	:	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
LDM	:	Límite de Detección del Método

B. SIMBOLOGÍA

mg/L	:	milígramo por litro
ppm	:	partes por millón
mg/m ³	:	milígramo por metro cúbico
mL	:	mililitro
° C	:	Grados Celsius

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de las aguas residuales es tan importante como la potabilización de este recurso para el consumo humano y requiere de medidas especialmente diseñadas para estos efectos, desde la recolección hasta su disposición final. Según lo define la NCh 1105 Of 1999 de Ingeniería Sanitaria, las aguas residuales son aquellas aguas que se descargan después de haber sido usadas en un proceso, o producidos por este, y que no tienen ningún valor inmediato para ese proceso. El tratamiento es altamente necesario para evitar el contagio de enfermedades y el impacto negativo en el medio ambiente. Existen diferentes según la disposición final de las aguas ya tratadas, pero independiente de ello, cada efluente que se descarga debe cumplir con la normativa vigente para asegurar que no irá en desmedro de la fuente receptora. Uno de los componentes que se debe medir, son los aceites y grasas. Estos, al ser en su mayoría de baja densidad, crean una capa sobre la superficie que entorpece el tratamiento, por lo que deben ser retiradas al inicio del mismo.

La legislación chilena, establece normas de emisión de contaminantes asociados a la descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales (Decreto 90 de 2001) y de residuos líquidos industriales al alcantarillado (Decreto 609 de 1998). Ambos tienen como fin último el evitar la contaminación del curso receptor de las descargas de las aguas servidas luego de su tratamiento. El Decreto 90 tiene como fin prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la República, mediante el control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Con esto se pretende mejorar de manera sustancial la calidad ambiental de las aguas, de manera que estas mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República. Por otro lado, el Decreto 609, aspira a mejorar la calidad ambiental de las aguas servidas que los servicios públicos de disposición de estas vierten a los cuerpos de agua terrestres o marítimos mediante el control de los contaminantes líquidos de origen industrial, que se descargan en los alcantarillados. Con esto, busca que los servicios públicos de disposición de aguas servidas dispongan aguas residuales con un bajo nivel de contaminación, protegiendo así los cuerpos de agua receptores. Junto a esto, se logra controlar aquellas sustancias que puedan producir interferencias con los sistemas de tratamiento de aguas servidas, o dar lugar a la corrosión, incrustación u obstrucción de las redes de alcantarillado o a la formación de gases tóxicos o explosivos en las mismas, u otros fenómenos similares.

Frente a esto, es que se hace necesario que las sanitarias realicen un monitoreo de las aguas antes y después de su tratamiento, para lo cual necesitan de un servicio de análisis que provea los resultados de interés acorde a la normativa ya mencionada y con la acreditación correspondiente según lo exige Decreto 1199 de 2004 en su artículo N° 28: “Los análisis e informes de laboratorio que se incluyan deberán ser efectuados por laboratorios acreditados ante la autoridad competente.”

A nivel internacional, existe la International Organization for Standardization (ISO), quien entrega a una entidad en cada país la facultad de acreditar a organizaciones y sus procesos. En el caso de Chile es el Instituto Nacional de Normalización (INN).

De todos los parámetros que la normativa exige cumplir, Biodiversa posee algunos aún sin acreditar, esto significa que dichos resultados no tienen validez al no cumplir con el artículo N° 28 de Decreto 1199 de 2004, sobre concesiones sanitarias. Es por ello, que este proyecto busca implementar y acreditar el análisis de aceites y grasas en aguas servidas provenientes mayoritariamente de las sanitarias a las cuales Biodiversa presta servicios.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un proyecto para la acreditación según NCh-ISO 17025:2005 del análisis de aceites y grasas en aguas servidas, de acuerdo a NCh 2313/6, para laboratorio de Biodiversa S.A.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Analizar las diferentes consideraciones del proceso de análisis físico-químico de aceites y grasas en agua.
- ✓ Analizar la normativa técnica y legal atinente a los procesos de análisis físico-químico de aceites y grasas en agua.
- ✓ Desarrollar un plan de acción que conduzca a la acreditación de los procesos de análisis, por parte del INN.

METODOLOGÍA

La revisión de los antecedentes generales que respectan al tratamiento de aguas servidas y su importancia con principal enfoque en el rol que cumplen las sanitarias, se realizará en base a bibliografía obtenida en biblioteca USM. Por otro lado, la normativa vigente que regula el accionar de las empresas sanitarias, serán recopiladas de la Biblioteca del Congreso Nacional y la documentación que posea la empresa.

En base a la acreditación que ya posee el laboratorio, se hará una completa recopilación de toda la normativa aplicable. Desde el muestreo de las aguas servidas hasta la entrega de los resultados. En este contexto, se ven implicadas las condiciones de salud y seguridad, técnicas analíticas, normativa de muestreo, entre otros. Toda esta información legal, será recopilada desde la Biblioteca del Congreso Nacional y normativa ISO que posee Biodiversa. Luego de identificar el alcance de cada normativa respecto al tema de interés, se concluirá con la creación de listas de chequeo que permitan identificar la situación actual.

Para el desarrollo de un plan de acción, se hace necesario un diagnóstico en terreno para evaluar la realidad de la empresa a través de listas de chequeo. Con el resultado de esta revisión, se definirán actividades, responsabilidades y los recursos necesarios para alcanzar la completa implementación y posterior acreditación del análisis.

ALCANCE

Biodiversa S.A. es una empresa dedicada a entregar soluciones sustentables a los requerimientos de sus clientes a través de las diferentes áreas de negocio que posee. Cuenta con laboratorios de monitoreo y análisis físico-químico y microbiológico de aguas, proyectos para el tratamiento de RILES y el desarrollo de importantes iniciativas para la gestión de biosólidos en cinco ciudades: Concepción (casa matriz, muestreo y laboratorio), Talca y Chimbarongo (plantas de tratamiento), Rancagua (muestreo), Viña del Mar (muestreo y laboratorio) y La Serena (muestreo y laboratorio).

Con el fin de cumplir los requerimientos de sus principales clientes (sanitarias), es que Biodiversa busca acreditar, en el mediano a largo plazo, el cien por ciento de los análisis estipulados en sus contratos. Dicha acreditación la entrega el INN y se obtiene cumpliendo la normativa legal y técnica que aplique.

En este caso, Biodiversa se ha enfocado en acreditar el análisis de aceites y grasas para aguas servidas en dependencias del laboratorio de Viña del Mar de acuerdo a NCh 2313/6 y otras normativas aplicables. Para estos efectos, se cuenta con el total apoyo de la gerencia y jefatura del laboratorio y de la supervisión del área química. Estos serán actores claves para la entrega de información y facilitación de los recursos que sean necesarios para llevar adelante la elaboración de este proyecto. Una de las limitaciones es la gran carga laboral del personal que participará de este plan, lo que podría retrasar en algún grado el desarrollo de este trabajo. Sin embargo, al ser un requisito normativo (NCh 411/10) para la implementación del análisis, se ha vuelto prioridad.

Se espera en el mediano plazo, elaborar un proyecto que permita obtener la acreditación del análisis de aceites y grasas en el laboratorio de Biodiversa Viña del Mar que sea capaz de cubrir las necesidades de todos los clientes y así, dar cumplimiento de mejor forma a los respectivos contratos. Lo que no se espera de este trabajo, es que no se considere la propuesta y, por consiguiente, no se cumpla el objetivo de acreditar el análisis.

FUNDAMENTACIÓN

Los principales clientes del Laboratorio Biodiversa en las regiones en que está presente son: ESSBIO, Nuevosur, ESVAL y Aguas del Valle. Para ellos, se realiza el muestreo y los diferentes análisis físico-químicos y microbiológicos que estipula la normativa vigente para las sanitarias. Uno de ellos es el análisis de aceites y grasas que en la actualidad se encuentra implementado parcialmente en laboratorio Viña del Mar, pero no acreditado. Por esta razón, todas las muestras que tengan asignado este análisis, deben ser externalizadas a otro laboratorio que posea la acreditación en ISO 17025. En la actualidad se pagan 0,14 UF por muestra analizada, mientras que, a ESVAL en el caso de la quinta región, se le realiza un cobro por 0,19 UF. Si bien a simple vista, no se perciben pérdidas, hay que considerar que se debe costear servicio de transporte a la ciudad de Santiago y esto encarece aún más el análisis. El promedio mensual de muestras a analizar sólo en la quinta región es de 330.

El objetivo de Biodiversa es acreditar el análisis para que todas las muestras provenientes de ESSBIO, Nuevosur, ESVAL y Aguas del Valle, puedan procesarse en el laboratorio de Viña del Mar.

Existen grandes avances en la implementación, como son: compra de equipos e instalación de los mismos, adquisición de materiales, reactivos y soluciones, puesta en marcha, entre otros. El analista ha enfrentado auditoría, pero no ha logrado la aprobación

ya que ha fallado en los controles de calidad exigidos por la norma. Posterior a esto se han tratado las no conformidades y dado cierre a las mismas. Queda una última auditoría por enfrentar antes de acabar el 2018 y para ella es que se está trabajando.

Para lograr una completa implementación del análisis de aceites y grasas, se necesita poner en marcha el procedimiento de lavado de envases con solvente (n-hexano o tetracloroetileno) según lo exige NCh 411/10, para lo cual no existen más avances que una visita a laboratorio externo para conocer sus instalaciones y su manera de proceder. Es altamente probable que las instalaciones actuales deban ampliarse para incorporar este procedimiento en el área de lavado de envases, ya que se necesita instalar una nueva campana de extracción para los vapores y el espacio con el que se cuenta es muy limitado incluso para la realidad actual.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1. ANTECEDENTES GENERALES

Para una mejor comprensión del tema que se desarrolla en el presente trabajo, a continuación, se describen en detalle aquellos aspectos relevantes a tener en cuenta.

1.1. BIODIVERSA S.A.

BIODIVERSA S.A. está constituida bajo el régimen de Sociedad Anónima, bajo el Registro de Inscripción N° 2161 del registro de Comercio, su rol único Tributario es el N° 76.047.175-5. Es una empresa dedicada a entregar soluciones innovadoras, integrales y confiables a sus clientes, en el contexto de la eficiencia y sustentabilidad. Nace hace siete años como filial de ESSBIO S.A. con el fin de desarrollar oportunidades de mercado en servicios ambientales inculcando en la compañía valores como la confianza, responsabilidad, eficiencia, excelencia e innovación.

Su visión es ser reconocida como una empresa experta y confiable en proveer soluciones valiosas para las necesidades de sustentabilidad de las industrias en Chile. Y su misión, contribuir a las industrias que priorizan la sustentabilidad en sus operaciones desarrollando servicios y proyectos que sean eficientes, confiables y flexibles, para cuenta con un equipo que genera valor y relaciones sólidas con los clientes, colaboradores y grupos de interés a largo plazo [10].

A continuación, en la figura 1-1, se observa el logo de Biodiversa S.A., recientemente renovado.



Fuente: Página web de la organización (<http://www.biodiversa.com>)

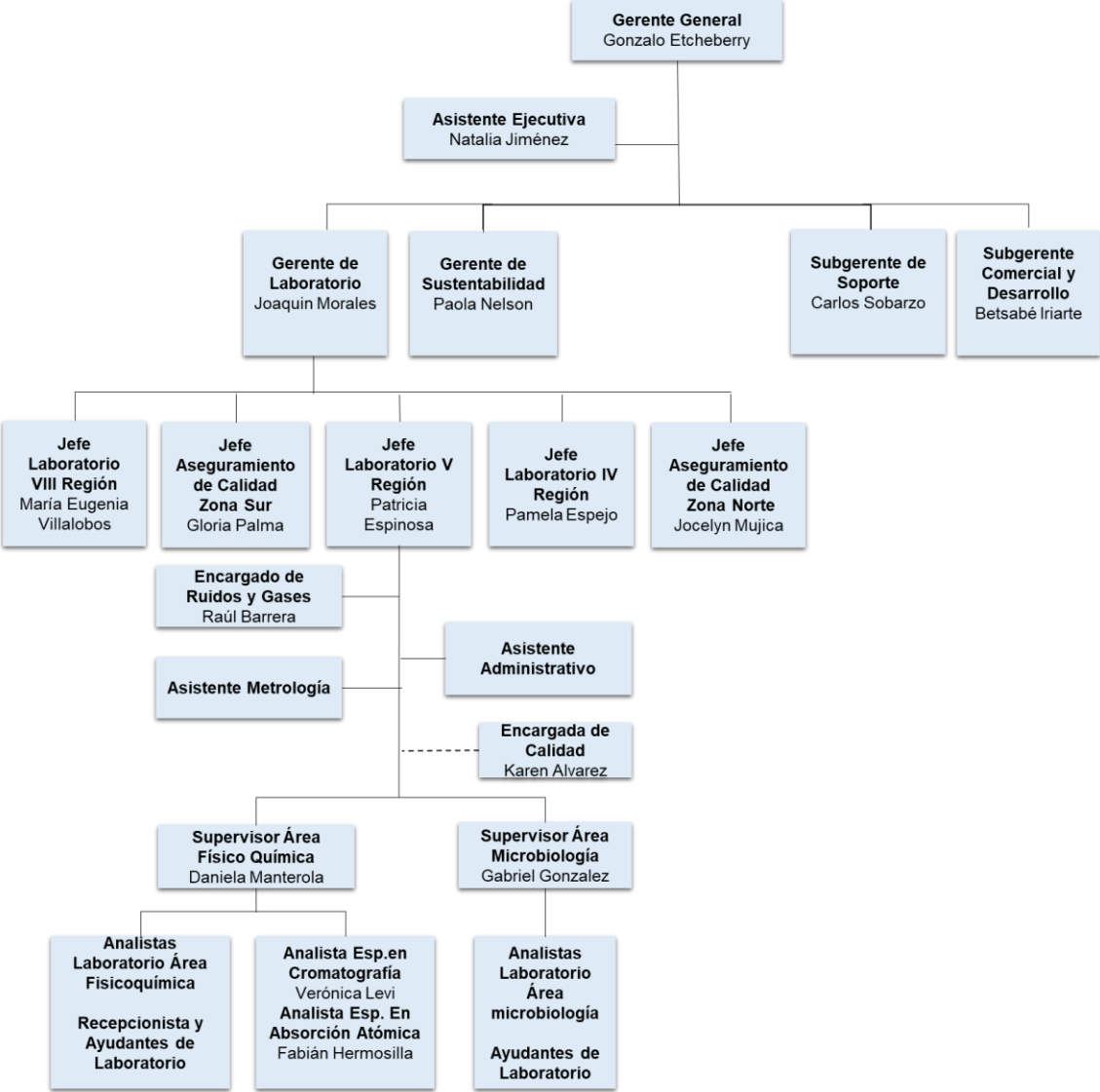
Figura 1-1. Logo de Biodiversa S.A.

Sus actividades se desarrollan en tres principales áreas:

- ✓ **Proyectos y Residuos Industriales Líquidos:** Desarrollo de soluciones a la medida de las necesidades de los clientes para el manejo seguro de residuos líquidos derivados de la actividad industrial. Ofrece soluciones integrales, eficientes y ambientalmente seguras para el tratamiento de Residuos Industriales Líquidos (RILES) especiales y su descarga a través de redes de alcantarillado. Adicionalmente, busca soluciones de tratamiento que permitan acondicionar los RILES a los parámetros permitidos, para que de esta forma las descargas de los industriales cumplan con la normativa vigente.
- ✓ **Laboratorio Ambiental:** Cuenta con una red de muestreo desde la región de Coquimbo hasta el Biobío y laboratorios acreditados en las ciudades de La Serena, Viña del Mar y Concepción. Realiza servicio de monitoreo y análisis de parámetros físico-químicos y microbiológicos de aguas, así como también otros análisis requeridos por la normativa vigente.
- ✓ **Gestión de Biosólidos:** Desarrollo de importantes avances para el manejo integral de biosólidos provenientes del saneamiento urbano y de la agroindustria. Ha llevado a cabo exitosas operaciones con aplicaciones de biosólidos en predios agrícolas y forestales, las que permiten mejorar la calidad de los suelos mediante la adición de materia orgánica, micro y macro nutrientes presentes. El servicio prestado incluye, retiro desde las plantas de tratamiento, transporte y disposición final de los lodos de manera segura y sustentable; dando cumplimiento a la Normativa ambiental vigente.

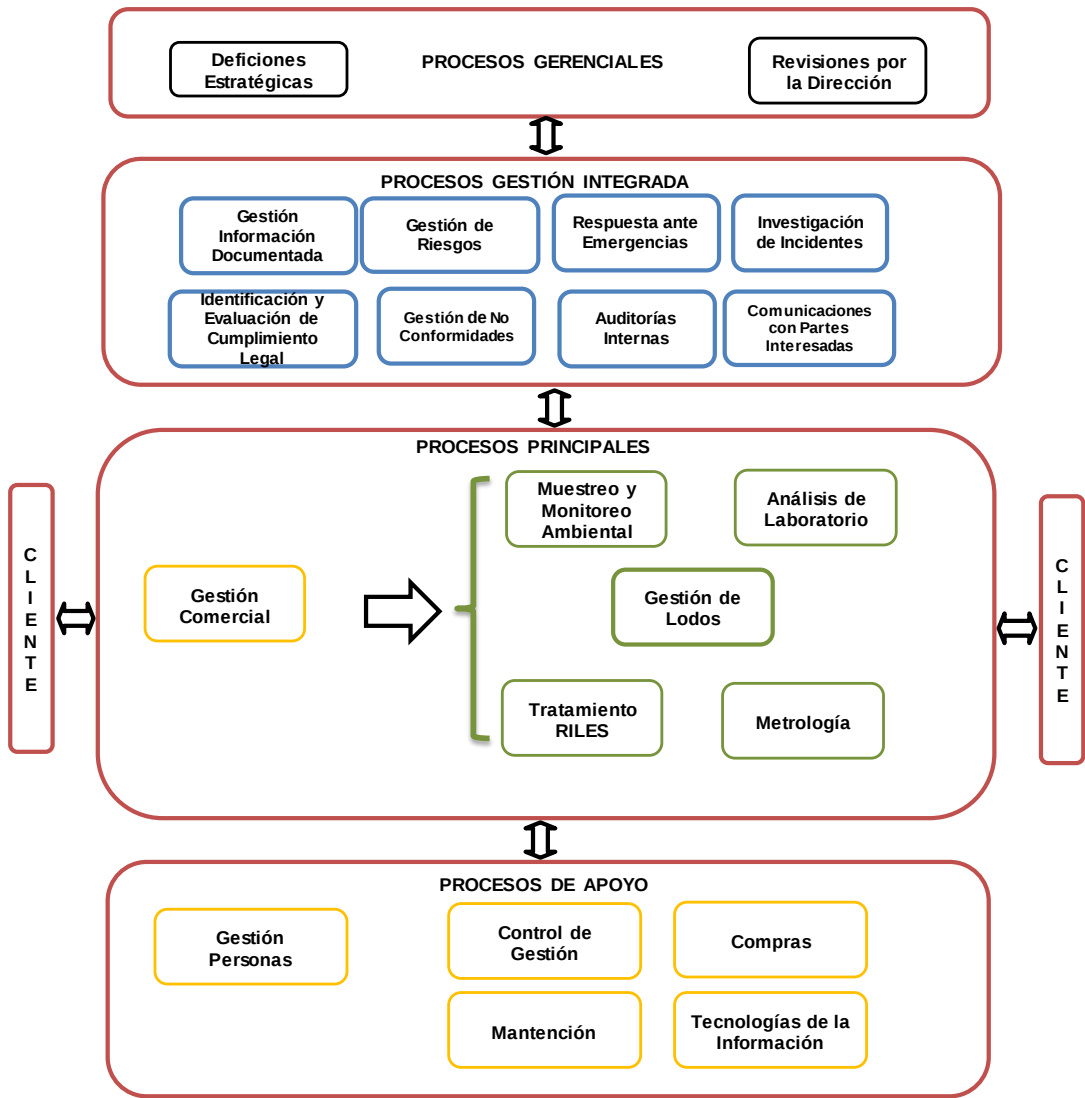
Para comprender la estructura que sigue esta organización se puede observar a continuación, en la figura 1-2, el organigrama de Biodiversa con enfoque en la V región, lugar donde se lleva a cabo este proyecto.

Más adelante, en el mapa de procesos de la organización, se refleja la interrelación de todos los procesos de la misma y el cómo se cooperan entre sí con el fin de cumplir el plan estratégico definido previamente (ver figura 1-3).



Fuente: Documentación interna de Biodiversa S.A.

Figura 1-2. Organigrama Biodiversa S.A.



Fuente: DO-GRL-DPG Diagrama de Proceso Biodiversa

Figura 1-3. Mapeo de procesos Biodiversa S.A.

Posee clientes particulares y empresas sanitarias, donde estas últimas son las que sustentan mayormente la actividad de Biodiversa S.A. ESSBIO, Nuevosur, ESVAL y Aguas del Valle son las cuatro sanitarias a las que se presta servicios de muestreo y de análisis físico-químico y microbiológico.

1.1.1. Acreditaciones

Al ser Biodiversa una filial de ESSBIO, le presta sus servicios en la sexta y octava región y, además, a Nuevosur en la séptima. Por otro lado, en la quinta región atiende a ESVAL y a su filial Aguas del Valle en la región de Coquimbo.

Para satisfacer los requerimientos de las sanitarias y otros particulares, Biodiversa cuenta con laboratorios acreditados en las regiones IV, V y VIII:

- ✓ Convenio Instituto Nacional de Normalización – Superintendencia de Servicios Sanitarios: 17.025 Laboratorio y Muestreo.

El 13 de abril de 2000, la Superintendencia y el Instituto Nacional de Normalización (INN), han firmado un Convenio para la Acreditación de Laboratorios que realizan análisis de aguas, que permite la fusión de los sistemas de acreditación de ambas instituciones, considerando las exigencias establecidas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en el marco del Sistema Nacional de Acreditación implementado por el INN. Ello implica que los laboratorios que realicen análisis de aguas, solicitarán su acreditación a través del INN, y deberán cumplir con los requisitos exigidos por ambas instituciones.

- ✓ Acreditación según NCh-ISO 17025 como laboratorio de ensayo en las áreas de análisis físico-químico y microbiológico de aguas.

Por otro lado, la empresa a través de sus laboratorios de la IV y V regiones se encuentra autorizada como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) por la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) bajo las resoluciones exentas N° 1049 y N° 110 respectivamente. De igual manera posee Inspectores Ambientales debidamente acreditados.

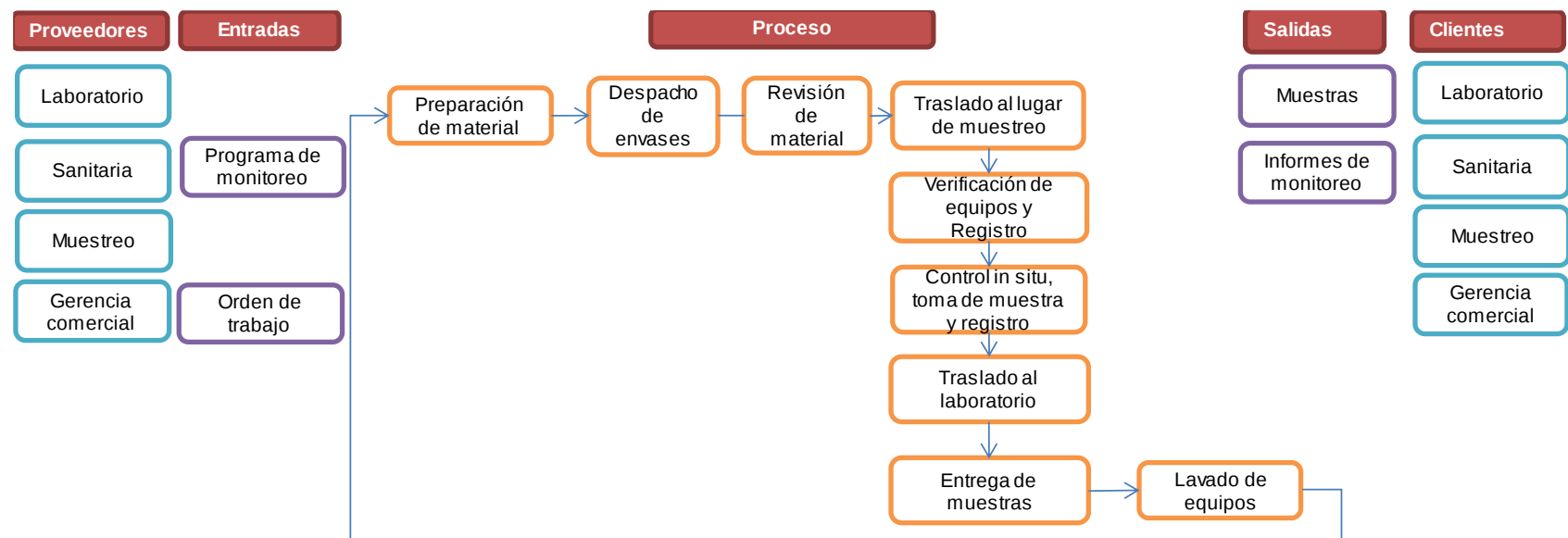
Finalmente, la organización posee como objetivo estratégico la Integración de Sistemas de Gestión para dar respuesta a una necesidad estratégica del buen uso de recursos y la procura de excelencia operacional por parte de una organización visionaria para atender con excelencia a sus clientes. La organización posee un compromiso verdadero tendiente a consolidar una Cultura de Calidad, Medioambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo [14].

1.2. **LABORATORIO AMBIENTAL**

El sistema de gestión del laboratorio de BIODIVERSA S.A. cubre las actividades de ensayo para el área microbiológica, físico-química y muestreo de aguas potables, crudas y servidas. En la quinta región está ubicado en Calle 22 Norte #1150 Santa Inés, Viña del Mar en dependencias de la empresa sanitaria ESVAL S.A. El laboratorio se divide en tres grandes áreas: Química, Microbiología y Muestreo, cada una con el supervisor correspondiente. Además, las áreas de despacho de envases, recepción de muestras y lavado de envases y material se separan en agua potable y agua servida, quienes son proveedores internos para las tres grandes áreas ya mencionadas, pero dependen del supervisor de Química [14].

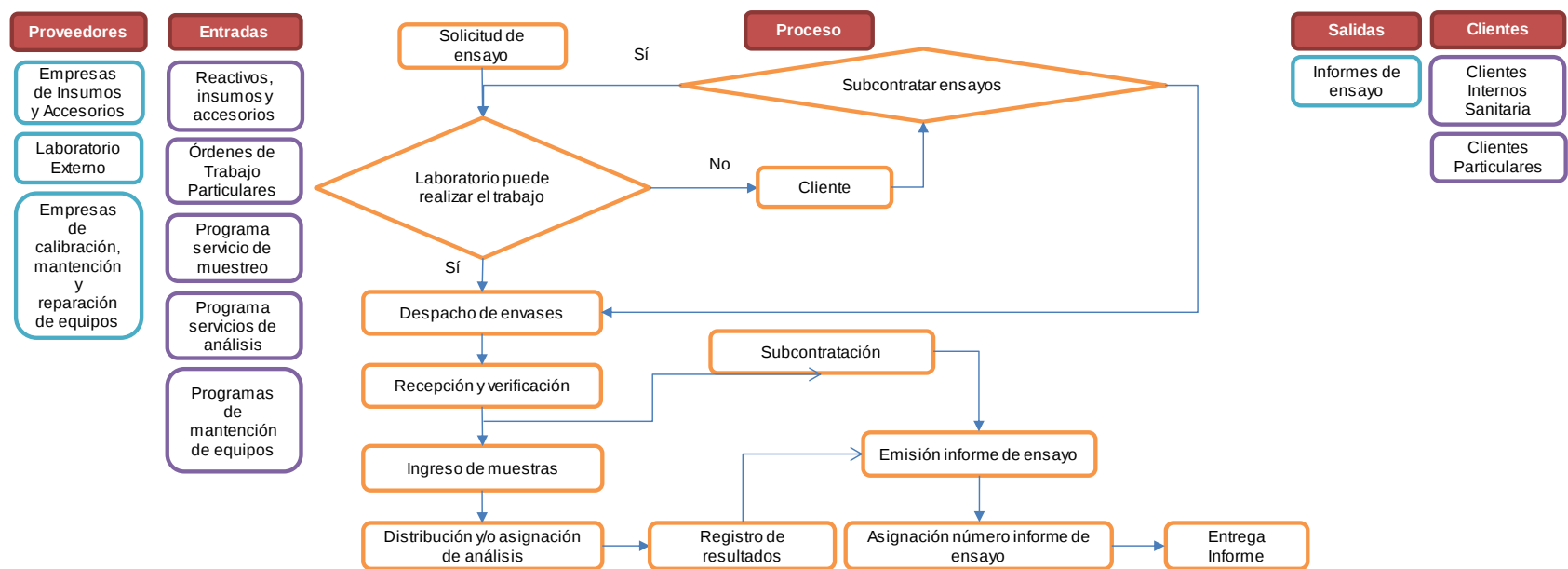
Para comprender de mejor manera el proceso de laboratorio, muestreo y su interrelación, se adjuntan los correspondientes diagramas de proceso en figura 1-4 y figura 1-5.

El laboratorio cuenta con las acreditaciones ya mencionadas para la mayoría de los ensayos que la normativa de emisión exige cumplir para las descargas a cuerpos de aguas y alcantarillado. Sin embargo, por razones técnicas y de seguridad laboral algunos análisis perdieron su acreditación, entre ellos aceites y grasas.



Fuente: DO-GRL-DPM Diagrama de Proceso Muestreo

Figura 1-4. Diagrama de Proceso del área de Muestreo



Fuente: DO-GRL-DPL Diagrama de Proceso Laboratorios

Figura 1-5. Diagrama de Proceso de Laboratorio de Análisis

1.3. ANÁLISIS DE ACEITES Y GRASAS

Tal como lo indica la NCh 2313/6 (2015), aceites y grasas se considera a todo aquel material que pueda ser recuperado por el solvente como sustancia soluble. La importancia de su cuantificación radica en poder establecer si las concentraciones que se presentan podrían resultar perjudiciales para las técnicas de tratamiento de aguas residuales o para el cuerpo de agua y RILES.

Cuando se trate de disposición y tratamiento, los aceites y grasas pueden causar dificultades como: afectar el escurrimiento en las redes de recolección de aguas servidas, disminuir eficiencia de los procesos biológicos aeróbicos o anaeróbicos, e incluso obstruir las obras de infiltración al suelo. Por otra parte, cuando las aguas residuales son descargadas al medio ambiente, estos elementos derivados de aceites y grasas, pueden llegar a ser contaminantes de difícil degradación en las aguas naturales superficiales y subterráneas. Por lo tanto, un conocimiento de la cantidad de aceites y grasas como son los residuos de lípidos biológicos y los aceites minerales determinados por los métodos descritos en esta norma, es de vital importancia para el diseño y la operación de los sistemas de tratamiento, así como para prevenir contaminación del medio ambiente.

En la actualidad el promedio de muestras que se externalizan alcanza las 1.223 mensuales (IV región 252; V región: 330; VIII región: 641), las que corresponden a efluentes de emisarios y RILES que se rigen por la siguiente normativa:

- ✓ *DS 90 Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.*

Los efluentes de emisarios deben cumplir con la tabla N° 5 “Límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos fuera de la zona de protección litoral” del artículo 1, numeral 4.4.3 de esta normativa.

- ✓ *DS 609 Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.*

Los establecimientos industriales cuyas descargas tuvieran una carga media diaria superior al equivalente de una población de 100 personas, en una red de alcantarillado de un servicio sanitario con población abastecida ≤ 100.000 habitantes, deberá dar cumplimiento a la Tabla N° 1 “Caracterización de aguas servidas domésticas correspondiente a 100 habitantes”, contenida en la misma normativa. Cuando la descarga se realice a un sistema de

alcantarillado de un servicio sanitario con población abastecida >100.000 habitantes y su carga media diaria supere al equivalente de una población de 100 habitantes, deberá regirse por la Tabla N° 1 ya mencionada, exceptuando los siguientes parámetros que deberán dar cumplimiento a la Tabla N° 2 “Caracterización de parámetros orgánicos correspondiente a 200 habitantes” de la normativa en cuestión: DBO₅, fósforo, nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos.

Para el monitoreo de aceites y grasas en las muestras de interés, existen dos tipos de metodologías para cuantificar el contenido total según NCh 2313/6 (2015). La técnica a utilizar dependerá de la concentración de estos compuestos en ellas.

- ✓ Método Soxhlet: Los jabones metálicos solubles se hidrolizan por acidificación y cualquier aceite, sólido o sustancias viscosas presentes en la muestra acuosa se separa por filtración y se realiza la extracción en un aparato de Soxhlet con solvente (NCh 2313/6, 2015). Se pesa el residuo después de la evaporación del solvente, la diferencia corresponderá a la presencia de aceites y grasas (Lagos, 2003). Los compuestos volatilizados a 103°C, o por debajo de esta temperatura, se perderán cuando el filtro esté seco (NCh 2313/6, 2015). A partir de esta metodología se puede continuar con el análisis de hidrocarburos fijos. El método Soxhlet aplica a muestras cuya concentración de aceite y grasas es mayor que 14 mg/L.

En la figura 1-6, que se encuentra a continuación, se observa el sistema Soxhlet utilizado actualmente en el laboratorio.

- ✓ Método Partición Infrarrojo: El procedimiento de extracción es idéntico al método gravimétrico, sin embargo, la detección infrarroja está diseñada para muestras que puedan contener hidrocarburos volátiles que de otro modo se perderían en la eliminación del solvente en el método gravimétrico. Este es el método de elección para muestras con bajos niveles de hidrocarburos (<10 mg/L), porque proporciona la precisión necesaria (Lagos, 2003). El método infrarrojo de partición aplica a muestras cuyas concentraciones de aceites y grasas se encuentran entre 2 mg/L y 500 mg/L.

A continuación, en la figura 1-7, se observa el equipo de espectroscopía infrarroja utilizado para esta metodología.



Fuente: Elaboración propia. Fotografía obtenida desde laboratorio V región.

Figura 1-6. Equipo de extracción Soxhlet



Fuente: Elaboración propia. Fotografía obtenida desde laboratorio V región

Figura 1-7. Equipo para lectura por espectroscopía infrarroja

Cabe destacar que ambas técnicas utilizan solventes que son peligrosos para la salud del trabajador y el medio ambiente, por lo cual es necesario que la empresa adecue su infraestructura de manera óptima para el trabajo con dichas sustancias. También, deberá capacitar al personal técnico que manipulará estos solventes y a todos aquellos que puedan verse expuestos, tanto en el uso de elementos de protección personal (EPP) como en las acciones en caso de emergencia y la disposición de los residuos.

Según DS 594, estos solventes deberán cumplir con el límite permisible ponderado (LPP) establecido en el artículo N° 66 del mismo, el que además accede a que este límite sea superado como máximo una vez dentro de una hora y hasta cuatro veces dentro de la jornada laboral, pero que no llegue a ser cinco veces mayor que lo reglamentado. Para esto, existe un límite permisible temporal (LPT) que está plasmado en el artículo ya mencionado. Estos límites se basan en el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes a los que se vean expuestos los trabajadores que realizan sus funciones en el mismo espacio físico donde se desarrolle el análisis de aceites y grasas, cualquiera sea el método a utilizar. En el caso de n-hexano, la normativa permite una concentración de 44 ppm (partes por millón) o 154 mg/m³. Por otro lado, el tetracloroetileno tiene un límite máximo de 22 ppm y 149 mg/m³ y un límite temporal de 100 ppm y 685 mg/m³. Además, posee características cancerígenas en animales de laboratorio, pero aún no se ha demostrado en humanos. Por su lado, n-hexano no presenta observaciones ni posee límite permisible temporal. En este contexto, se ha creado la tabla 1-1 para plasmar las características de peligrosidad de los solventes utilizados en el análisis.

Tabla 1-1. Características de peligrosidad de los solventes utilizados en análisis de aceites y grasas.

n-Hexano	Tetracloroetileno
- Líquido y vapores muy inflamables. - Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. - Provoca irritación cutánea. - Puede provocar somnolencia o vértigo. - Se sospecha que perjudica a la fertilidad y al feto. - Puede provocar daños al sistema nervioso tras exposiciones prolongadas o repetidas si se inhala. - Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.	- Se sospecha que provoca cáncer. - Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Fuente: Elaboración propia basada en Hojas de Seguridad del proveedor: Merck S.A.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

El siguiente capítulo muestra la importancia y el impacto que tiene el monitorear y controlar los procesos de tratamiento de aguas residuales y sus descargas. Existe normativa de emisión para estos efectos, pero también normativa técnica que permite llevar a cabo los procesos necesarios para cumplir dichas exigencias.

2.1. IMPACTO AMBIENTAL DE ACEITES Y GRASAS EN CUERPOS DE AGUA

Como fuente de contaminación, un litro de aceite usado contiene aproximadamente 5.000 veces más carga contaminante que el agua residual que circula por las alcantarillas y redes de saneamiento y puede llegar a contaminar 40.000 litros de agua, que es equivalente al consumo de agua anual de una persona en su domicilio (González y González, 2015).

Los aceites y grasas tienen distintos orígenes, pero en general provienen del uso domiciliario, automotriz, industrial ganadero, alimenticio, etc. Los aceites usados poseen una carga contaminante extra a la propia de estas sustancias, ya que han perdido su calidad por las temperaturas a las que se les ha sometido, poseen materia orgánica o residuos metálicos al provenir de motores o maquinarias que las usan para lubricar engranajes, desechos grasos de productoras de carnes y embutidos, curtiembres, entre muchos otros.

Si bien adquieren una carga contaminante luego de haber sido utilizados, por sí mismos ya representan un impacto negativo si no son tratados en su disposición final. Esto, porque lo que acostumbra a realizar la población es arrojar todos sus desechos al alcantarillado, incluyendo al sector industrial que no está catalogado como establecimiento emisor.

El principal motivo por el cual estos compuestos son perjudiciales para el medio ambiente, es que la gran mayoría llega de una u otra manera a cursos de agua. Una vez allí, al ser estos de menor densidad, crean una capa en la superficie que impermeabiliza el agua y evita el intercambio gaseoso, lo que poco a poco genera un ambiente de carácter anaerobio que complicará el desarrollo de la vida acuática y una alteración en la cadena trófica [1]. Por otro lado, aún existen poblaciones rurales que no poseen alcantarillado y descargan sus aguas de manera directa al suelo o a cursos de agua cercanos, esto genera una contaminación aún peor ya que todos los residuos llegarían con sus características

originales sin un previo tratamiento. En este caso se considera la presencia de aceites, grasas, detergentes, materia orgánica, residuos sólidos no degradables, entre muchos otros. En los peores casos, estos desechos podrían llegar a reservorios de agua que son utilizados para potabilización y abastecimiento de agua potable a la población, por tanto, los costos de dicho tratamiento aumentarían o simplemente, dejaría de ser considerado para estos efectos. Lamentablemente en la actualidad el recurso agua, que alguna vez se consideró como inagotable hoy ya no lo es, por tanto, la contaminación por aguas residuales y en especial, aceites y grasas, en este sentido, causa un profundo impacto que muchas veces es difícil de revertir.

A grandes rasgos, esto es lo que sucede en el medio ambiente, pero si se analiza desde la perspectiva del tratamiento de aguas residuales, es también una situación muy compleja, ya que en primera instancia la recolección de las aguas se ve afectada por las obstrucciones que se generan en la red de alcantarillado y plantas elevadoras al combinarse con detergentes, ya que van formándose costras de grasas que impiden el libre desplazamiento de las mismas. Además, grandes concentraciones de aceites y grasas provocan malos olores, atraen vectores y reducen la calidad del efluente, por lo que se vuelve molesto para la población cercana a estas plantas de tratamiento y mucho más complejo y costoso, cumplir con la normativa vigente (DS 90).

De una u otra manera, es necesario que la normativa se cumpla a cabalidad ya que la carga contaminante que poseen las aguas residuales, ya sea en aceites y grasas u otro elemento, es altamente perjudicial para los recursos naturales del país: filtración en suelos, descargas directas a cursos de agua o gases emanados al aire. El fin es proteger la biodiversidad, el medio ambiente y la salud de las personas y no se debe perder el foco en este punto.

2.2. MARCO LEGAL

A continuación, se realiza una completa revisión del marco legal y normativa técnica aplicable a esta materia, comenzando por la recolección de las muestras hasta la entrega de resultados. Aquí se ven implicadas las condiciones de salud y seguridad de los trabajadores, técnicas y metodologías analíticas, procedimientos y condiciones de muestreo, calidad en la entrega de resultados, entre otros.

Cada normativa considerada en este proyecto será revisada en su última versión vigente a la fecha de publicación del presente trabajo de título, exceptuando ISO 17025, que se revisa en su versión del año 2005.

Todo esto, ayudará a plasmar cada uno de los requisitos normativos en listas de chequeo, para realizar un diagnóstico que entregará información clave para la posterior toma de decisiones.

La revisión de la normativa es aplicable a todo el laboratorio en general, salvo ciertos requisitos específicos para el análisis de interés.

2.2.1. DS 90 Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales

La norma de emisión que regula las descargas de residuos líquidos a aguas superficiales y marinas tiene como fin prevenir la contaminación y mejorar su calidad. Se aplica a todas las fuentes emisoras según lo indica el punto 3.7 de este DS. Existen cinco tablas que establecen los valores máximos permitidos según sea la fuente receptora e incluso considera la capacidad de dilución del efluente descargado cuando este es vertido en cursos fluviales (Tabla N° 2 DS 90). En el caso de descargas al mar, existen dos tablas que establecen valores en base a la zona en que se viertan los residuos (dentro o fuera de zona de protección litoral). Por otro lado, no serán considerados cuerpos receptores aquellos que almacenen o traten relaves y/o aguas lluvias o desechos líquidos provenientes de un proceso industrial o minero.

Para el monitoreo de las descargas se aplicará la normativa de muestreo NCh 411/10 y los métodos de análisis bajo la norma NCh 2313/6 y Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

La fiscalización de la normativa está a cargo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante y a los Servicios de Salud, según corresponda.

2.2.2. DS 609 Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado

Cuando se trate de descargas de residuos industriales líquidos a servicios públicos de recolección de aguas servidas, aplicará el DS 609 y dependerá de ciertas características la tabla de exigencias que deberá cumplir el establecimiento emisor.

El objetivo de esta normativa es mejorar la calidad de las descargas a los servicios públicos de recolección y disposición, con el fin de protegerlos y preservarlos para evitar complejidades en los sistemas de tratamiento de aguas servidas, obstrucciones, corrosiones, incrustaciones, generación de gases tóxicos o explosivos, entre otros. De esta

manera, evita que la contaminación proveniente de esos residuos líquidos, eventualmente pudiera llegar a tener contacto con las personas y el medio ambiente.

Dependerá de la carga media diaria y del tamaño de la red de alcantarillado, la tabla que se aplique como exigencia para el establecimiento industrial. Además, se tendrá en cuenta la presencia o ausencia de plantas de tratamiento de aguas servidas previo a la descarga.

Indica, además, que la normativa a utilizar para el monitoreo de los parámetros será la NCh 2313/6 en su versión más actual. Señala también que la Superintendencia de Servicios Sanitarios tiene autoridad para fiscalizar y que tendrá atribuciones el Servicio de Salud cuando la salud pública pudiera verse afectada.

2.2.3. NCh-ISO 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración

La normativa internacional que regula la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, busca promover la confianza en su actuar demostrando competencia, imparcialidad y seguridad de la información, dando así validez a los resultados entregados. Para lograr una mayor eficacia del sistema de gestión los laboratorios deben identificar, planificar e implementar acciones para minimizar los riesgos y aprovechar las oportunidades que consideren deban ser tomadas en cuenta. La implementación y acreditación en esta normativa de la Organización Internacional de Normalización (ISO) no sólo genera confianza frente a los clientes, sino que también les da validez a sus resultados en el extranjero.

En Chile, el Decreto 1199 (2005) exige que las sanitarias entreguen resultados emitidos por laboratorios acreditados para este efecto. Para esto, el INN es el encargado de auditar y entregar la acreditación correspondiente a los laboratorios que así lo soliciten y que cumplan con todos los requerimientos de la presente norma.

2.2.4. NCh 411/10 Calidad del agua -Muestreo - Parte 10: Muestreo de aguas residuales – Recolección y manejo de las muestras

La normativa establece cada uno de los procedimientos y aspectos que deban incluirse en el proceso de muestreo de aguas residuales, desde la preparación de los envases hasta el manejo de la muestra una vez recolectada. Junto a esto, indica todos los controles e información mínima que debe ser registrada para asegurar la calidad del proceso y así, obtener muestras que sean representativas de lo que se pretende monitorear.

En este contexto, la normativa en su punto 5 y luego, en el Anexo A, indica ciertos requisitos que los envases de recolección deben cumplir para quedar aptos para su uso, como por ejemplo, que el material del mismo debe ser inerte, resistente a rupturas, agentes químicos y temperatura, reusable y práctico para su uso. En el caso de aceites y grasas, los envases deben ser de material de vidrio neutro y boca ancha, esto para facilitar la limpieza del mismo durante el análisis. Previo a ser utilizados, deben haber sido lavados según el procedimiento que la misma norma indica e incluir el solvente del análisis. Además, deberá recolectarse 1 litro de muestra y preservarse en ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, asegurando un pH <2. Una vez que se ha recolectado la muestra y entregado al laboratorio para su posterior análisis, deberá refrigerarse si esta no es tratada en menos de dos horas. Según lo establece el Anexo C, el análisis de aceites y grasas es posible realizarlo hasta 28 días después de haber sido recolectada la muestra, esto quiere decir que al día 29 ya no es factible realizar el análisis. Es importante destacar que para la preservación física de las muestras se debe asegurar que estas no superen los 12 °C durante la recolección y traslado y estando en laboratorio no exceda los 4 °C +/- 2.

Para la preparación de los envases, se debe establecer un lavado específico para el análisis que se pretende realizar y aplicarse a los distintos materiales a utilizar en los ensayos. Por lo general, el lavado será con detergente especializado para su uso en laboratorio con posterior enjuague con agua potable y luego agua para análisis Clase 3 (NCh 426/2). La elección del detergente a utilizar, deberá definirse según los requerimientos que establezca cada metodología de análisis. Luego del lavado deberá existir siempre una verificación de este proceso, a través de indicadores químicos para estos efectos, tal como el azul de bromotimol. En el caso de aceites y grasas, se suma al final un enjuague con hexano según el Anexo A ya mencionado (NCh 411/10, 2005) y que a continuación se observa.

Anexo A
(Normativo)

Tabla A.1 - Requisitos de envases y preservantes

Análisis	Tipo de envase	Volumen mínimo de muestra ¹⁾	Tipo de preservante (pa)
Bacteriológicos			
Coliformes fecales	P o V estéril	120 ml	0,1 ml de tiosulfato de sodio al 10% ²⁾ , por cada 120 ml de muestra para aguas residuales que han pasado un proceso de desinfección con cloro, o bien, 0,3 ml de solución EDTA al 15%, por cada 120 ml de muestra en el caso de aguas residuales altas en metales pesados.
Físico-químicos			
Aceites y grasas	V boca ancha (B)	1 L ³⁾	HCl o H ₂ SO ₄ , pH < 2
Aluminio	P o V	½ L	HNO ₃ , pH < 2
1) En algunos casos, como para metales, en el volumen de 1 L se pueden determinar los elementos que requieran un mismo preservante.			
2) Este volumen de solución neutraliza 15 mg/L de cloro residual.			
3) Sobre la misma porción de muestra se puede realizar el análisis de aceites y grasas y el de hidrocarburos fijos.			
P : Polietileno de alta densidad.			
PTFE : Politetrafluoretileno.			
V : Vidrio neutro.			
VB : Vidrio al borosilicato.			
V/TFE : Vidrio revestido de teflón.			
pa : Para análisis.			
(A) : Enjuagado con ácido nítrico 1 + 1.			
(B) : Lavado con el mismo solvente utilizado para el ensayo.			
(C) : Lavado con HCl diluido tibio; sin embargo, las entidades que empleen para el lavado, detergentes sin fosfato, no requieren el lavado con ácido clorhídrico diluido tibio.			

Fuente: Elaboración propia. Fotografía obtenida de Anexo A de NCh 411/10.

Figura 2-1. Extracto de Tabla A-1 Requisitos de envases y preservantes

Para el proceso de recolección de las muestras se debe contar con el lavado de los equipos y todas las piezas y accesorios que se utilizarán en este proceso y ser debidamente identificados cuando estén disponibles para ser usados. La organización a cargo de las operaciones de muestreo debe contemplar que el equipamiento sea el adecuado y se encuentre en condiciones óptimas para sus efectos a través de mantenciones, verificaciones y calibraciones cada vez que corresponda.

Por otro lado, cada trabajador que sea parte del proceso deberá cumplir con cierto perfil según lo define el Anexo F de la presente norma. Además, deberán ser preparados mediante capacitaciones y entrenamiento en el quehacer del trabajo (operación y registro de información) como en riesgos y precauciones referentes a sus funciones y el debido uso de los elementos de protección personal.

Todo el proceso debe ser totalmente trazable, por lo tanto, cada actividad que se realice desde el lavado y preparación de envases, equipo y materiales hasta la recepción

de las muestras en laboratorio, tendrá que ser registrada en los documentos que sean creados para estos efectos.

2.2.5. NCh 3373 Aguas residuales – Calidad analítica de los ensayos

El espíritu de la norma es entregar nuevas directrices para asegurar la calidad de los resultados entregados por los laboratorios que buscan ser acreditados en el Sistema Nacional de Acreditación del INN. Busca validar los resultados frente a los entes fiscalizadores del estado y es aplicable a todos los análisis físico-químicos y/o microbiológicos a los que se someten las fuentes emisoras de aguas residuales y a los laboratorios de las propias fuentes y externos que presten servicios. Con este fin es que cada laboratorio debe desarrollar una evaluación de desempeño por cada análisis que acredite, esto lo llevan a cabo los analistas autorizados para dichos ensayos en el sistema de acreditación ya mencionado. El fin es establecer límites de detección o cuantificación de los métodos analíticos, criterios de precisión y exactitud propios de cada laboratorio para sus ensayos e ir controlando el comportamiento analítico para que la calidad esté asegurada dentro de ciertos rangos definidos por esta norma. Para el desarrollo de estos ensayos se debe trabajar con material de referencia certificado como prueba de trazabilidad y material de referencia, que posean ambos una concentración cercana a los límites máximos permitidos en las respectivas normas de emisión para aguas residuales.

Dichas pruebas deberán ser realizadas cada vez que cambie uno o más analistas, exista alguna modificación en la metodología o cambio de equipos. De todo este proceso experimental se debe dejar evidencia y corresponderá estar disponible para su fiscalización. La aceptación de los resultados está dada por las Tablas 1 ó 2 de esta norma.

Para el control rutinario de la calidad de los resultados, se establece lo siguiente:

- ✓ Ensayo de blanco reactivo: es un control de calidad para reactivos, limpieza del material y ausencia de contaminantes en el proceso.
- ✓ Ensayo de duplicado: control de precisión del set de análisis a través de una muestra elegida al azar.
- ✓ Ensayo de estándar: control de exactitud de concentración conocida por cada set, además de un segundo control según la periodicidad del ensayo. Si el análisis se realiza mensualmente se deberá controlar cada vez, en cambio si el ensayo se realiza diario o semanal, el control será cada semana.
- ✓ Ensayo de muestra fortificada o “spike”: es un control para el efecto matriz de RILES identificados en el Clasificación Industrial Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU) (DS 609, 1998). Se fortifica la muestra con una concentración equivalente a la que posee y se analiza en paralelo con la

original (se deberá evaluar la fortificación para que esta no escape del rango de trabajo).

La aceptación de los resultados está dada por las Tablas 1 ó 2 de esta misma norma.

Para evidenciar el cumplimiento de las exigencias se genera un “Informe de Autocontrol Calidad de Resultados” que aplica a todos los ensayos asociados a la emisión de aguas residuales que están señalados en las Leyes, Reglamentos e Instrucciones. Este debe ser generado anualmente y los instrumentos utilizados para el mismo, actualizados con cada set de análisis. El instrumento exigido por la normativa es el uso de Cartas de Control de rango y medias para control de precisión y exactitud respectivamente, que incluyan los resultados de control de calidad analítico de todos los sets de muestras analizadas durante un año. Los límites de las cartas de control deberán ser calculados al implementar una nueva metodología, cuando se modifiquen las evaluaciones de desempeño y según la periodicidad que el laboratorio haya definido para este efecto. Eventualmente pudiera utilizarse otra herramienta en vez de la carta de rangos, pero justificando adecuadamente su equivalencia.

El contenido del “Informe de Autocontrol Calidad de Resultados” debe ser el siguiente:

- ✓ Consolidado de Autocontrol Calidad de Resultados según formato establecido por la norma.
- ✓ Cartas de control para cada método de análisis.
- ✓ Número de puntos graficados y porcentaje de puntos que no cumplieron con la regulación en cada carta de control.
- ✓ Incertidumbre de las mediciones y el modelo de cálculo para su obtención.

No considera el proceso de muestreo dentro del alcance de esta normativa y los requisitos son de carácter técnico complementarios a los definidos en NCh-ISO 17025.

2.2.6. NCh 2313/6 Aguas residuales — Métodos de análisis — Parte 6: Determinación de aceites y grasas

La normativa establece el procedimiento de análisis para la determinación de la concentración de aceites y grasas que está contenida en un agua residual, pudiendo aplicarse a otras matrices. Esta determinación extrae los aceites y grasas que sean solubles en solventes orgánicos y según sea la concentración esperada, se aplicará el método correspondiente:

- ✓ Método Soxhlet: >14 mg/L

✓ Método Infrarrojo de Partición: 2 mg/L – 500 mg/L

Las condiciones de muestreo y preservación de las muestras serán las que indica la NCh 411/10. Para efectos de control de precisión, deberán recolectarse dos muestras idénticas.

Respecto del lavado de material para el ensayo, este deberá realizarse con detergente especializado para su uso en laboratorio seguido de sucesivos enjuagues con agua corriente y luego clase 3, según NCh 426/2. En caso de ser necesario, se utilizarán soluciones ácidas que puedan colaborar con una limpieza más profunda: ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, mezcla sulfocrómica, entre otros, para luego continuar con el proceso anteriormente descrito. A modo de verificación de la eficacia de este proceso, se llevan a cabo pruebas de control ácido-base en una muestra representativa del material lavado. Por lo general, se utiliza azul de bromotimol, pero puede reemplazarse por cualquier otro que cumpla la misma función. Si el resultado no es satisfactorio, deberá volver a lavarse todo el lote de material.

Los controles de calidad del método para la determinación del contenido de aceites y grasas, corresponden a: blanco reactivo, duplicado y fortificación con estándar. Este último implica agregar una concentración definida a una muestra en la que se sospeche el mayor efecto matriz. La aprobación de los resultados será cuando todos hayan sido verificados que cumplen los criterios establecidos por la autoridad competente o, en su defecto, la carta control de dicho análisis en el laboratorio.

Para la evaluación de desempeño, el límite de detección para Infrarrojo de partición debe ser al menos de 2 mg/L, mientras que para Soxhlet será al menos de 14 mg/L. En los ensayos de precisión lo mínimo debe ser igual o mayor que 85% y la exactitud debe encontrarse entre 85% y 115%. Si la NCh 3373 estableciera valores distintos, deberá regirse por ellos.

Para el desarrollo diario del análisis, se necesitará material típico de laboratorio y equipamiento según se especifica en esta norma.

2.2.7. Código del Trabajo (artículo 184)

El código del trabajo regula las relaciones laborales entre trabajadores y empleadores. Abarca desde ámbitos contractuales, salariales, de seguridad, salud, entre otros.

Entre aquellas regulaciones sobre seguridad, el Código del Trabajo en su versión más reciente indica que el empleador tiene la obligación de resguardar la vida y la salud del trabajador de manera eficaz entregando toda la información necesaria acerca de los

riesgos a los cuales se enfrenta en el ejercicio de su función, así como también proporcionando las condiciones de higiene y seguridad, los implementos y la infraestructura necesaria para prevenir accidentes y enfermedades laborales. Garantizará a sus trabajadores una oportuna atención médica, hospitalaria y farmacéutica en caso de accidente o emergencia.

Además, en caso de presentarse algún riesgo inminente para la vida o salud de los trabajadores, el empleador debe informar a todos los afectados y tomar medidas para atenuar o eliminar el riesgo o suspender la faena y evacuar de ser necesario. En este contexto, el trabajador está facultado para abandonar el lugar de trabajo cuando considere que existe un riesgo inminente que atente contra su vida o salud. Deberá informar al empleador y este, a la Inspección del trabajo.

Hecha esta revisión, es importante destacar que los trabajadores que acrediten esta técnica analítica deberán estar en conocimiento y plenamente capacitados frente a alguna situación en que pueda verse afectada su vida o integridad física y/o la de sus compañeros. Así mismo, la organización debe hacer entrega y capacitar respecto del uso de los elementos de protección personal, así como también asegurar que las instalaciones sean idóneas para el uso previsto, cumpliendo con todas las normativas que pudieran ser aplicadas en este punto.

2.2.8. DS 594 Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo

El reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores. Desde servicios higiénicos, comedores, mitigación de riesgos para la salud, etc. Para aquellos trabajadores que se vean expuestos a solventes como en el caso de aceites y grasas lo es el hexano, el analista químico que realice esta función deberá estar capacitado y dotado de todo lo necesario para minimizar el riesgo al cual se enfrenta: extractores de gases, elementos de protección personal, capacitaciones sobre el manejo y disposición, entre otros. Además, establece los límites permisibles de exposición a los diferentes agentes químicos, físicos y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

Para el caso específico del hexano, la normativa en su artículo 66, establece que el límite permisible ponderado (8 horas) es de 44 ppm de n-Hexano.

2.2.9. DS 148 Aprueba Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos

El DS 148 indica las condiciones sanitarias y de seguridad que deben cumplirse en los procesos de generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje, disposición final y toda aquella forma de eliminación de los residuos peligrosos que se generen.

Para el caso puntual del análisis de aceites y grasas, el mayor residuo generado proviene de los solventes utilizados: hexano y tetracloroetileno. Según su naturaleza deberán ser clasificados según lo señala la normativa y etiquetados según NCh 2190, para su manejo dentro del laboratorio como en su proceso de disposición final. Para esto, debe existir un plan de manejo de residuos peligrosos y, para el caso del almacenamiento, una bodega debidamente autorizada por la autoridad sanitaria y lo que establezca el DS 43/2016 aplicable en este caso.

De la revisión anterior se desprende una lista de chequeo que incluye los requisitos de cada norma que necesitan ser cumplidos para la obtención de la acreditación del análisis de aceites y grasas en aguas servidas. Esta fue validada durante la aplicación y evaluación dentro del laboratorio, considerando los aportes de los expertos en el tema. De ahí en adelante, se genera una segunda versión que será la herramienta clave para llevar a cabo el diagnóstico dentro del laboratorio y así, detectar en qué se debe trabajar, definir actividades a realizar, los responsables y ejecutores de cada una de ellas (ver Tabla 1, Anexo A).

CAPÍTULO 3: REQUERIMIENTOS DE ACREDITACIÓN

3. **REQUERIMIENTOS DE ACREDITACIÓN**

El propósito del proyecto es obtener la acreditación según NCh-ISO 17025:2005 del análisis de aceites y grasas en aguas servidas de acuerdo a NCh 2313/6 para laboratorio Biodiversa S.A. Viña del Mar y cubrir los requerimientos de principales clientes (sanitarias).

3.1. **OBJETIVOS**

- ✓ Diseñar actividades necesarias que conduzcan a la obtención de la acreditación.
- ✓ Determinar los recursos necesarios para el cumplimiento del plan.
- ✓ Programar cada actividad según el tiempo y los recursos disponibles.

3.2. **ACTIVIDADES**

Tal como se ha establecido desde un inicio, para llevar a cabo un plan de acción se deben identificar las actividades necesarias que conduzcan al cumplimiento del objetivo del mismo, estableciendo responsabilidades, recursos y plazos para asegurar el logro de cada una de estas acciones. A continuación, se describen las actividades que han sido necesarias para el desarrollo del plan y los resultados parciales obtenidos.

3.2.1. **Diagnóstico**

En primera instancia lo que se debe desarrollar es un diagnóstico que permita evaluar la situación actual del laboratorio para desde ahí, tomar decisiones al respecto. La herramienta para esto, será la lista de chequeo. Para esta actividad se destinarán dos semanas, donde el tiempo dispuesto para ello será acorde a la disponibilidad de los actores involucrados previa coordinación, de manera tal que no se entorpezcan las labores diarias.

Responsable:

✓ *Ejecución:* Tesista

Recurso:

✓ *Tiempo:* 2 semanas

En la tabla 3-1 se presenta un breve resumen del resultado del diagnóstico, mientras que en anexos se encuentra la información completa (ver en la Tabla 2, Anexo 1).

Los resultados obtenidos indican que el laboratorio cumple con la totalidad de los requisitos para la mayoría de la normativa aplicable en su versión más reciente: NCh 3373, NCh 2313/6 y DS 148. La normativa que en la actualidad está parcialmente implementada para el análisis de aceites y grasas es NCh 411/10, DS 594 y el Código del Trabajo en su artículo 184 (ver Tabla N° 2, Anexo A y Anexo C)

Si bien ninguna estipula requisitos de análisis propiamente tal, son parte de la legislación vigente que se debe cumplir al momento de entregar el servicio pactado a los clientes y la obtención de la acreditación del INN. Los puntos normativos que representan un desafío para la acreditación consideran los siguientes ámbitos:

Tabla 3-1. Hallazgos en diagnóstico para implementación y posterior acreditación de análisis de aceites y grasas.

Normativa	Punto Normativo	Requisito	Situación Actual
NCh 411/10	5.1.1	La muestra debe ser recolectada en un envase de 1 L de material de vidrio neutro y de boca ancha.	Se cuenta con envases de vidrio neutro de 1 L para la recolección de muestras, pero la boca de la botella es angosta, lo que dificulta la limpieza del envase en el proceso de análisis.
NCh 411/10 NCh 2313/6	5.1.2 5.1	El lavado de envases y material utilizado en el ensayo, debe ser como se indica: - Debe realizarse con detergente de uso de laboratorio, enjuagado al menos dos veces con agua corriente y luego con agua para análisis Clase 3, según NCh 426/2 al menos tres veces. - En caso de ser necesario, puede utilizarse ácido clorhídrico para eliminar interferencias. - Según Anexo A (B), los envases deben lavarse con el mismo solvente del análisis y el material, seguir el mismo procedimiento de los envases.	Existe procedimiento de lavado (IQ 09. Rev. 20 - Lavado de material) que describe la forma de realizar esta operación según lo indica la norma en sus letras c) y d) del punto 5.1.2 y lo establecido en el Anexo A: Tabla A.1 - Requisitos de envases y preservantes. En este anexo se declara el uso de solvente como parte del lavado de envases y material a ser utilizado en el análisis. En la actualidad no se realiza esta actividad puesto que no se cuenta con la infraestructura idónea para hacerlo de manera segura para el trabajador (campana de extracción de gases).
DS 594 y Código del Trabajo	Art. 3 y Art. 184 respectivamente.	Ambos indican que el empleador debe asegurar las condiciones ambientales, higiene y seguridad para la protección de la vida y salud del trabajador.	Se realiza entrega de EPP mas no se cuenta con toda la infraestructura necesaria para asegurar que el trabajador no se exponga a solventes que puedan ir en desmedro de su salud. Falta la instalación de campana de extracción de gases.
DS 594	Art. 66	La exposición del trabajador a los solventes está establecida según límite permisible ponderado (8 horas): 44 ppm para n-Hexano y 22 ppm para Tetracloroetileno.	En la actualidad no se cuenta con campana de extracción de gases para el lavado de envases y material, por tanto, se deberá realizar medición al contar con nuevo extractor de gases para el lavado. Para análisis se cuenta con la infraestructura necesaria.

Fuente: Elaboración propia a partir de aplicación de lista de chequeo.

De este diagnóstico, se desprenden varias actividades que serán necesarias para el cumplimiento del objetivo del proyecto.

En relación al punto normativo 5.1.1 y el incumplimiento del ancho de la boca del envase de vidrio, será necesario cotizar con proveedores autorizados en la organización o bien, evaluar nuevos proveedores con el fin de conseguir el envase requerido en NCh 411/10. Esto será llevado a cabo por la persona encargada de Adquisiciones con un tiempo estimado de una semana. La figura 3-1 muestra una imagen referencial de lo que se usa actualmente y lo que debería utilizarse.



Fuente: Fotografía obtenidas desde sitio web de fabricantes Simax y Schott.

Figura 3-1. Envase utilizado en la actualidad (izquierda) versus envase requerido por norma (derecha)

Referente al lavado de envases y materiales (ver figuras 3-2 y 3-3), en el punto 5.1.2 de NCh411/10 y en 5.1 de NCh 2313/6, se hace imperiosa la instalación de una campana de extracción de gases en un lugar apartado de las demás actividades que se realizan en la actualidad. Esto, porque el espacio físico es limitado incluso para lo que hoy en día se realiza en el laboratorio. Por tanto, previo a la instalación de la campana de extracción, se debe invertir en la ampliación de la infraestructura de cierto sector del laboratorio que haga posible llevar a cabo estas actividades como corresponde sin entorpecer la labor diaria, si no que ayude a que estas se realicen con la misma o mayor fluidez.



Fuente: Elaboración propia. Fotografía obtenida desde laboratorio V región.

Figura 3-2. Sector lavado de material con sistema de extracción de gases.



Fuente: Elaboración propia. Fotografía obtenida desde laboratorio V región.

Figura 3-3. Sector lavado de envases con sistema de extracción de gases.

El área física elegida para esta actividad es la sala de recepción de aguas residuales. La persona encargada de contactar al proveedor y atenderlos durante su visita, será el supervisor del área Química con un tiempo estimado de un mes, desde el contacto inicial hasta la inspección en terreno. Se debe coordinar la visita y disponer del tiempo necesario para entregar la información que el proveedor requiera y transmitir la necesidad del laboratorio. Paralelamente a esto, al no contar con la infraestructura necesaria y no realizarse de manera íntegra el proceso de lavado (utilización de solvente), tampoco existe capacitación hacia los trabajadores que día a día realizan estas labores. Por tanto, al concluir la etapa de ampliación e instalación de sistema de extracción de gases, se debe considerar la capacitación en el procedimiento de lavado (figura 3-4) de todos los trabajadores que se verán enfrentados a este proceso.

BIODIVERSA
EFICIENCIA Y SUSTENTABILIDAD

CONTROLADO

Biodiversa S.A.

IQ 09

Código de identificación

Revisión 21

Carácter Laboratorio

Ámbito Área Química

Fecha de emisión Diciembre 2018

Instructivos

Lavado de Material

Promotor : Encargado de Calidad

Emitido por : Jefe de Laboratorio/Jefe Aseguramiento Calidad

Ejemplar N° :

Fuente: Sistema de gestión de Calidad de Laboratorio Biodiversa S.A.

Figura 3-4. Procedimiento de Lavado de Material.

Por último, para acreditar que los trabajadores no se ven expuestos a concentraciones de solventes que sobrepasen el valor normado, se deberán realizar mediciones por una entidad calificada para estos efectos. Esto deberá ser realizado una vez que la ampliación e instalación del sistema de extracción de gases haya culminado y la gestión estará a cargo del Prevencionista de Riesgos de la empresa.

3.2.2. Entrevistas

Para complementar el diagnóstico, se realizan entrevistas con las diferentes áreas implicadas.

En el proceso de entrevistas se realizaron reuniones con la jefatura del laboratorio y la supervisión del área química en conjunto, para conocer el avance que tenía el proyecto de acreditación al momento de comenzar con el desarrollo del plan, información acerca de proveedores, la visión de la gerencia y lo que se espera lograr.

Se solicitó entrevista con el área de Aseguramiento de Calidad para esclarecer dudas respecto a la normativa vigente, procesos internos de la organización, documentación necesaria y apoyo general en el desarrollo de las funciones que son interés del área.

Se generaron reuniones con los trabajadores que son parte del proceso: supervisor del área química, encargado de recepción de aguas residuales, analista químico titular, analista químico de reemplazo y personal de lavado de material y envases.

Por otro lado, se estableció comunicación y posterior entrevista con el proveedor elegido por la empresa, para desarrollar el trabajo de ampliación de edificación del laboratorio. El objetivo es que el proveedor de servicios GEMAPRO, visite las instalaciones para evaluar la factibilidad de llevar a cabo esta actividad considerada como punto crítico para el desarrollo del proyecto y, posteriormente cotice la obra.

Además, se generó una reunión con la persona encargada de Adquisiciones para la obtención de información respecto a equipamiento ya adquirido y aquello que es necesario cotizar, costos de mantención, visitas de expertos, insumos, entre otros.

Teniendo en cuenta todos los puntos de vistas de las áreas involucradas en este proceso, se comienzan a gestionar las distintas actividades para dar marcha al presente plan.

3.2.3. Requerimientos

Antes de determinar los equipos, instrumentos y materiales necesarios, se debe tener en antecedente cuál es la demanda que se pretende satisfacer según la capacidad del proceso completo (desde muestreo hasta la entrega de resultados). Si bien se apunta a satisfacer la demanda de las cuatro sanitarias, hay que tener en cuenta que esto sólo podría ser a largo plazo, ya que se evidenció que los últimos meses, en promedio serían 1223 muestras aproximadamente, de las cuales un 27% corresponde a la quinta región, 21% a la cuarta región y 52% a la octava región. Por lo pronto, basándose en la infraestructura actual, sólo se apunta a internalizar las muestras provenientes de la quinta región.

Para la determinación de los requerimientos, se solicita a los responsables de cada etapa del proceso, que establezcan lo necesario para el correcto desarrollo de sus labores. Esta actividad tiene un tiempo estimado de dos semanas.

3.2.3.1. Infraestructura

Está definida como el conjunto de elementos necesarios para llevar a cabo el proceso. En este caso, se debe tomar en cuenta el espacio físico e instalaciones para el correcto funcionamiento del proceso y las instalaciones que protejan la integridad de los trabajadores.

Responsable: Supervisor área química

Recurso:

- ✓ *Tiempo:* 40 días hábiles
- ✓ *Económico:* \$9.853.200

Las actividades necesarias son:

- ✓ Ampliación edificio sector recepción de muestras y lavado aguas servidas.
- ✓ Instalación de lavadero y desagüe
- ✓ Instalación de campana extractora de gases
- ✓ Obtención de permiso municipal para la ampliación

3.2.3.2. Equipamiento

Para la puesta en marcha y las pruebas iniciales, la mayor inversión está concentrada en los equipos. La ventaja es que varios de ellos son de uso común en un laboratorio de este tipo, por tanto, no será necesaria la inversión.

Responsable: Analista químico y Supervisor área química.

Recurso:

- ✓ *Tiempo:* 10 días hábiles
- ✓ *Económico:* \$25.168.841 en equipamiento, \$2.612.602 en materiales y \$2.148.176 en reactivos y soluciones.

Aquellos equipos y materiales que se deben adquirir son los siguientes.

- ✓ 2 batería 6 mantas calefactoras para balones 250 mL
- ✓ 2 rotavapor con baño de agua integrado
- ✓ 2 bomba de agua con aspiración
- ✓ 1 agitador magnético
- ✓ 1 espectrofotómetro Infrarrojo
- ✓ 1 desecador
- ✓ 12 extractor Soxhlet (refrigerante, extractor y balón fondo plano)

Además, se necesita material típico de laboratorio y los siguientes reactivos y soluciones específicos para el análisis.

- ✓ Tetracloroetileno 2,5 L
- ✓ Ácido esteárico pureza mínima 95% 500 g
- ✓ Hexadecano pureza mínima 98% 1 L
- ✓ n-Hexano 2,5 L
- ✓ Tierra de diatomeas
- ✓ Acetona
- ✓ Isooctano para espectroscopía
- ✓ Benceno

Las cantidades serán definidas según la carga de muestras que se reciban, por lo pronto se considera una compra mínima para la implementación y puesta en marcha del análisis.

3.2.3.3. Recurso Humano

Es preciso incorporar al menos un nuevo analista químico para que se capacite y realice la puesta en marcha. Este será el titular y debe contar con uno de reemplazo que estará igualmente capacitado para desarrollar el ensayo. En conjunto llevarán a cabo la verificación de desempeño (NCh 3373) y todas aquellas actividades que tengan como objeto, la acreditación del análisis.

Para esto es necesario generar entrevistas de trabajo con los candidatos que posean una base formativa acorde al cargo e idealmente experiencia en el análisis.

Responsable: Jefatura de laboratorio, Supervisor área química, Departamento de recursos humanos.

Recurso:

- ✓ *Tiempo:* 1 mes
- ✓ *Económico:* \$360.000 en remuneración de analista

3.2.4. Capacitaciones

A pesar de que NCh 2313/6 establece la metodología de análisis y NCh 411/10 las directrices del lavado de materiales y envases, es preciso instruir al personal que trabajará día a día en estos procesos de manera tal de asegurar la calidad en los resultados.

Para llevar a cabo el ensayo, es necesario asegurar que los analistas posean las competencias necesarias para el buen desarrollo de los métodos, tanto Soxhlet como partición Infrarrojo. Para esto, el proceso de selección del personal es clave para asegurar que el trabajador posee una base formativa sólida sobre la cual trabajar.

Inicialmente el área de Aseguramiento de Calidad, entrega una base sobre lo que la normativa vigente establece en cuanto a metodología (NCh 2313/6) y calidad de resultados (NCh 3373), sobre esto el analista comienza a poner en práctica la técnica analítica, de manera de poseer una experiencia que le permita llevar a cabo el ensayo y obtener resultados. No obstante, se otorgaron los recursos necesarios para la contratación del servicio de asesoría con el fin de detectar falencias en los analistas, corregirlas y potenciar sus habilidades, entregando así las herramientas necesarias facilitar el desarrollo del ensayo y contribuir a la mejora.

El personal de lavado de envases y materiales, no tiene como exigencia contar con formación previa en el área.

A todos los trabajadores implicados en el proceso, se debe capacitar sobre la disposición de residuos peligrosos que se generen y los riesgos propios del cargo. Todas las capacitaciones deben evidenciar su ejecución y la efectividad de la misma.

Responsable: Supervisor área química, Encargado de Calidad, Profesional experto (a través de encargado de adquisiciones).

Recurso:

- ✓ *Tiempo:* 2 horas para capacitaciones del área de Aseguramiento de Calidad y 36 horas de asesoría de experto.
- ✓ *Económico:* para capacitación del área de Aseguramiento de Calidad no se estiman recursos extras, ya que se desarrolla dentro de la jornada laboral y para asesoría de experto \$1.186.543.

3.2.5. Evaluaciones de desempeño

Según lo requerido por NCh 3373, los analistas deben llevar a cabo la verificación del desempeño del método de ensayo bajo las condiciones propias del laboratorio. Esto implica condiciones ambientales, analistas titulares y de reemplazo, equipos, reactivos, soluciones y materiales, tomando en cuenta así, todos los factores posibles de influir en el proceso analítico. Esta evaluación busca desarrollar algunos ensayos que permitan obtener el límite de detección del método, la precisión y exactitud del mismo (Soxhlet e Infrarrojo). Para estos efectos, se debe adquirir material de referencia certificado para las pruebas de exactitud.

Responsable:

- ✓ *Adquisición:* Encargado de calidad y de adquisiciones.
- ✓ *Ejecución:* Analista químico titular y de reemplazo.

Recurso:

- ✓ *Tiempo:* 2 meses para adquisición y 10 días para ejecución.
- ✓ *Económico:* \$358.000

3.2.6. Cotizaciones

Para determinar los recursos económicos necesarios, se cotizan todos los requerimientos anteriormente descritos para la implementación y puesta en marcha.

A continuación, en la tabla 3-2 se muestran los valores cotizados del equipamiento mínimo necesario para la puesta en marcha del análisis de aceites y grasas.

Responsable:

✓ *Ejecución:* Encargado de adquisiciones.

Recurso:

✓ *Tiempo:* 10 días.

Tabla 3-2. Valorización de equipamiento necesario.

Cantidad	Ítem	Precio Unitario	Precio Total
2	Batería 6 mantas calefactoras para balones 250 mL	\$679.200	\$1.358.400
2	Rotavapor con baño de agua integrado	\$1.476.552	\$2.953.104
2	Bomba de agua con aspiración	\$429.542	\$859.084
1	Agitador magnético	\$154.548	\$154.548
1	Espectrofotómetro Infrarrojo	\$15.000.000	\$15.000.000
1	Desecador	\$245.179	\$245.179
12	Extractor Soxhlet (refrigerante, extractor y balón fondo plano)	\$48.331	\$579.972
		Neto	\$21.150.287
		IVA	\$4.018.555
		Total	\$25.168.842

Fuente: Elaboración propia basada en cotizaciones de proveedor.

Tabla 3-3. Valorización de reactivos y soluciones requeridas

Cantidad	Ítem	Precio Unitario	Precio Total
5	Tetracloroetileno 2,5 L	\$43.801	\$219.005
2	Ácido esteárico pureza mínima 95% 500 g	\$14.571	\$29.142
2	Hexadecano pureza mínima 98% 1 L	\$272.579	\$545.158
5	n-Hexano	\$52.500	\$262.500
2	Tierra de diatomeas	\$74.600	\$149.200
2	Acetona	\$14.000	\$28.000
5	Isooctano para espectroscopía	\$74.400	\$372.000
5	Benceno 2,5 L	\$40.037	\$200.185
		Neto	\$1.805.190
		IVA	\$342.986
		Total	\$2.148.176

Fuente: Elaboración propia basada en cotizaciones de proveedor.

Los reactivos y soluciones que se valorizan en la tabla 3-3, corresponden sólo a aquellos que son exclusivos para el análisis. En el Anexo B, se lista la totalidad de lo requerido para el análisis diario. La cantidad de reactivos y soluciones serán cuantificadas en razón de la carga de muestras que se reciban una vez acreditado el análisis. Para iniciar, sólo se considera una estimación por cada reactivo y solución que es específico para el ensayo y necesario para la implementación y puesta en marcha.

El material de vidrio necesario para la implementación y puesta en marcha se valoriza a continuación en la tabla 3-4.

Tabla 3-4. Valorización de material de vidrio necesario.

Cantidad	Ítem	Precio Unitario	Precio Total
3	Matraz Kitasato 1 litro vidrio borosilicato	8.200	24.600
50	Matraz aforado 100 mL clase A	4.271	213.550
5	Matraz aforado 200 mL clase A	5.305	26.525
6	Matraz aforado 1000 mL clase A	11.393	68.358
10	Pipeta aforada 5 mL clase A marca HBG alemán	1.599	15.990
1	Punta azul para Micropipeta bolsa 500 unidades	4.745	4.745
1	Punta transparente 5 mL bolsa 200 unidades	16.006	16.006
30	Embudo de separación 2000 mL vidrio Borosilicato con llave de teflón roja / tapa PTFE NS29/32	38.135	1.144.050
10	Pipeta aforada 40 mL clase A - alemán	6.500	65.000
10	Pipeta aforada 50 mL clase A - alemán	6.500	65.000
60	Frasco de Vidrio 1 L Borosilicato	\$9.194	\$551.640
		Neto	\$2.195.464
		IVA	\$417.138
		Total	\$2.612.602

Fuente: Elaboración propia basada en cotizaciones de proveedor.

La tabla 3-5 muestra los valores correspondientes a la ampliación de la sala de recepción de aguas servidas con el fin de instalar lavadero y campana de extracción de gases para la implementación del lavado con solvente.

Por otro lado, la asesoría de experto (tabla 3-6) contempla la capacitación y acompañamiento en el desarrollo de la metodología Soxhlet previo a la última auditoría

de INN. Para la capacitación en método por partición Infrarrojo, que considera el uso del espectrofotómetro y software asociado, está incluida con la adquisición del equipo.

Tabla 3-5. Valorización de ampliación de infraestructura de laboratorio.

Ítem	Precio
Ampliación e Instalación de lavadero y campana de extracción de gases	\$7.200.000
Neto	\$7.200.000
IVA	\$1.368.000
Subtotal	\$8.568.000
Permiso Municipal	\$1.285.200
Total	\$9.853.200

Fuente: Elaboración propia basada en cotizaciones de proveedor.

Tabla 3-6. Valorización de asesoría de experto.

Ítem	Total
Asesoría de experto	\$1.186.543

Fuente: Elaboración propia basada en boleta de servicios.

Para el desarrollo de la evaluación de desempeño y determinación de la exactitud para ambas metodologías, se considera adquirir material de referencia certificado para ambas metodologías de análisis (Soxhlet e Infrarrojo) según tabla 3-7.

Tabla 3-7. Valorización del desarrollo de evaluación de desempeño

Cantidad	Ítem	Precio Unitario	Precio Total
2	Material de Referencia Certificado	\$179.000	\$358.000

Fuente: Elaboración propia basada en cotizaciones de proveedor.

Para asegurar la confiabilidad de los resultados que se obtengan en el análisis de los compuestos de interés, se deben realizar mantenciones periódicas y calibraciones a cada equipo utilizado. Por ello, en la tabla 3-8 se valoriza este ítem.

Tabla 3-8. Valorización de Mantenimiento y Calibración anual de Equipos utilizados en el análisis de aceites y grasas.

Ítem	Total
Mantenimiento y Calibración de Equipos	\$1.205.525

Fuente: Elaboración propia basada en cotizaciones de proveedor.

Por último, la inversión inicial estimada para la implementación, puesta en marcha y posterior acreditación se resume en la tabla 3-9.

Tabla 3-9. Sumatoria de inversión inicial estimada para implementación y puesta en marcha.

Ítem	Total
Reactivos y Soluciones	\$2.148.176
Equipamiento	\$25.168.842
Material	\$2.612.602
Infraestructura	\$9.853.200
Asesorías	\$1.186.543
Evaluación de Desempeño	\$358.000
Auditoría INN para acreditación	\$1.630.874
Mantenimiento y Calibración de Equipos	\$1.205.525
	\$44.163.762

Fuente: Elaboración propia basada en cotizaciones de proveedores y boletas de servicios.

Es importante destacar que Biodiversa ha ido adquiriendo cierto equipamiento en el tiempo y ha avanzado en algunos aspectos técnicos. Lo que está pendiente por

implementar se refiere al ítem Infraestructura, fundamental para el cumplimiento del objetivo de este proyecto.

3.3. CARTA GANTT

Del título anterior, se extraen todas las actividades necesarias de ser realizadas para el logro del objetivo. Estas, se organizan dentro de un diagrama de Gantt para ser visualizadas de mejor manera junto a sus responsables y así planificar, de forma eficiente, el tiempo que se debe dedicar (ver figura 3-5 y figura 3-6). Como ya se ha mostrado anteriormente, son tres grandes fases: diagnóstico, entrevistas y requerimientos, cada una de ellas con sus actividades y sus responsables. Esta planificación se basa en las tareas que ya han sido llevadas a cabo y en la estimación de aquellas que aún quedan por realizar. La fase más extensa es la de requerimientos, ya que en ella se consideran las obras de ampliación del inmueble donde se desarrollan las labores diarias del laboratorio que aproximadamente duraría 20 días, según lo indicado por el proveedor (GEMAPRO).

La duración del proyecto se estima en 96 días aproximadamente, tiempo en el cual se pretende que Biodiversa S.A. se encuentre en las condiciones adecuadas para presentarse a auditoría, cumpliendo con la normativa vigente.

Considerar que el inicio de la ampliación está estimado para el mes de enero de 2019 ya que es cuando se dispondría de los recursos económicos para este fin.

Modo de area	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Responsable
	Proyecto	96 días	lun 10-09-18	mié 30-01-19		
	INICIO	0 días	lun 10-09-18	lun 10-09-18		
	Diagnóstico	26 días	lun 10-09-18	vie 19-10-18	2	Tesista
	Evaluación Área Muestreo	4 días	lun 10-09-18	jue 13-09-18		Tesista
	Evaluación Área Química	2 días	vie 14-09-18	jue 20-09-18	4	Tesista
	Evaluación Área Calidad	3 días	vie 21-09-18	mar 25-09-18	5	Tesista
	Evaluación Área Recepción de Muestras y Lavado	2 días	mié 26-09-18	jue 27-09-18	6	Tesista
	Evaluación Área Prevención de Riesgos	2 días	vie 14-09-18	jue 20-09-18		Tesista
	Evaluación Proceso Adquisiciones	2 días	jue 13-09-18	vie 14-09-18		Tesista
	Recopilación de Evidencia	15 días	vie 28-09-18	vie 19-10-18	4;5;6;7;8;9	Tesista
	Entrevistas	12 días	lun 22-10-18	jue 08-11-18		
	Reunión con Jefatura y Supervisión área Química	2 días	lun 22-10-18	mar 23-10-18	10	Tesista
	Reunión con Aseguramiento de Calidad	2 días	mié 24-10-18	jue 25-10-18	12	Tesista
	Reunión con Analistas Químicos	5 días	vie 26-10-18	lun 05-11-18	12	Tesista
	Reunión con Encargado Recepción de Muestras y Lavado	3 días	mar 06-11-18	jue 08-11-18	14	Tesista
	Reunión con Encargado Adquisiciones	5 días	mié 24-10-18	mar 30-10-18	12	Tesista
	Visita de Proveedor GEMAPRO	1 día	mié 24-10-18	mié 24-10-18	12	Tesista - Supervisor Química
	Requerimientos	68 días	mié 24-10-18	mié 30-01-19		
	Determinar Demanda	1 día	mié 24-10-18	mié 24-10-18	12	Jefatura Laboratorio
	Definir Recurso Humano	20 días	jue 25-10-18	vie 23-11-18	19	Jefatura Laboratorio - RRHH
	Determinar Equipamiento	10 días	jue 25-10-18	vie 09-11-18	19	Analista Químico - Supervisor Química
	Capacitaciones	5 días	lun 26-11-18	vie 30-11-18	20	Encargado Calidad
	Cotizaciones	10 días	lun 12-11-18	vie 23-11-18	21	Encargado Adquisiciones
	Evaluaciones de Desempeño	10 días	lun 03-12-18	vie 14-12-18	22;23	Analista Químico
	Obtención de Permisos Municipales	20 días	lun 26-11-18	vie 21-12-18	23	Departamento de Desarrollo
	Infraestructura	20 días	jue 03-01-19	mié 30-01-19	23;25	Supervisor Química
	FIN	0 días	mié 30-01-19	mié 30-01-19	26	

Fuente: Elaboración propia en Microsoft Project basada en planificación del proyecto.

Figura 3-5. Planificación del proyecto

3.4. ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero está basado en una comparación de la situación actual del laboratorio en cuanto a la externalización de muestras de aceites y grasas en contraste a un escenario con acreditación por parte del INN, en donde el análisis se lleve a cabo en dependencias de Biodiversa. En este contexto y según lo que declara la NCh 2313/6, se realiza la estimación de costos en base a método Infrarrojo ya que abarca mayor rango de concentraciones posibles de ser cuantificadas (2 a 500 mg/L), mientras que método Soxhlet sólo es válido de utilizar cuando estas sean mayores a 14 mg/L.

Para el siguiente análisis se considera un número de muestras anual de 3960, estimadas en base a la media mensual proveniente de la quinta región.

A continuación, en la tabla 3-10, se presenta el ingreso anual promedio para el año 2018 por concepto de muestras externalizadas provenientes de la quinta región, que asciende a \$20.740.500. Además, se exponen los costos por la misma cantidad de muestras externalizadas y costos de traslados de estas, a la ciudad de Santiago (ubicación de laboratorio externo). La suma alcanza los \$39.064.974 que supera casi en un noventa por ciento el ingreso por este análisis. Esto queda demostrado en el ratio, razón entre costo e ingreso, el que arroja un valor de 0,53 evidenciando que por cada \$1 invertido Biodiversa pierde \$0,47.

Tabla 3-10. Tabla de costo estándar de situación actual: externalización de análisis.

Ingresos	Ítem	UF	Muestras Año	Total Anual UF	Ingreso Anual (\$)
	Aceite y grasas	0,19	3960	752,4	20.740.500
Costos	Ítem	UF	Muestras Año	Total Anual UF	Costo Anual (\$)
	Externalización análisis	0,14	3960	554,4	15.282.474
	Transporte Externalización	-	-	-	23.782.500

Valor UF	Costo Total	Ratio
\$ 27.565,79	\$ 39.064.974	0,53
09-12-2018		

Fuente: Elaboración propia con antecedentes obtenidos en el desarrollo del proyecto.

Tabla 3-11. Tabla de costo estándar con acreditación INN obtenida.

Ingresos	Ítem	UF	Muestras Año	Total Anual	Ingreso Anual (\$)				
	Aceite y grasas	0,19	3960	752,4	20.740.500				
Costos Variables	Ítem	Formato	Muestra	Lavado	Total	Cantidad Anual	Unidades	Valor unitario (\$)	Costo Anual (\$)
	Tetracloroetileno	2,5 L	0,13	0,05	0,18	712,8	285	43.801	12.488.541
	Sulfato de Sodio	1 Kg	0,01	0	0,01	39,6	40	17.400	696.000
	Papel Filtro	100 u	1	0	1	3960	40	13.000	520.000
									\$ 13.704.541
	Ítem	Formato	Controles Calidad	Lavado	Total	Cantidad Anual	Unidades	Valor unitario (\$)	Costo Anual (\$)
	Tetracloroetileno	2,5 L	1,4	0,03	1,43	34,32	14	43.801	601.300
	Ácido Esteárico ^{1*}	500 g	0,125	0	0,125	3	1	14.571	14.571
	Hexadecano ¹	1 L	0,0001	0	0,0001	0,0023	1	272.579	272.579
	Hexadecano ²	1 L	0,03	0	0,03	0,72		272.579	
	Isooctano ^{2*}	2,5 L	0,03	0	0,03	0,12	1	61.861	61.861
	Benceno ^{2*}	2,5 L	0,02	0	0,02	0,48	1	40.037	40.037
									\$ 990.348
Costos fijos	Ítem	Mes (\$)	Año (\$)						
	Mano de Obra Directa	288.000	3.456.000						

(1) Controles de calidad

(2) Aceite de referencia

(*) Se compra sólo una vez

Valor UF
\$ 27.565,79
09-12-2018

Costo Total Año 1	Costo Total Año 2
\$18.150.889	\$18.034.420
Ratio Año 1	Ratio Año 2
1,14	1,15

Fuente: Elaboración propia con antecedentes obtenidos en el desarrollo del proyecto.

En la tabla 3-11 se analizan los costos de análisis en el supuesto de contar con la acreditación del INN. Los requerimientos han sido establecidos en conjunto al analista químico y el supervisor del área, mientras que los costos, en base a cotizaciones obtenidas en fase previa del proyecto.

Para un mejor análisis, se divide en costos fijos y variables, donde se incluye el gasto de reactivos, soluciones y la mano de obra directa. Costos fijos como energía eléctrica, consumo de agua y gas, no se consideran ya que estos están incluidos en el contrato de licitación con ESVAL y, por tanto, en alguna medida, son descontados del pago del servicio prestado por Biodiversa.

Se observa que el costo anual del primer año del proyecto, alcanza la suma de \$18.150.889, traduciéndose en un ratio de 1,14, donde ya se evidencia que no hay pérdida, sino que se perciben ganancias. El costo anual del segundo año disminuye levemente y por tanto el ratio aumenta a 1,15. Esto se da porque existen reactivos que se adquieren al primer año y la presentación elegida para su compra está sobredimensionada respecto de la demanda del mismo, por tanto, no es necesario volver adquirir el producto el siguiente período.

En consecuencia, al primer año de implementación y acreditación, Biodiversa estaría ganando \$1,14 por cada \$1 invertido y esto aumentaría el segundo año en \$0,01 en base a la misma inversión. Es evidente que la obtención de la acreditación beneficiaría enormemente al laboratorio ya que dejaría de perder recursos y comenzaría a obtener ganancias por este análisis.

Con base en lo anterior y considerando sólo la inversión que queda por realizar (ítem infraestructura), se estima que esta podría recuperarse entre el cuarto y quinto año de vida del proyecto, tal como lo muestra la tabla 3-12.

Tabla 3-12: Estimación de recuperación de la inversión.

	Ingreso Anual	Costo Anual	Utilidades
Inversión Inicial	\$-9.853.200	-	-
Año 1	\$ 20.740.500	-\$18.150.889	\$ 2.589.611
Año 2	\$ 20.740.500	-\$18.034.420	\$ 2.706.080
Año 3	\$ 20.740.500	-\$18.034.420	\$ 2.706.080
Año 4	\$ 20.740.500	-\$18.034.420	\$ 2.706.080
Año 5	\$ 20.740.500	-\$18.034.420	\$ 2.706.080
			\$ 13.413.932

Fuente: Elaboración propia con antecedentes obtenidos en el desarrollo del proyecto

CONCLUSIONES

El proyecto de acreditación se desarrolló en base a leyes, decretos supremos, normas chilenas y estándares internacionales, los cuales permitieron la obtención de la herramienta clave para el proyecto.

Mediante la evaluación diagnóstica, se obtuvieron las bases para la implementación del proyecto, donde se pudo evidenciar que la principal debilidad se manifiesta en las limitaciones en el espacio físico que permitan implementar las nuevas exigencias referidas a la instalación de nuevo equipamiento; mientras que la principal fortaleza es el avanzado desarrollo del sistema de gestión de calidad, al poseer la acreditación NCh-ISO 17025:2005. Esto último, ha permitido determinar que el diagnóstico es favorable para la ejecución del plan, ya que aquellos requisitos normativos que se incumplen son asociados específicamente al análisis de aceites y grasas.

Las principales normativas a las cuales se les debe dar mayor énfasis para desarrollar el proyecto son dos: NCh 411/10, que estipula aquellas acciones que aseguren la calidad de la recolección y manejo de las muestras y, en cuanto a metodología de análisis para aceites y grasas, NCh 2313/ 6, ambas en sus versiones más recientes. En base a estas normativas y la completa revisión realizada en el Capítulo 2, se detectaron algunos puntos críticos para el desarrollo del plan:

- ✓ Implementación de nueva infraestructura del edificio donde se desarrollan las labores diarias de análisis. Esto conlleva la ampliación de las zonas de trabajo, ya que en la actualidad el espacio es limitado para el desarrollo adecuado de las actividades. De no realizarse esta acción, no podría implementarse la instalación de la nueva estación de lavado de material y envases incorporando el solvente en el proceso.
- ✓ Competencias de los trabajadores inmersos en el proceso. Debe existir un proceso de selección adecuado al momento de la contratación y luego, entregarse las herramientas necesarias a través de inducciones y capacitaciones según sea la necesidad de cada puesto de trabajo. Para el caso de analistas químicos, se considera la asesoría de un experto.
- ✓ Implementación oportuna del equipamiento específico para el desarrollo del proceso de análisis.

Con respecto a los recursos económicos asociados, el ítem de mayor inversión es el “Equipamiento” con \$25.168.842 correspondiendo a un 57% de la inversión total, seguido de la “Infraestructura” con el equivalente al 22% que considera sólo implementar

y poner en marcha las exigencias de la normativa vigente aplicable (\$9.853.200). Este último ítem, es el único que queda por implementar y la inversión que se debe realizar de ahora en adelante, la cual tendría una recuperación estimada de cuatro a cinco años desde la implementación del proyecto.

Consiguiendo la acreditación del análisis de aceites y grasas, el primer año se alcanzaría una rentabilidad del 14% y luego se espera que llegue al 17% en el período siguiente, lo cual otorga mayor viabilidad al proyecto y lo hace sustentable en el tiempo.

De acuerdo a lo presupuestado, la empresa anualmente dejaría de perder \$18.324.474 por obligaciones contractuales, para lograr una utilidad estimada de \$2.589.611 al primer año.

Considerando el tiempo que ha tomado realizar cada una de las etapas que ya poseen avances, más la estimación del tiempo que se necesitaría para completar aquellas que aún están pendientes, el tiempo total del proyecto sería de 96 días. Teniendo en cuenta que este se inició el día de 10 de septiembre de 2018, debería llegar a su fin el primer mes del año 2019.

Con todo, se concluye que el proyecto es factible de realizar, tanto técnica como financieramente, siempre y cuando se lleve a cabo cada fase descrita en este plan y se tomen las consideraciones que indique cada normativa atingente.

RECOMENDACIONES

En lo que respecta al proceso de adquisiciones, se recomienda definir un stock de seguridad con especial atención en el formato de presentación de los reactivos. Esto, debido a que se observó la compra de insumos en cantidades que no son las demandadas por el análisis de aceites y grasas, y que, por tanto, llegan a su fecha de caducidad mucho antes de haber sido utilizados.

Es importante agregar que el Laboratorio de Biodiversa se enfrentó a un proceso de auditoría de ampliación en octubre de 2018, en el cual se evaluaron los requisitos técnicos para el análisis de aceites y grasas de acuerdo a NCh 2313/6:2015. Esta tuvo un resultado satisfactorio, el cual puede revisarse detalladamente en el anexo D del presente trabajo. Sin embargo, sigue pendiente la implementación del lavado con solvente, por tanto, si se pretende mantener esta acreditación, la empresa debe corregir estas desviaciones antes de la próxima auditoría de seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bravo C., Osorno C. y Salgado E. (2016) Propuesta de un tratamiento para aceites y grasas de las aguas residuales de la microempresa “Productos Verdes” laboratorio de biotecnología, UNAN.
2. Decreto 1199 del Ministerio de Obras Públicas del año 2004 Aprueba el reglamento de las concesiones sanitarias de producción y distribución de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas y de las normas sobre calidad de atención a los usuarios de estos servicios.
3. Decreto Supremo N° 90 del año 2001 Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.
4. Decreto Supremo N° 609 del año 1998 Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.
5. Decreto Supremo N° 148 del año 2004 Aprueba Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.
6. Decreto Supremo N° 594 del año 2000 Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
7. Dirección del Trabajo. (2018). Código del trabajo de la República de Chile. Recuperado de <http://www.dt.gob.cl/>
8. González, I. y González, J. (2015). Aceites usados de cocina. Problemática ambiental, incidencias en redes de saneamiento y coste del tratamiento en depuradoras. Recuperado de <http://www.aguasresiduales.info/>
9. Lagos, M. (2003). Determinación de aceites y grasas e hidrocarburos en aguas residuales (tesis de pregrado). Universidad Técnica Federico Santa María, Talcahuano, Chile.

10. Manual de Calidad Laboratorio Biodiversa (MS01 versión 25, año 2017)
11. NCh 411/10 año 2005 Calidad del agua -Muestreo - Parte 10: Muestreo de aguas residuales – Recolección y manejo de las muestras.
12. NCh 1105 año 1999 Ingeniería sanitaria – Alcantarillado de aguas residuales – Diseño y cálculo de redes.
13. NCh 2313/6 año 2015 Aguas residuales — Métodos de análisis — Parte 6: Determinación de aceites y grasas.
14. NCh 3373 año 2016 Aguas residuales – Calidad analítica de los ensayos.
15. NCh-ISO 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

ANEXOS

ANEXO A: TABLAS

Nº1: Lista de chequeo para diagnóstico de situación actual de laboratorio Biodiversa S.A.

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación
			Sí	No	
NCh 411/10	5.1.1	Envase de vidrio neutro y boca ancha			
	5.1.1	Recolectar 1 Litro de muestra			
	5.1.1	Preservar la muestra en ácido clorhídrico o ácido sulfúrico (pH <2)			
	5.1.2	Lavado de envases y material (solvente, detergente, agua corriente, agua desionizada)			
	5.1.2	Control de residuos ácido-base			
	6.3	Lavado y preparación de equipos y/o enjuague y cambio de piezas en terreno			
	6.3	Identificación de equipos listos para el uso			
	6.4	Medición de caudal en terreno			
	7.1	Recolección representativa de muestras (manual y automático; puntual y compuesta)			
	7.2	Definición de puntos de muestreo para cada caso (alcantarillado, RILES, plantas de tratamiento, etc.)			
	7.5	Definición del tipo de muestreo a utilizar en cada caso			
	7.7.9	Registro de las actividades de muestreo			
	7.11	Composición de muestra compuesta			
	10.1	Tiempos máximos de envase y preservación de muestras (28 días)			
	10.2	Cadena de frío para muestras ($\leq 12^{\circ}\text{C}$ en terreno y transporte $4^{\circ}\text{C} \pm 2$ en laboratorio)			

Fuente: Elaboración propia en base a revisión de normativa aplicable

N°1: Lista de chequeo para diagnóstico de situación actual de laboratorio Biodiversa S.A. (continuación)

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación
			Sí	No	
NCh 411/10	11	Identificación de muestras y muestreo			
	12.1	Requisitos y recomendaciones del Personal			
	12.2	Equipamiento adecuado			
	12.4	Plan de auditoría anual			
NCh 3373	4.2	Verificación de desempeño del método (LDM, precisión y exactitud)			
	6	Informe de Autocontrol Calidad de Resultados			
	6.4	Carta de Control, Rango y Media			
NCh 2313/6	4	Se deben recolectar dos muestras paralelas en envases idénticos para control de duplicado.			
	4	Refrigerar muestra si el análisis no se inicia antes de las 2 horas desde su recolección.			
	5.1	Procedimiento de lavado de material			
	5.2	Verificación de residuos ácido-base			
	6.2.1	Agua grado reactivo Clase 1 ó 2			
	6.2.3	Tetracloroetileno, grado espectrofotométrico, de 99% de pureza o equivalente.			
	6.2.5	Acido esteárico, pureza mínima 95%.			
	6.2.6	Hexadecano, pureza mínima 98%.			
	6.2.7	Solución aceite de referencia isooctano 37,5%, hexadecano 37,5% y benceno 25%.			
	6.3.4	Papel filtro, de 11 cm de diámetro (Whatman N° 40 o equivalente)			
	6.3.7	Espectrofotómetro infrarrojo.			

Fuente: Elaboración propia en base a revisión de normativa aplicable

N°1: Lista de chequeo para diagnóstico de situación actual de laboratorio Biodiversa S.A. (continuación)

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación
			Sí	No	
NCh 2313/6	6.3.8	Celdas de silicio que permitan el paso de la radiación en la zona del infrarrojo cercano.			
	7.2	Reactivos y soluciones			
	7.2.4	n-Hexano, punto de ebullición 69°C, mínimo 85% de pureza, mínimo 99% de isómeros C6 saturados, residuo menor que 1 mg/L;			
	7.3.11	Evaporador rotatorio			
	7.3.13	Balanza analítica de sensibilidad igual o mayor que 0,1 mg.			
	7.3.15	Estufa de secado regulable			
	11	Verificación de desempeño del método (LDM, precisión y exactitud)			
	7.3	Manta Calefactora			
	7.3	Desecador			
	7.3	Bomba de Vacío			
	7.4	Uso de muselina al momento de filtrar			
Código del Trabajo DS 594	Art. 184	Informar riesgos y entregar elementos de protección personal y elementos necesarios para actuar frente a emergencia			
	Art. 184	Condiciones de higiene y seguridad			
	Art. 3	Condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores.			
	Art. 66	La exposición del trabajador a los solventes está establecida según límite permisible ponderado (8 horas): 44 ppm para n-Hexano y 22 ppm para Tetracloroetileno.			
	Art. 68	Medidas de protección personal e higiene frente a n-Hexano.			
DS 148	Art. 25	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos			
	Art. 29	Almacenamiento de residuos peligrosos			

Fuente: Elaboración propia en base a revisión de normativa aplicable.

N°2: Resultado de aplicación de diagnóstico a través de lista de chequeo.

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación	Evidencia
			Sí	No		
NCh 411/10	5.1.1	Envase de vidrio neutro y boca ancha		X	Envases utilizados no es boca ancha	Muestra recepcionada en laboratorio (ver evidencia N° 1, ver Anexo C)
	5.1.1	Recolectar 1 Litro de muestra	X			Tarjeta identificación de Muestreo Compuesto (ver evidencia N° 2, ver Anexo C)
	5.1.1	Preservar la muestra en ácido clorhídrico o ácido sulfúrico (pH < 2)	X			RS 19.1 Registro de preparación de soluciones Despacho de envases a través de sistema Qualisys (ver evidencia N° 3, Anexo C)
	5.1.2	Lavado de envases y material (solvente, detergente, agua corriente, agua desionizada)		X	En la práctica, no se incluye solvente en el lavado.	IQ 09 - Lavado de Material REG-028A Registro Control Residuos Ácido-Base REG-028B Recepción y Despacho Material (ver evidencia N° 4, Anexo C)
	5.1.2	Control de residuos ácido-base	X			IQ 09 - Lavado de Material REG-028A Registro Control Residuos Ácido-Base REG-028B Recepción y Despacho Material (ver evidencia N° 4, Anexo C)
	6.3	Lavado y preparación de equipos y/o enjuague y cambio de piezas en terreno	X			PROC.TEC-001 Mantenición de Equipos y Accesorios de Muestreo REG-010 Registro de Verificación y Limpieza de equipos de Muestreo. (ver evidencia N° 5, Anexo C)
	6.3	Identificación de equipos listos para el uso	X			REG-028B Recepción y Despacho Material (ver evidencia N° 4, Anexo C)

Fuente: Elaboración propia en base a aplicación de lista de chequeo.

Nº2: Resultado de aplicación de diagnóstico a través de lista de chequeo (continuación).

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación	Evidencia
			Sí	No		
NCh 411/10	6.4	Medición de caudal en terreno	X			INS.TEC-003 Medición de Caudal con Módulos (ver evidencia N° 6, Anexo C)
	7.1	Recolección representativa de muestras (manual y automático; puntual y compuesta)	X			RG-19A Programa Capacitación RG-19B Plan de Capacitación Anual (ver evidencia N° 7, Anexo C)
	7.2	Definición de puntos de muestreo para cada caso (alcantarillado, RILES, plantas de tratamiento, etc.)	X			Programación de Muestreo emitido por empresa Sanitaria (ver evidencia N° 8, Anexo C)
	7.5	Definición del tipo de muestreo a utilizar en cada caso	X			Programación de Muestreo emitido por empresa Sanitaria (ver evidencia N° 8, Anexo C)
	7.7.9	Registro de las actividades de muestreo	X			LIST-002 Lista de Chequeo AS (ver evidencia N° 9, Anexo C)
	7.11	Composición de muestra compuesta	X			RG-19A Programa Capacitación RG-19B Plan de Capacitación Anual PROC.TEC-003 Procedimiento de Recolección de Muestras de Aguas Residuales (ver evidencia N° 10, ver Anexo C)
	10.1	Tiempos máximos de envase y preservación de muestras (28 días)			No Aplica	Análisis se externaliza.

Fuente: Elaboración propia en base a aplicación de lista de chequeo.

N°2: Resultado de aplicación de diagnóstico a través de lista de chequeo (continuación).

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación	Evidencia
			Sí	No		
NCh 411/10	10.2	Cadena de frío para muestras ($\leq 12^{\circ}\text{C}$ en terreno y transporte $4^{\circ}\text{C} \pm 2$ en laboratorio)	X			INS.TEC-011 Determinación de temperatura en terreno RS40.1 Registro de Temperatura. Refrigeradores (ver evidencia N° 11, Anexo C)
	11	Identificación de muestras y muestreo	X			Tarjeta identificación de Muestreo Compuesto (ver evidencia N° 2, ver Anexo C)
	12.1	Requisitos y recomendaciones del Personal	X			RG-19A Programa Capacitación RG-19B Plan de Capacitación Anual DO-GRL-DDC Descripción de Cargo - Inspector de muestreo (ver evidencias N° 12 y 10, Anexo C)
	12.2	Equipamiento adecuado	X			RG 24 Nómina y Plan de Mantenimiento, Calibración, Chequeo y Verificación de Equipos de Unidad de Muestreo V RS26.8 Programa Calibración de Equipos (ver evidencia N° 13, Anexo C)
	12.4	Plan de auditoría anual	X			PS 13 Auditoría Interna (ver evidencia N° 14, Anexo C)
NCh 3373	4.2	Verificación de desempeño del método (LDM, precisión y exactitud)	X			Evaluación de Desempeño aceites y grasas método Soxhlet e Infrarrojo (ver evidencia N° 15, Anexo C)
	6	Informe de Autocontrol Calidad de Resultados de forma anual	X			Informe de Autocontrol 2017 (ver evidencia N° 16, Anexo C)
	6.4	Carta de Control, Rango y Media	X			Cartas de Control (ver evidencia N° 17, ver Anexo C)

Fuente: Elaboración propia en base a aplicación de lista de chequeo.

N°2: Resultado de aplicación de diagnóstico a través de lista de chequeo (continuación).

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación	Evidencia
			Sí	No		
NCh 2313/6	4	Se deben recolectar dos muestras paralelas en envases idénticos para control de duplicado.	X			Tarjeta identificación de Muestreo Compuesto (ver evidencia N° 2, ver Anexo C)
	4	Refrigerar muestra si el análisis no se inicia antes de las 2 horas desde su recolección.	X			RS40.1 Registro de Temperatura. Refrigeradores Tarjeta identificación de Muestreo Compuesto (ver evidencias N° 2 y 11, ver Anexo C)
	5.1	Procedimiento de lavado de material (solvente, detergente, agua corriente, agua desionizada)		X	En la práctica, no se incluye solvente en el lavado.	Procedimiento de lavado, Registro de lavado y asignación de lote. (ver evidencia N° 4, Anexo C)
	5.2	Verificación de residuos ácido-base	X			Procedimiento de lavado, Registro de lavado y asignación de lote. (ver evidencia N° 4, Anexo C)
	6.2.1	Agua grado reactivo Clase 1 ó 2	X			Imagen de equipo destilador de agua utilizado en laboratorio (ver evidencia N° 18, Anexo C)
	6.2.3	Tetracloroetileno, grado espectrofotométrico, de 99% de pureza o equivalente.	X			Certificado de análisis de Tetracloroetileno (ver evidencia N° 19, Anexo C)
	6.2.5	Acido esteárico, pureza mínima 95%.	X			Certificado de análisis de Ácido Esteárico (ver evidencia N° 20, Anexo C)
	6.2.6	Hexadecano, pureza mínima 98%.	X			Certificado de análisis de Hexadecano (ver evidencia N° 21, Anexo C)

Fuente: Elaboración propia en base a aplicación de lista de chequeo.

N°2: Resultado de aplicación de diagnóstico a través de lista de chequeo (continuación).

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación	Evidencia
			Sí	No		
NCh 2313/6	6.2.7	Solución aceite de referencia isooctano 37,5%, hexadecano 37,5% y benceno 25%.	X			Certificado de análisis de Isooctano, Certificado de análisis de Benceno (ver evidencias N° 21 y 22, Anexo C)
	6.3.4	Papel filtro, de 11 cm de diámetro (Whatman N° 40 o equivalente)	X			Papel filtro Whatman 40 utilizado en laboratorio (ver evidencias N° 23, Anexo C)
	6.3.7	Espectrofotómetro infrarrojo.	X			IS 78 – Infrarrojo (ver evidencia N° 24, Anexo C)
	6.3.8	Celdas de silicio que permitan el paso de la radiación en la zona del infrarrojo cercano.	X			Celdas de silicio utilizadas en laboratorio (ver evidencia N° 25, Anexo C)
	7.2	Reactivos y soluciones	X			Registros de preparación de soluciones aceite y grasas Método Soxhlet e Infrarrojo (ver evidencia N° 26, ver Anexo C)
	7.2.4	n-Hexano, punto de ebullición 69°C, mínimo 85% de pureza, mínimo 99% de isómeros C6 saturados, residuo menor que 1 mg/L;	X			Certificado de análisis de n-Hexano (ver evidencia N° 27, Anexo C)
	7.3.11	Evaporador rotatorio	X			IS 59 - Evaporador rotatorio (ver evidencia N° 28, Anexo C)

Fuente: Elaboración propia en base a aplicación de lista de chequeo.

N°2: Resultado de aplicación de diagnóstico a través de lista de chequeo (continuación).

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación	Evidencia
			Sí	No		
NCh 2313/6	7.3.13	Balanza analítica de sensibilidad igual o mayor que 0,1 mg.	X			IS 43 – Balanzas (ver evidencia N° 29, Anexo C)
	7.3.15	Estufa de secado regulable	X			IS 54 - Estufas e Incubadores (ver evidencia N° 30, Anexo C)
	11	Verificación de desempeño del método (LDM, precisión y exactitud)	X			Registro de Verificación y Registro de análisis. (ver evidencia N° 15, Anexo C)
	7.3	Manta Calefactora	X			IS 52 - Manta y Planchas Calefactoras (ver evidencia N° 31, Anexo C)
	7.3	Desecador	X			Imagen de desecador utilizado en laboratorio (ver evidencia N° 32, Anexo C)
	7.3	Bomba de Vacío	X			IS 55 - Bomba de Vacío y Sellador Bandejas Cuantificación (ver evidencia N°33, Anexo C)
	7.4	Uso de muselina al momento de filtrar	X			Muselina utilizada en laboratorio (ver evidencia N° 34, Anexo C)
Código del Trabajo	Art. 184	Informar riesgos, entregar elementos de protección personal y elementos necesarios para actuar frente a emergencia	X			F-GRL-ODI Obligación de informar, PLA-GRL-PRA Plan de Emergencia (ver evidencia N° 35, Anexo C)

Fuente: Elaboración propia en base a aplicación de lista de chequeo.

N°2: Resultado de aplicación de diagnóstico a través de lista de chequeo (continuación).

Normativa	Punto normativo	Requisito	Cumple		Observación	Evidencia
			Sí	No		
Código del Trabajo	Art. 184	Condiciones de higiene y seguridad		X	Falta campana de extracción de gases cerrada para lavado de envases y material con solventes.	Sistema de extracción de gases para lavado de material y envases. (ver evidencia N° 36, Anexo C)
DS 594	Art. 3	Condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores.		X	Falta campana de extracción de gases cerrada para lavado de envases y material con solventes.	Sistema de extracción de gases para lavado de material y envases. (ver evidencia N° 36, Anexo C)
	Art. 66	La exposición del trabajador a los solventes está establecida según límite permisible ponderado (8 horas): 44 ppm para n-Hexano y 22 ppm para Tetracloroetileno.		X	Realizar medición al contar con nueva campana de extracción de gases.	-
	Art. 68	Medidas de protección personal e higiene frente a n-Hexano.	X			Entrega elementos protección personal (ver evidencia N° 37, Anexo C)
DS 148	Art. 25	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos	X			Procedimiento Manejo de Residuos (ver evidencia N° 38, Anexo C)
	Art. 29	Almacenamiento de residuos peligrosos	X			Resolución N° 2083 de la Secretaría regional ministerial de Salud (ver evidencia N° 39, Anexo C)

Fuente: Elaboración propia en base a aplicación de lista de chequeo.

ANEXO B: REQUERIMIENTOS PARA IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Material de vidrio y otros:

- ✓ Embudo separación 2 L
- ✓ Embudo vástago corto 11 cm diámetro
- ✓ Probeta plástica 1L
- ✓ Celdas de cuarzo
- ✓ Papel filtro Whatman 40
- ✓ Tubos centrífuga 100 mL
- ✓ Matraces aforados 50, 100, 200 y 1000 mL
- ✓ Micropipeta 0.2, 1 y 5 mL
- ✓ Pipeta aforada 1, 2, 5, 10, 25, 30, 40, 50 mL
- ✓ Puntas para micropipeta 0.2, 1 y 5 mL
- ✓ Muselina
- ✓ Dedales extracción
- ✓ Embudo Büchner 12 cm diámetro
- ✓ Papel filtro Whatman 40, 11 cm diámetro
- ✓ Perlas de ebullición
- ✓ Balones destilación esmerilados fondo plano 250 mL
- ✓ Refrigerante de bolas
- ✓ Mangueras para refrigerantes
- ✓ Aparato de extracción Soxhlet (6 por cada manta)
- ✓ Probeta 100 mL
- ✓ Vidrio reloj 10-11 cm diámetro
- ✓ Pinzas para papel filtro
- ✓ Matraz Kitasato 1L
- ✓ Vaso precipitado 100, 250, 400, 600, 1000 y 2000 mL
- ✓ Gotarios plásticos

Equipamiento:

- ✓ 2 batería 6 mantas calefactoras para balones 250 mL
- ✓ 2 rotavapor
- ✓ 2 bomba de agua con aspiración
- ✓ 1 desecador
- ✓ 1 estufa

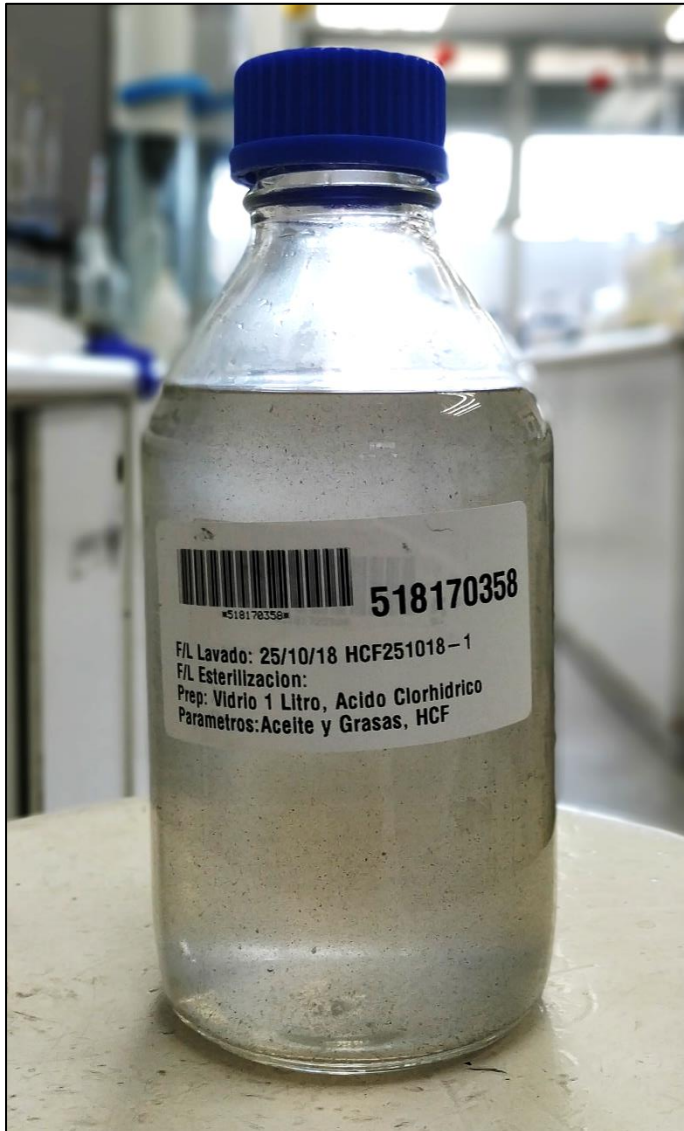
- ✓ 1 agitador magnético
- ✓ 1 balanza analítica
- ✓ 1 balanza granataria
- ✓ 1 espectrofotómetro IR
- ✓ 1 centrífuga

Reactivos y Soluciones:

- ✓ n-Hexano
- ✓ Ácido Clorhídrico
- ✓ Tierra de diatomeas
- ✓ Ácido Esteárico pureza mínima 95%
- ✓ Hexadecano pureza mínima 98%
- ✓ Acetona
- ✓ Tetracloroetileno
- ✓ Ácido Esteárico pureza mínima 95%
- ✓ Hexadecano pureza mínima 98%
- ✓ Sulfato de Sodio anhidro
- ✓ Ácido Clorhídrico 1:1
- ✓ Isooctano
- ✓ Benceno

ANEXO C: EVIDENCIA DE DIAGNÓSTICO

Nº 1 Muestra recepcionada en laboratorio.



Nº 2 Tarjeta identificación de Muestreo Compuesto

TARJETA DE IDENTIFICACION MUESTREO COMPUESTO

1996786





Nº MUESTRA:

Nombre/Servicio

Vila del Mar

Punto Muestreo

SUPERMERCADO SANTA ISABEL (VILLANELO)

Tipo Muestra

Químico Riles

Dirección

SUPERMERCADO SANTA ISABEL (VILLANELO)

Código Punto

RIL 5698

Tipo Punto

Descarga Riles

Sector

Fecha

05/11/2018

Causa Muestreo

Control directo riles

DATOS DE TERRENO MUESTREO COMPUESTO

Fecha ini. muestreo

Fecha fin muestreo

Hora ini. muestreo

Hora fin muestreo

Cloro libre residual (mg/L):

T° Inicio

(FC) T° Co:

T° Término

(FC) T° Co:

T° Mínima

(FC) T° Co:

T° Máxima

(FC) T° Co:

T° Compuesta

(FC) T° Co:

Caudal Inicial (L/s)

Caudal Final (L/s)

Caudal Mínimo (L/s)

Caudal Máximo (L/s)

Caudal Promedio (L/s)

Volumen Total(Litros)

Servicio:

Muestreador:

Firma:

ENVASES UTILIZADOS

Código Envase	Preparación:	Parámetros:
518164384	Vidrio 1 Litro, Acido Sulfúrico	NNH3 Fósforo
518158553	Vidrio 1 Litro, Acido Clorhídrico	AyG
518164182	Vidrio 1 Litro, Sin preservante	DBC5 (mg/L) pHlab T° Lab
518164183	Vidrio 1 Litro, Sin preservante	SST (mg/L)
518164184	Vidrio 1 Litro, Sin preservante	S.Sed
518164284	Vidrio 2 Litro, Natural S/P	PE (mm)

NOTA: Envases con preservantes NO ENJUAGAR. CUIDADO LOS PRESERVANTES ÁCIDOS PUEDEN CAUSAR QUEMADURAS

Observaciones

RMI-08

79

Nº 3 RS 19.1 Registro de preparación de soluciones

[illegible]

Despacho de envases a través de sistema Qualisys

Fecha	Punto	Tipo	Técnicas	Transportista	Cod. documento	Medio Transp.	Envases				Servicio	
17/12/2018	PTASEM1 Afluente PTAS El Molino	Qco. Afluente PTAS	A6:AyG,DBO,DQO,NKT,PT,SST,Saam,S=,NO3,SV	Andy Leris ▼	AL-17-12	Vehículo ▼	N	Preparación	Parámetros	Envase	No validar	Quillota
							1	Plástico 1 Litro, Ácido Sulfúrico	DQO (mg/L), Fósforo Total	518157788	☐	
							2	Vidrio 1 Litro, Acido Clorhidrico	AyG	518180203	☐	
							3	Plástico 1 Litro, Natural S/P	DBO5 (mg/L)	518178820	☐	
							4	Plástico 1 Litro, Natural S/P	SAAM	518178810	☐	
							5	Plástico 1 Litro, Natural S/P	NO3	518180166	☐	
							6	Plástico 500 ml, NAOH	Súlfuros	518180174	☐	
							7	Plástico 1 Litro, Ácido Sulfúrico	NKT (mg/L)	518182727	☐	
							8	Plástico 1 Litro, Natural S/P	SST (mg/L)	518178785	☐	
							9	Plástico 500 ml, Natural S/P	Sólidos Volátiles	518180162	☐	

Instructivos

BIODIVERSA
EFICIENCIA Y SUSTENTABILIDAD

CONTROLADO

Biodiversa S.A.

IQ 09

Código de identificación

Revisión

21

Carácter

Laboratorio

Ámbito

Área Química

Fecha de emisión

Diciembre 2018

Lavado de Material

Promotor :

Emitido por :

Ejemplar Nº :

Encargado de Calidad

Jefe de Laboratorio/Jefe

Aseguramiento Calidad

REG-028A Registro Control Residuos Ácido-Base

[illegible]

REG-028B Recepción y Despacho Material

BIODIVERSA		BIODIVERSA S.A.		Identificación:		REG-028B	
EFICIENCIA • SUSTENTABILIDAD		Monitoreos Ambientales Programa de Control de Calidad Muestreo Registro Recepción y Despacho de Material		Version:		1	
				Vigencia:		14.06.2018	
				Última modificación:		14.06.2018	
RECEPCIÓN MATERIALES							
FECHA	INSPECTOR	FIRMA INSPECTOR	BOTELLAS / LOTE LAVADO	BIDONES / LOTE LAVADO	PROBETAS / LOTE LAVADO	VASOS / LOTE LAVADO	PISETAS / LOTE LAVADO
29/11			281118-01				
			281118-02				
30/11			29112018-2				
			29112018-3				
03/12			29112018-4	—			
			29112018-5	—			
			29112018-6	—			
04/12			23112018-0				
			28112018-3				
			30112018-1				
06/12			28112018-3				
			29112018-8				
10/12			30112018-2				
			0111218-1				
			02 → 06				
			03 → 09				
			04 → 12				

 BIODIVERSA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	PROCEDIMIENTO TECNICO Monitoreos Ambientales Procedimiento de Mantenición de Equipos y accesorios de Muestreo	Identificación PROC.TEC-001 Página 1 de 12
---	--	--

1. OBJETIVO

El presente documento tiene como propósito establecer la metodología a seguir para realizar las actividades de mantención básica de los equipos y accesorios utilizados en muestreo automatizado y manual de muestras de aguas residuales y otros tipos de aguas.

2. ALCANCE

El procedimiento es aplicable a los inspectores de muestreo de BIODIVERSA S.A.

3. DEFINICIONES

No Aplica.

4. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

4.1 Mantención de Equipo Muestreador Automático.

4.1.1 Limpieza de los Controles, Cubierta Superior, Sección Central, Anillo de Retención y Tubos.

4.1.2 Limpiar cubierta superior, sección central, depósito de envases, anillo de retención y tubos, con agua jabonosa o por rocío con una manguera. Hay que evitar usar agua a alta presión para limpiar el panel de control. Cuando se limpie el panel de control y la cubierta superior, hay que colocar las tapas a los conectores que se encuentran en la parte trasera del panel de control para evitar el deterioro de los **pjos** por efecto de la humedad. Enjuagar bien con agua y secar.

4.2 Limpieza de la Línea de Succión, el Tubo de la Bomba, y el Tubo de Descarga.

4.2.1 Para limpiar la línea de succión, el tubo de la bomba, y el tubo de descarga se coloca al final de la línea de succión en un recipiente que contenga agua potable, luego comenzar a bombear a través del sistema completo procurar que pase como mínimo 20 litros de agua potable.

Revisión 09	Fecha Emisión 15.11.2018	Versión 09	Preparado Por Encargado de Calidad Muestreo Zona Norte	Aprobado Por Supervisor de Muestreo
----------------	-----------------------------	---------------	--	---

Documento controlado, prohíbe su reproducción parcial o total sin autorización.

REG-010 Registro de Verificación y Limpieza de equipos de Muestreo.



BIOINVERSA S.A.
Monitores Ambientales
Registro Verificación y Limpieza Equipos

Identificación: REG-010
Versión: 5
Vigencia: 02.10.2017
Última Modificación: 28.09.2017

Responsable: _____ Fecha: _____

Control Lavado y Desinfección Cooler (Diaria)
N° de Cooler: _____

Identificación Equipo Medidor Portátil
Cloro libre Residual: _____

Identificación Equipo Medidor Portátil
Fluor: _____

Verificación de Aforo Equipo Muestreador Automático (Diaria)

Nº de Equipo	Volumen Programado (ml)	Volumen Dispensado (ml)	Cumple No Cumple	Lavado Probetas Código de lavado	Control ácido/base Cumple No Cumple	Lavado Bidones Código de lavado	Control ácido/base Cumple No Cumple

Verificación con Gelex secundario (Diaria)

Lote: _____			Lote: _____		
Vence: _____			Vence: _____		
Rango Bajo	Rango Medio	Rango Alto	Rango Bajo	Rango Medio	Rango Alto
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Control T° Cabina Vehículo (Diaria)

Patente Vehículo	N° Termómetro	Hora	Factor Corrección	T° Directa [1]	T° Correg	Hora	T° Directa [2]	T° Correg

AJUSTE PEACHÍMETRO PORTÁTIL (Diaria)

Identificación Peachímetro Sonda	Factor de Corrección	Buffer 4	T° Directa	T° Correg	Buffer 7	T° Directa	T° Correg	Buffer 10	T° Directa	T° Correg	Hora

VERIFICACIÓN PEACHÍMETRO PORTÁTIL (Diaria)

Identificación Peachímetro Sonda	Factor de Corrección	Buffer 4 ±0,1	T° Directa	T° Correg	Buffer 7 ±0,1	T° Directa	T° Correg	Buffer 10 ±0,1	T° Directa	T° Correg	Hora	Localidad

	INSTRUCTIVO TECNICO Monitoreos Ambientales Instructivo Medición de Caudal Con Módulo Área Velocidad	Identificación INS.TEC-003 Página 1 de 8
---	--	---

1. OBJETIVO

El presente documento establece la metodología usada para la programación de los equipos muestreadores cuando se les incorpora un módulo para realizar mediciones de caudal de manera continua.

2. ALCANCE

Este documento es aplicable a los muestreos de aguas servidas, otros tipo de aguas y RILES donde existen las condiciones para la instalación de los dispositivos de medición.

3. DEFINICIONES

3.1 Módulos: dispositivos electrónicos compatibles con los equipos muestreadores automáticos que pueden ser incorporados en los mismos permitiendo, de esta manera, medir y registrar parámetros en forma continua durante el período de monitoreo.

3.2 Sonda de Burbujeo: sonda de polietileno por la cual el equipo envía una burbuja de aire que permite la medición de altura de agua por presión hidrostática.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

4.1 Procedimiento de Medición Módulo Área –Velocidad. (ISCO 750)

4.1.1 Instalar el módulo 750: Área - velocidad en el equipo (el equipo tiene que estar apagado).

4.1.2 Conectar el cable del sensor área –velocidad al módulo asegurándose de que quede bien conectado.

4.1.3 Instalar el sensor en el canal o ducto de medición en contra del flujo, asegurándose de que quede bien firme a ras de piso justo en el centro del canal y completamente paralelo al flujo.

4.1.5 Conectar la batería

Revisión 06	Fecha Emisión 15.11.2018	Versión 06	Preparado Por Encargado de Calidad Muestreo Zona Norte	Aprobado Por Supervisor de Muestreo
----------------	-----------------------------	---------------	--	--

Documento controlado, prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

Nº 7 RG-19A - Programa Capacitación

	BIODIVERSA S.A. REGISTRO DE GESTIÓN PROGRAMA MONITOREOS AMBIENTALES		Identificación Vigencia Versión Ultima modificación	RG-19 a 2 27-07-2012 27-07-2012												
Programa de Contenidos																
Nombre de Presentación		NCh .411 Parte 10														
Fecha																
Horas Teóricas		8 hrs / 09:00 a 18:00 hrs														
Descripción de la Presentación																
Objetivos Generales	Conocer la Normativa aplicable para Aguas Servidas según NCh. 411 Parte 10 y su Aplicación															
Contenidos de la presentación																
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Unidad N°1</th><th colspan="2">Unidad N°2</th></tr></thead><tbody><tr><td>Objetivo específico</td><td>Entregar información sobre normativa Chilena relacionada al Agua Servida vigente en el país.</td><td>Objetivo específico</td><td></td></tr><tr><td>Contenido</td><td>NCh 411/10 Campo y Aplicación , revisión de Procedimientos instructivos asociados a la normativa</td><td>Contenido</td><td></td></tr></tbody></table>					Unidad N°1		Unidad N°2		Objetivo específico	Entregar información sobre normativa Chilena relacionada al Agua Servida vigente en el país.	Objetivo específico		Contenido	NCh 411/10 Campo y Aplicación , revisión de Procedimientos instructivos asociados a la normativa	Contenido	
Unidad N°1		Unidad N°2														
Objetivo específico	Entregar información sobre normativa Chilena relacionada al Agua Servida vigente en el país.	Objetivo específico														
Contenido	NCh 411/10 Campo y Aplicación , revisión de Procedimientos instructivos asociados a la normativa	Contenido														
Metodología y recursos de la presentación: La presentación se desarrollará sobre la base de clases expositivas, promoviendo la participación de los inspectores de muestreo durante la presentación.																
Bibliografía 1.- Norma Chilena NCh 411/10 2. Manual Operativo NCh 411/10																
Nómina de Asistentes		Firma	Nombre y Firma Responsable													
			Supervisor de Muestreo													

RG-19B - Plan de Capacitación Anual

		BIODIVERSA S.A. Gerencia Ambiente y Comunidad REGISTRO DE GESTIÓN PLAN DE CAPACITACIÓN ANUAL - UNIDAD DE MUESTREO 2018 V REGIÓN							Identificación:	RG-19 b
									Versión:	5
									Vigencia:	19.01.2018
									Ultima modificación	19.01.2018
N°	Identificación Actividad de Capacitación	Tipo	Clasificación de la Actividad	Participantes	Expositor / Supervisor	Modalidad de Calificación	Duración Estimada	Requisito de Aprobación	Documento de referencia	Fecha estimada
		C=Curso T=Taller P=Presentación S=Seminario C=Conferencia		N.O.=Nivel operativo N.S.=Nivel de supervisión N.J.=Nivel de Jefatura	EE=Entidad externa SI=Servicio Interno	E=Evaluated A=Asistencia	Hrs Aprox	%A: Porcentaje de aprobación. %P: Porcentaje de asistencia	Power Point Documentos Fabricante Normas Otros	
1	Curso de capacitación NCh409/1 of2005 y NCh409/2.Of2004	C	<	N.O	SI	A	2	70%A	Power Point Nch409/1.Of2005 y NCh409/2	Abril 2018
2	Ordinario 2560	C	Capacitar al personal de muestreo en el Ordinario 2560	N.O	SI	A	2	70%A	Power Point Ord 2560	Mayo 2018
3	NCh 411/10.2005 y Manual Operativo	C	Capacitar al personal de muestreo en la NCh 411/10.2005	N.O	SI	A	2	70%A	Power Point Nch411/10.Of2005	Julio 2018
4	Toma de muestras de agua potable y condiciones de puntos de muestreo	P	Capacitar al personal de muestreo en toma muestra AP y condiciones puntos de muestreo	N.O	SI	A	2	70%A	Power Point toma muestra AP y condiciones punto muestreo	Mayo 2018
5	Capacitación medición cloro, pH en muestras de agua servidas (medición en terreno , verificación, ajuste y calibración)	P	Capacitar al personal de muestreo aguas servidas en medición cloro y turbiedad	N.O	SI	A	2	70%A	Power Point medición cloro, pH presentación teórica y práctica	Febrero 2018
6	Capacitación medición cloro, turbiedad en muestras de agua potable (medición en terreno , verificación, ajuste y calibración)	P	Capacitar al personal de muestreo agua potable en medición cloro y turbiedad	N.O	SI	A	2	70%A	Power Point medición cloro y turbiedad, presentación teórica y práctica	Febrero 2018
7	Capacitación correcto registro de datos solicitados en registro de identificación de muestras fisicoquímicas y bacteriológicas (tarjetas de muestras)	P	Capacitar al personal de muestreo en correcto registro datos de registros de muestreo	N.O	SI	A	2	70%A	Power Point	Febrero 2018

Nº 8 Programación de Muestreo emitido por Sanitaria

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL - MONITOREO EMISARIOS - PLAYAS - MEDIO MARINO					
DICIEMBRE 2018					
Fecha de Entrega de Muestras al Laboratorio BIODIVERSA	Afluentes y efluentes Emisarios (todas son muestras compuestas por caudal en 24 horas cada hora)	PLAYAS sólo CF	PLAYAS CF y AyG	MEDIO MARINO	Medio Marino muestras que no llegan a Laboratorio BIODIVERSA
sábado 01-dic-18					
domingo 02-dic-18					
lunes 03-dic-18					
martes 04-dic-18	Loma Larga(1)	Loma Larga(12)			
miércoles 05-dic-18	San Antonio(1) El Tabo(1)	San Antonio(4) El Tabo(5)			
jueves 06-dic-18	ConCon(1) Higuerillas(1)		ConCón(12) Higuerillas(7)	Higuerillas(18)	
viernes 07-dic-18	Algarrobo(1) Cartagena(1)		Algarrobo(5) Cartagena(4)	Cartagena(8)	
sábado 08-dic-18					
domingo 09-dic-18					
lunes 10-dic-18					
martes 11-dic-18	Loma Larga(1)	Loma Larga(12)			
miércoles 12-dic-18	San Antonio(1) El Tabo(1)	San Antonio(4) El Tabo(5)			El Tabo(7) (RCA 4.2.3)
jueves 13-dic-18	ConCon(1) Higuerillas(1)				
viernes 14-dic-18	Quintero(1)	Quintero(4)	Quintero(6)		
sábado 15-dic-18					
domingo 16-dic-18					
lunes 17-dic-18					
martes 18-dic-18	Loma Larga(1)	Loma Larga(12)			
miércoles 19-dic-18	San Antonio(1) El Tabo(1)			El Tabo(12)	
jueves 20-dic-18	ConCon(1) Higuerillas(1)		ConCón(12) Higuerillas(7)	ConCón(20)	
viernes 21-dic-18	Algarrobo(1) Cartagena(1) Quintero(1)		Algarrobo(5) Cartagena(4)	Algarrobo(30) 15 Estaciones (RCA 8.4)	
sábado 22-dic-18					
domingo 23-dic-18					
lunes 24-dic-18					
martes 25-dic-18					
miércoles 26-dic-18					
jueves 27-dic-18	Loma Larga(1)	Loma Larga(12)			
viernes 28-dic-18					
sábado 29-dic-18					
domingo 30-dic-18					
lunes 31-dic-18					

N° 9 LIST-002 - Lista de Chequeo AS

		REGISTRO Monitoreos Ambientales Lista de Chequeo Muestras Físico-Químicas, Composición de Muestras y Bacteriológicas <i>(Referencia Normativa: NCh 411 – Manual Operativo SISS para Aguas Residuales)</i>		Identificación LIST-002 Página 1 de 6		
Fecha		N° Muestras Programadas		Asociado a:		
Hora		N° Muestras Tomadas		Supervisión		
Servicio		Hora Composición		Acción Correctiva		
Punto de Muestreo				Auditoría Interna		
				SI	NO	NA
I LLEGADA AL PUNTO DE CONTROL						
1.	El equipo de muestreo se encuentra limpio	N° Equipo:	N° Módulo:			
2.	Coloca el equipo en el punto de muestreo					
3.	La línea de succión está limpia					
4.	Tiene el strainer el equipo					
5.	Tiene la tapa de la base del equipo					
6.	Tiene Probetas para realizar el control de aforo (100,250,500,1000 ml)					
7.	Está ordenado el vehículo donde transporta los equipos de muestreo					
OBSERVACIONES:						
				SI	NO	NA
II INSTALACIÓN DE EQUIPOS						
8.	Coloca la línea de succión correctamente					
9.	La línea de succión tiene un largo adecuado (no queda líquido en la línea de succión)					
10.	La línea de succión tiene un strainer o filtro para eliminar los sólidos grandes					
11.	Las botellas se encuentran limpias					
12.	Las botellas cuentan con código de lavado					
13.	Están todas las botellas sujetas en la base del equipo					
14.	Agrega en el equipo: hielo interior de la base donde están las muestras					
15.	Verifica que el equipo tenga todas las partes (Brazo distribuidor, botellas, tapón de desagüe)					
16.	Fija bien la línea de succión para que no quede en la superficie del canal y el equipo no tome muestra					
17.	Realiza los controles de autodiagnóstico del equipo muestreador					
18.	Realiza el control de aforo del equipo muestreador					
19.	Se utilizaron correctamente las probetas de acuerdo al volumen de muestra a medir					
20.	Realiza el chequeo del buen funcionamiento del equipo supervisando la toma de la primera muestra					
21.	Realiza la medición de la primera muestra al inicio del muestreo como control de temperatura de refrigeración durante el muestreo					
22.	El medidor de caudal es de la PTAS					
23.	El medidor de caudal es del área muestreo					
24.	El medidor de caudal cuenta con verificación al día (Responder solo si 23 es "SI" en caso contrario indicar NA)					
25.	Asegura el equipo en terreno, el equipo cuenta con protección para evitar pérdida, robo o intervención del equipo por personal no autorizado (cadena, candado, amarras plásticas).					
Revisión 05	Vigencia 09.10.2018	Versión 05	Preparado Por Encargado de Calidad de Muestreo Zona Norte	Aprobado Por Jefe Muestreo Zona Norte		

	PROCEDIMIENTO TECNICO Monitoreos Ambientales Procedimiento de Recolección de Muestras de Aguas Residuales	Identificación PROC.TEC-003 Página 1 de 21
---	---	---

1. OBJETIVO

El objetivo principal de este procedimiento es brindar herramientas amigables y fáciles para el entrenamiento del personal y conocimiento general.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el monitoreo de aguas residuales a que alude la normativa de emisión, en los puntos expresamente indicados en dicha normativa y otros asociados a estos.

3. DEFINICIONES

3.1 Muestra Puntual: Es una muestra discreta, tomada de una masa de agua aleatoria; se toma en un periodo de tiempo que no excede de 15 minutos. En una muestra puntual, el volumen total de la muestra se extrae de una sola vez. Las muestras puntuales son útiles para determinar la composición del agua residual en un momento determinado y no necesariamente representa condiciones de otro momento.

3.2 Muestra Compuesta: Las muestras compuestas son dos o más muestras mezcladas en porciones conocidas, tomadas en un periodo de tiempo mayor a 15 minutos y se forman por un número adecuado de muestras puntuales.

3.3 Análisis Bacteriológico: Determinación de la presencia y concentración de bacterias indicadoras de contaminación fecal como el grupo denominado Coniformes fecales, microorganismos, cuya concentración debe ser reducida en el proceso de tratamiento, dado que su presencia en el ambiente constituye un riesgo para la salud de la población.

3.4 Análisis fisicoquímicos: Tiene como propósito la determinación de diferentes parámetros relacionados con la cantidad de materia orgánica y material particulado, presente en las aguas a través de las diferentes etapas del proceso de tratamiento. Se destacan los siguientes análisis específicos:

Revisión 08	Fecha Emisión 27.12.2017	Versión 08	Preparado Por Encargado de Calidad Muestreo Zona Norte	Aprobado Por Jefe Muestreo Zona Norte
----------------	-----------------------------	---------------	--	--

Documento controlado, prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

	INSTRUCTIVO TÉCNICO Monitoreos Ambientales Instructivo Determinación de Temperatura en Terreno	Identificación INS.TEC-011 Página 1 de 4
---	--	--

1. OBJETIVO

Establecer las instrucciones para realizar la medición de Temperatura en Terreno.

2. ALCANCE

Es Aplicable a la Unidad de muestreo de BIODIVERSA S.A

3. DEFINICIONES

3.1 Agua Potable: Agua que cumple con los requisitos físicos, químicos y radiactivos y microbiológicos prescritos en la Norma NCh 409/1 (última edición), que se aseguran la inocuidad y aptitud para el consumo humano.

3.2 Aguas Residuales: Aguas que se descargan después de haber sido usadas en un proceso, o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para este proceso.

3.3 Aguas Crudas: Agua no sometida a ningún tipo de tratamiento, y susceptible de ser potabilizada.

4. DESCRIPCIONES DEL PROCEDIMIENTO

4.1 El método consiste en la medición de temperatura de una muestra por termometría. La medición se debe efectuar en el lugar de toma de muestra y evitando toda posible alteración provocada por el medio ambiente

4.2 Equipos e Instrumentos

4.2.1 Termómetro de mercurio, termómetro digital, termómetro con sonda, termómetro o termocupla, con graduación de 0,1 °C, y verificado mensualmente contra un termómetro de precisión certificado.

4.2.2 Material de uso habitual en muestreo: vasos precipitados, jarras y otros.

Revisión 03	Fecha Emisión 15.11.2018	Versión 03	Preparado Por Encargado de Calidad Muestreo Zona Norte	Aprobado Por Supervisor de Muestreo
----------------	-----------------------------	---------------	--	--

Documento controlado, prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

RS40.1 - Registro de Temperatura. Refrigeradores

LABORATORIO DE BIODIVERSA S.A.				RS40.1/Rev1	
Area Biológica y Química					
REGISTRO DE TEMPERATURA. REFRIGERADORES					
EQUIPO : REFRIGERADOR				MES AÑO	
CÓDIGO:					
☐ EQFB107 ☐ EQFB202 ☐ EQFB212 ☐ EQFB602 ☐ EQFB701 ☐ EQFB107 ☐ EQFQ109 ☐ EQFQ303 ☐ EQFQ704 ☐ EQFQ702 ☐ EQFQ703 ☐ Otro ☐ EQFB202 Parte Superior					
FRECUENCIA: DIARIA					

DÍA	HORA	TEMPERATURA OBSERVADA	TEMPERATURA CORREGIDA	OBSERVACIÓN	RESPONSABLE

OBSERVACIÓN 1. Normal 2. Corte eléctrico 3. Falla en funcionamiento 4. Equipo en mantención 5. Equipo fuera de servicio 6. Otra causa _____	LÍMITE CRÍTICO 2-4°C EQFB 202 Parte Superior -20 a -30°C CADA VEZ QUE SE DETECTEN NO CONFORMIDADES APLICAR PS09 o PS10 según corresponda.
--	---

TEMP : Temperatura medida con termómetro:					
☐ INFB10E	☐ INFB 207	☐ INFB208	☐ INFB601	☐ INFB702	
☐ EQFB107	☐ EQFQ109	☐ EQFQ303	☐ EQFQ701	☐ EQFQ702	
☐ EQFQ702	☐ Otro				

FACTOR DE CORRECCION _____	FIRMA ENCARGADO ÁREA _____
----------------------------	----------------------------

Nº 12 DO-GRL-DDC - Descripción de Cargo - Inspector de muestreo

	DOCUMENTO GENERAL		DO-GRL-DDC		
	DESCRIPCIÓN DE CARGO		Versión N°: 2		
			Fecha Vigencia: 02/08/2017		
			Página 1 de 2		
Elaboró Nombre: Carolina Pérez Cargo: Consultor Gestión Personas		Revisó Nombre: Gabriela Chávez Cargo: Consultor Gestión Personas		Aprobó Nombre: Betsabé Iriarte Cargo: Gerente de Laboratorio	

Nombre del Cargo:	Inspector de Muestreo						
Jefe Directo (Dependencia)	Supervisor de Muestreo						
Departamento- Unidad	Muestreo						
PERFIL DEL CARGO							
Nivel Educativo y/o títulos	Educación media, deseable nivel técnico en áreas ambientales, químicas o similares.						
Conocimiento Técnico	No requiere						
	Descripción	1	2	3	4	5	6
	Excelencia				x		
	Orientación al Cliente				x		
	Solución Oportuna de Problemas				x		
	Apego a normas y procedimientos				x		
Experiencia	Deseable 1 año de experiencia						
Relaciones (Subordinado)	Interna	Supervisor de muestras, Jefe de Muestreo Encargado calidad, Asistente de muestreo, Auxiliar de lavado.					
	Externa	Clientes, consumidores de servicio.					
Subrogancia	Entre pares						
Funciones	Cumplir, informar y realizar la metodología, incidencias, novedades, problemas, toma de muestras e información de muestreo, en base a las políticas de la calidad, normas, instructivos y procedimientos, con el fin de dar cumplimiento al programa de monitoreo, sistema de gestión de la calidad y normativa aplicable.						
Responsabilidades	- Ejecutar los programas de muestreo de acuerdo a los procedimientos, instructivos internos y normativa aplicable, con el fin de cumplir con las políticas y metas definidas por la organización. - Completar y entregar tarjetas de identificación de muestras en los tiempos establecidos con todos los campos completos y legibles - Realizar muestreos en base a la normativa del INN, SISS, autoridad marítima, entre otras, con el fin de cumplir con los requisitos normativos. - Asegurar la más absoluta y estricta reserva sobre toda información relativa al empleador, clientes, representantes, etc, con el fin de cumplir con los requerimientos normativos (norma 17.025) - Mantener una comunicación efectiva con supervisor de muestreo, jefe monitoreo ambiental y encargada de control de calidad, con el fin de corregir o prevenir desviaciones en los procesos. - Realizar seguimiento sistemático del programa de monitoreo ambiental, con el fin de cumplir con el programa de muestras. - Verificar el material de muestreo y el resto del equipo antes de partir o al momento de entregarse, con el fin de cumplir con el programa de muestreo. - Retirar gel-pack o hielo según corresponda de los congeladores (comprar cuando sea necesario). - Realizar mediciones en terreno, esto incluye verificación de los equipos y registrar actividad.						

Página 1 de 2

Nº 13 RG 24 - Nómina y Plan de Mantención, Calibración, Chequeo y Verificación de Equipos de Unidad de Muestreo V

	REGISTRO DE GESTION DE LA CALIDAD Monitoreos Ambientales								Identificación		RG-24										
									Versión:		4										
									Vigencia:		05-01-2018										
									Ultima modificación:		05-01-2018										
Nómina y Plan de Mantención, Calibración, Chequeo y Verificación de Equipos de Unidad de Muestreo V																					
Equipo o Instrumento	Marca	Modelo	Código Interno	Puesta en Marcha	En Uso: E.U En Mantención: E.M Fuera Uso: F.U	Características Generales (Serie)	Calibración: C Verificación: V Mantención: M Contratación FAS: C FAS	Frecuencia	2018												
									Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	
Muestreador	ISCO	6712	MA501	17-12-2014	E.U	214M01119	M	Anual					X								
Muestreador	ISCO	6712	MA502	17-12-2014	E.U	214G00590	M	Anual					X								
Medidor de pH -T Portátil	HORIBA	D-72G	PH501	03-02-2015	F.U	MBKL884C	V	Diaria													
Pocket de Cloro	HACH	Pocket II	PC513	04-04-2014	F.U	14040E244009	V	Diaria	Frecuencia Diaria												
							C FAS	Semestral				X						X			
							V	Diaria	Frecuencia Diaria												
Turbidímetro	HACH	2100Q	TU501	29-04-2016	E.U	16010C046906	C	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
							CH	Cada 6 meses		X						X					
							V	Diaria	Frecuencia Diaria												
Pocket de Fluor	HACH	POCKET II	PF500	29-04-2016	E.U	15080E279907	V	Diaria	Frecuencia Diaria												
Termómetro Digital	HANNA	CHECKTEMP	TD500	14-09-2015	E.U	CL22634	V	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Termómetro Digital Patrón	HANNA	CHECKTEMP	TPM-01	02-06-2016	E.U	0909AD	C	Anual						X							
Termómetro Ambiental	-	N/A	TA500	05-05-2016	E.U	-	V	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Medidor Caudal Área/Vel	ISCO	750	MC502	17-12-2014	E.U	214K00240	V	Cada 6 meses		X						X					
Sonómetro	3M	SOUND EXAMINER SE-402	SO500		E.U	SE40211015	C	Cada 18 meses					X								
Detector Multigás	Dräger	X-AM-7000	DM500		E.U	ARHC-0066	C	Cada 6 meses	X							X					
Sonda Multiparámetros			SM500		F.U	PPHRB-3301	C	Mensual				X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Termoanemómetro	EXTECH	45158	TAN500		F.U	62744	C	Anual								X					
Termohigrómetro	AZ	8723	THG500		E.U	10200691	C	Anual								X					
Calibrador acustico	3M	AC-300	CAL500	02-05-2018	E.U	AC300010256	C	Cada 18 meses					X								

RS26.8 Programa Calibración de Equipos

 PROGRAMA CALIBRACIÓN EQUIPOS AÑO 2018				
Fecha Actualización: Diciembre 2017				
Equipo	Marca	Código equipo	Fecha última calibración	Fecha próxima calibración
Autoclave	Autoclave Tempra	EQ FB 507	Agosto 2017	Agosto 2018
Autoclave	MarketForge	EQ FB 506	Agosto 2017	Agosto 2018
Estufa de Secado	Binder	EQ FQ 208	Agosto 2017	Agosto 2018
Estufa de Incubación	Binder	EQ FQ 304	Agosto 2017	Agosto 2018
Estufa de Secado	Memmert	EQ FQ 402	Agosto 2017	Agosto 2018
Horno Mufla	NEY	EQ FQ 506	Agosto 2017	Agosto 2018
Incubador DBO	Selecta	EQ FB 101	Agosto 2017	Agosto 2018
Incubador DBO	Selecta	EQ FB 108	Agosto 2017	Agosto 2018
Estufa Incubación	Memmert	EQ FB 104	Agosto 2017	Agosto 2018
Estufa Incubación	Memmert	EQ FB 204	Agosto 2017	Agosto 2018
Estufa Incubación	Memmert	EQ FB 304	Agosto 2017	Agosto 2018
Baño de Incubación Termoestable	Precision Scientific	EQ FB 306	Agosto 2017	Agosto 2018
Estufa Incubación	Binder	EQ FB 307	Agosto 2017	Agosto 2018
Baño de Incubación Termoestable	AFAO	EQ FB 308	Agosto 2017	Agosto 2018
Baño de Incubación Termoestable	AFAO	EQ FB 310	Agosto 2017	Agosto 2018
Baño de Incubación Termoestable	AFAO	EQ FB 311	Agosto 2017	Agosto 2018
Baño de Incubación Termoestable	AFAO	EQ FB 312	Agosto 2017	Agosto 2018
RS26.8/Versión 0		Página 1 de 3		

Procedimientos



CONTROLADO

Biodiversa S.A

PS13

Código de identificación

PS13

Revisión

22

Carácter

Laboratorio

Ámbito

Global

Fecha de emisión

Enero 2018

Auditoria Interna

Promotor:

Encargado de Calidad

Emitido por:

Jefe de Laboratorio / Jefe de Aseguramiento de Calidad

Ejemplar N°:

Nº 15 Evaluación de Desempeño aceites y grasas método Soxhlet

Método Determinación Aceites y Grasas NCh2313/6
Resumen informe verificación de desempeño

Identificación del Método de Ensayo Verificado	
Parámetro a que se aplica:	Aceites y grasas
Técnica analítica empleada:	Determinación gravimétrica de sustancias extraídas por método Soxhlet
Referencia normativa o estandarizada que sustenta:	NCh2313/6
Nombre completo del método:	Determinación Aceites y grasas

Desarrollo de las Experiencias para Verificación de Desempeño	
Fecha de Ejecución (período):	20-10-2017 / 27-10-2017 / 13-12-2017 / 15-12-2017
Nombre de analistas involucrados:	Daniel Nuñez / Nicole Véliz
Marca y modelos de equipos involucrados:	Balanza EQFQ 602, ESTUFA EQFQ 547
Origen de las muestras utilizadas	Preparadas en laboratorio
Material de referencia MR (proveedor del patrón, marca, código identificación, concentración teórica):	Solución Estándar Preparada: Ac Estearico/Hexadecano 1000ppm
Material de referencia MRC (proveedor, marca, código identificación, concentración, incertidumbre):	MRC Lote LRAA8904 20 ppm±0,306

Resultados de las Pruebas Experimentales		Valor Obtenido	Requerimiento Exigido
Límite de detección del método	LDM mg/l	3,8	14 mg/L
Precisión del método	% RSD	89,4	85
Exactitud del método	% R	96,9	85 - 115%
	sesgo	0,457	
trazabilidad		Cumple	No Cumple

Conclusión de la Verificación de Desempeño	
ACEPTADA O RECHAZADA	Aceptado
Nombre Responsable Evaluación	18-12-2017
Fecha Conclusión	
Firma y cargo del Responsable	Jef. Calidad S.

Josefin Majica G.
Jefe Aseguramiento Calidad
Laboratorio Biodiversa S.A.

Evaluación de Desempeño aceites y grasas método Infrarrojo

Método Determinación Aceites y Grasas NCh2313/6
Resumen informe verificación de desempeño

Identificación del Método de Ensayo Verificado	
Parámetro a que se aplica:	Aceites y grasas
Técnica analítica empleada:	Método infrarrojo
Referencia normativa o estandarizada que sustenta:	NCh2313/6
Nombre completo del método:	Determinación Aceites y grasas

Desarrollo de las Experiencias para Verificación de Desempeño	
Fecha de Ejecución (período):	20-10-2017 / 27-10-2017 / 11-12-2017
Nombre de analistas involucrados:	Daniel Nuñez / Nicole Véliz
Marca y modelos de equipos involucrados:	Rayleigh/ FTIR WQF - 510
Origen de las muestras utilizadas	Preparadas en laboratorio
Material de referencia MR (proveedor del patrón, marca, código identificación, concentración teórica):	Solución Estándar Preparada: Ac Estearico/Hexadecano 1000ppm
Material de referencia MRC (proveedor, marca, código identificación, concentración, incertidumbre):	MRC Lote LRAA8904 20 ppm±0,306

Resultados de las Pruebas Experimentales		Valor Obtenido	Requerimiento Exigido
Límite de detección del método	LDM mg/l	0,3	2 mg/L
Precisión del método	% RSD	89,0	85
Exactitud del método	% R	100,3	85 - 115%
	sesgo	-	-
trazabilidad		Cumple	No Cumple

Conclusión de la Verificación de Desempeño	
ACEPTADA O RECHAZADA	Aceptado
Nombre Responsable Evaluación	R.O.V
Fecha Conclusión	11-12-2017
Firma y cargo del Responsable	Rafael J. Lugo S

Jucely Mujica G.
Jefe Aseguramiento Calidad
Laboratorio Biodiversa S.A.

Nº 16 Informe de Autocontrol 2017

Parámetros	Método de ensayo	CALIDAD ANALÍTICA INTRALABORATORIO									
		Límite del método (LDM o LQM)			Precisión del método (%)			Exactitud del método (%)			
		Valor verificación de desempeño	Valor regulado	% Puntos fuera de valor regulado	LC Laboratorio	Mínimo regulado	% Puntos fuera de LC mínimo regulado	Estándar de control (mg/L)	LC Laboratorio	Mínimo regulado	% Puntos fuera de LC mínimo regulado
Sólidos suspendidos totales	Método analítico gravimétrico	3,843	10,00	0,00	89,30	85,00	0,00	80,00	95,80	85-115%	0,00
Cinc	Espectrofotometría de absorción atómica con llama	0,002	0,10	0,00	97,50	90,00	0,00	3,00	98,80	90-110%	0,00
DQO	Reflujo cerrado	0,50	5,00	0,00	94,20	90,00	1,75	30,00	99,10	90-110%	0,00
DBO5	Incubación 5 días	2,00	2,00	0,00	92,00	90,00	11,44	198,00	100,00	85-115%	0,00
Poder espumígeno	Altura de espuma	1 mm	2,00	0,00	89,60	85,00	0,00	34,00	113,80	82-118%	0,00
Nitrógeno amoniacal	Electrodo específico	0,90	1,00	0,00	92,30	90,00	0,00	15,00	97,90	90-110%	0,00
Fosforo	Espectrofotometría de absorción molecular	0,10	0,20	0,00	94,30	90,00	0,00	10,00	103,10	90-110%	0,00
Índice de fenol	Espectrofotometría de absorción molecular	0,011	0,10	0,00	95,80	85,00	0,00	1,00	102,40	85-115%	0,00
pH	Método analítico	-	N/A	-	100,00	90,00	0,00	7,00	101,30	90-110%	0,00
NKT	Electrodo específico	0,20	1,00	0,00	95,90	90,00	0,00	50,00	95,50	90-110%	0,00
Surfactantes aniónicos SAAM	Espectrofotometría de absorción molecular	0,10	0,20	0,00	94,00	85,00	0,00	1,40	93,50	85-115%	0,00
Cloruro	Argentométrico de Mohr	2,00	25,00	0,00	98,00	90,00	0,00	400,00	98,50	90-110%	0,00
Sulfato	Método gravimétrico	6,00	20,00	0,00	90,60	90,00	0,00	1000,00	97,40	90-110%	0,00
Aceites y grasas	Infrarrojo	0,9	14,00	0,00	89,40	85,00	0,00	20,00	101,70	85-115%	0,00
Hidrocarburos fijos	Determinación gravimétrica de sustancias extraídas	1,4	14,00	0,00	85,00	85,00	2,56	19,00	90,30	85-115%	0,00

N° 17 Cartas Control Método Soxhlet

CARTA DE MEDIA						
Fecha Análisis	Concentración Estándar teórica	Concentración Estándar experimental	Recuperación de Estándar (%)	Exactitud mínima 85%	Exactitud máxima 115%	Analista
14-03-2017	20	19,5	98	85	115	DNV
14-03-2017	20	21,2	106	85	115	DNV
14-03-2017	20	20,60	103	85	115	DNV
14-03-2017	20	20,80	104	85	115	DNV
14-03-2017	20	20,10	101	85	115	DNV
14-03-2017	20	19,40	97	85	115	DNV
14-03-2017	20	20,40	102	85	115	DNV
14-03-2017	20	20,50	103	85	115	DNV
14-03-2017	20	19,50	98	85	115	DNV
14-03-2017	20	20,10	101	85	115	DNV
14-03-2017	20	19,80	99	85	115	DNV
16-03-2017	20	20,30	102	85	115	DNV
16-03-2017	20	21,50	108	85	115	DNV
16-03-2017	20	21,20	106	85	115	DNV
16-03-2017	20	20,90	105	85	115	DNV
16-03-2017	20	21,60	108	85	115	DNV
16-03-2017	20	20,40	102	85	115	DNV
16-03-2017	20	20,50	103	85	115	DNV
16-03-2017	20	20,80	104	85	115	DNV
16-03-2017	20	20,40	102	85	115	DNV
16-03-2017	20	21,20	106	85	115	DNV
17-03-2017	20	20,90	105	85	115	DNV
17-03-2017	20	19,50	98	85	115	DNV
17-03-2017	20	21,60	108	85	115	DNV

Fecha	Código Muestra	Dupl 1	Dupl 2	D1-D2	Linea Central	Límite de Prevención	Límite de Control	Analista	Control Precisión	S	Media	RSD 10%	Precisión	
													Mínima 85%	Máxima 115%
08-03-2016	Q093103	78	78	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0	78	0	85	115
08-03-2016	Q093303	45	45	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0	45	0	85	115
09-03-2016	Q105203	29	28	1,000	0,533	3,025	4,271	DNV	96	0,7	28,5	2,5	85	115
09-03-2016	Q105803	55	55	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	55	0	85	115
09-03-2016	Q108303	25	25	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	25	0	85	115
09-03-2016	Q108503	20	20	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	20	0	85	115
09-03-2016	Q108703	35	35	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	35	0	85	115
09-03-2016	Q111103	28	28	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	28	0	85	115
10-03-2016	Q123203	48	48	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	48	0	85	115
10-03-2016	Q127203	23	23	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	23	0	85	115
15-03-2016	Q187303	35	32	3,000	0,533	3,025	4,271	DNV	91	2,1	33,5	6,3	85	115
15-03-2016	Q189703	39	35	4,000	0,533	3,025	4,271	DNV	89	2,8	37	7,6	85	115
16-03-2016	Q198203	27	27	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	27	0	85	115
16-03-2016	Q198603	38	38	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	38	0	85	115
16-03-2016	Q203303	290	290	0,000	0,533	3,025	4,271	DNV	100	0,0	290	0	85	115

Set de Análisis			Matriz Fortificada Laboratorio			
N°	Fecha Análisis	Analista	Muestra sin fortificar	Muestra fortificada	Nivel Fortificación	% Recuperación "Spike" (70 - 130%)
						#jDIV/0!
						#jDIV/0!
						#jDIV/0!
						#jDIV/0!
						#jDIV/0!
						#jDIV/0!
						#jDIV/0!
						#jDIV/0!
						#jDIV/0!

Cartas Control Método Infrarrojo

CARTA DE MEDIA						
Fecha Análisis	Concentración Estándar teórica	Concentración Estándar experimental	Recuperación de Estándar (%)	Exactitud		Analista
				Mínima 85%	Máxima 115%	
05-10-2017	20	20,18	101	85	115	DNV
05-10-2017	20	21,48	107	85	115	DNV
05-10-2017	20	19,21	96	85	115	DNV
05-10-2017	20	19,86	99	85	115	DNV
05-10-2017	20	21,15	106	85	115	DNV
05-10-2017	20	20,18	101	85	115	DNV
05-10-2017	20	21,15	106	85	115	DNV
05-10-2017	20	19,86	99	85	115	DNV
05-10-2017	20	20,18	101	85	115	DNV
05-10-2017	20	19,54	98	85	115	DNV
05-10-2017	20	19,86	99	85	115	DNV
05-10-2017	20	19,54	98	85	115	DNV
05-10-2017	20	20,83	104	85	115	DNV
05-10-2017	20	20,18	101	85	115	DNV
05-10-2017	20	20,18	101	85	115	DNV
05-10-2017	20	20,51	103	85	115	DNV
05-10-2017	20	20,51	103	85	115	DNV
05-10-2017	20	21,48	107	85	115	DNV
05-10-2017	20	21,15	106	85	115	DNV
05-10-2017	20	19,86	99	85	115	DNV
05-10-2017	20	21,15	106	85	115	DNV
05-10-2017	20	20,18	101	85	115	DNV
05-10-2017	20	20,51	103	85	115	DNV

Fecha	Código Muestra	Dupl 1	Dupl 2	D1-D2	Línea Central	Límite de Prevención	Límite de Control	Analista	Control Precisión	S	Media	RSD	Precisión	
													Mínima	Máxima
15-09-17	Q074709	20,26	21,06	0,800	1,083	2,023	2,494	DNV	103,9	0,6	20,7	2,7	85	115
15-09-17	Q074909	49,82	48,94	0,880	1,083	2,023	2,494	DNV	98,2	0,6	49,4	1,3	85	115
15-09-17	Q120309	26,68	27,33	0,650	1,083	2,023	2,494	DNV	102,4	0,5	27,0	1,7	85	115
15-09-17	Q187709	27,84	28,45	0,610	1,083	2,023	2,494	DNV	102,2	0,4	28,1	1,5	85	115
15-09-17	Q208209	44,83	46,51	1,680	1,083	2,023	2,494	DNV	103,7	1,2	45,7	2,6	85	115
15-09-17	Q222409	28,78	29,23	0,450	1,083	2,023	2,494	DNV	101,6	0,3	29,0	1,1	85	115
15-09-17	Q223009	35,3	34,52	0,780	1,083	2,023	2,494	DNV	97,8	0,6	34,9	1,6	85	115
15-09-17	Q223809	31,43	30,76	0,670	1,083	2,023	2,494	DNV	97,8	0,5	31,1	1,5	85	115
29-09-17	Q313409	10,78	9,76	1,020	1,083	2,023	2,494	DNV	90,1	0,7	10,3	7,0	85	115
29-09-17	Q314209	43,86	41,67	2,190	1,083	2,023	2,494	DNV	94,9	1,5	42,8	3,6	85	115
29-09-17	Q367309	29,03	30,41	1,380	1,083	2,023	2,494	DNV	104,6	1,0	29,7	3,3	85	115
29-09-17	Q403709	13,22	14,7	1,480	1,083	2,023	2,494	DNV	110,6	1,0	14,0	7,5	85	115
29-09-17	Q418409	10,36	9,05	1,310	1,083	2,023	2,494	DNV	86,5	0,9	9,7	9,5	85	115
29-09-17	Q419209	32,14	33,35	1,210	1,083	2,023	2,494	DNV	103,7	0,9	32,7	2,6	85	115
29-09-17	Q419409	46,72	45,59	1,130	1,083	2,023	2,494	DNV	97,6	0,8	46,2	1,7	85	115

N° 18 Imagen de equipo destilador de agua utilizado en laboratorio





Specification

1.00965.0500 Tetrachloroethylene for spectroscopy Uvasol®

Specification		
Purity (GC)	≥ 99.9	%
Evaporation residue	≤ 0.0005	%
Water	≤ 0.01	%
Color	≤ 10	Hazen
Acidity	≤ 0.0005	meq/g
Alkalinity	≤ 0.0005	meq/g
Hydrocarbons (related to squalane/squalene (3050-2900 cm ⁻¹))	≤ 20	ppm
Fluorescence (as quinine at 365 nm)	≤ 1.0	ppb
Transmission (at 290 nm)	≥ 20	%
Transmission (at 295 nm)	≥ 65	%
Transmission (at 300 nm)	≥ 80	%
Transmission (from 305 nm)	≥ 85	%
Absorbance (at 290 nm)	≤ 0.70	
Absorbance (at 295 nm)	≤ 0.19	
Absorbance (at 300 nm)	≤ 0.10	
Absorbance (from 305 nm)	≤ 0.07	

Jeannette David
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.



Specification

8.00673.0500

Stearic acid for synthesis

Specification		
Assay (GC, area%)	≥ 97.0	% (a/a)
Melting range (lower value)	≥ 68	°C
Melting range (upper value)	≤ 70	°C
Identity (IR)	passes test	

Dr. Oliver Schramel

Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0

SALSA Version 513081 /000000000000/ Date: 17.10.2016

Page 1 of 1



Specification

8.20633.0005

n-Hexadecane for synthesis

Specification		
Assay (GC, area%)	≥ 99.0	% (a/a)
Density (d 20 °C/ 4 °C)	0.773 - 0.774	
Identity (GC)	passes test	

Due to its specific melting range the product may be solid, liquid, a solidified melt or a supercooled melt.

Dr. Oliver Schramel

Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0

SALSA Version 518351 /00000000000000/ Date: 17.10.2016

Page 1 of 1



Specification

1.04718.2500

Isooctane for spectroscopy Uvasol®

	Specification	
Purity (GC)	≥ 99.8	%
Evaporation residue	≤ 0.0002	%
Water	≤ 0.005	%
Color	≤ 10	Hazen
Acidity	≤ 0.0002	meq/g
Alkalinity	≤ 0.0002	meq/g
Fluorescence (as quinine at 254 nm)	≤ 1.0	ppb
Fluorescence (as quinine at 365 nm)	≤ 1.0	ppb
Transmission (at 205nm)	≥ 30	%
Transmission (at 215 nm)	≥ 65	%
Transmission (at 220 nm)	≥ 80	%
Transmission (at 225 nm)	≥ 85	%
Transmission (at 235 nm)	≥ 90	%
Transmission (at 245 nm)	≥ 98	%
Transmission (from 255 nm)	≥ 99	%
Absorbance (at 205nm)	≤ 0.52	
Absorbance (at 215 nm)	≤ 0.19	
Absorbance (at 220 nm)	≤ 0.10	
Absorbance (at 225 nm)	≤ 0.07	
Absorbance (at 235 nm)	≤ 0.05	
Absorbance (at 245 nm)	≤ 0.01	
Absorbance (from 255 nm)	≤ 0.004	

Meet the requirements of "Specific use spectroscopy" according ACS and Reag. Ph Eur

Jeannette David

Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0

SALSA Version 757442 /000000000000/ Date: 19.09.2018

Page 1 of 1



Specification

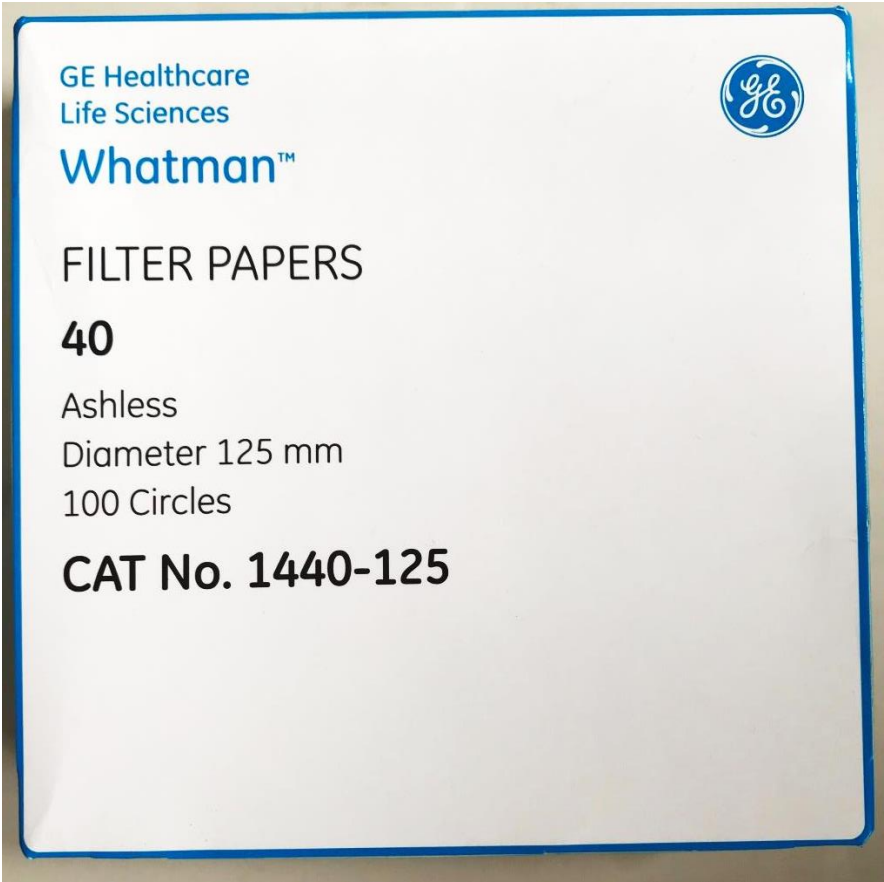
1.01789.0100 Benzene-D6 deuteration degree min. 99.6% for NMR spectroscopy
MagniSolv™

Specification		
Deuteration degree	≥ 99.60	%
Water (NMR, H ₂ O)	≤ 0.020	%
Performance test (NMR-spectrum)	passes test	

Dr. Jörg Bauer
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

N° 23 Papel filtro Whatman 40 utilizado en laboratorio



	Laboratorio de BIODIVERSA S.A.	IS78	Espectrofotómetro de Absorción Molecular y Accesorios	Página 2 de 8
---	--------------------------------	------	---	---------------

2. ESPECTROFOTÓMETRO IR

2.1. FICHAS TÉCNICA

	CODIGO	EQFQ
NOMBRE	Espectrofotómetro IR	
MARCA	Rayleigh	
MODELO	FTIR WQF-510*	
SERIE		
UBICACIÓN FÍSICA	Sala de Balanza	
NOMBRE FABRICANTE	Beijing Rayleigh Analytical Instrument Corp.	
NOMBRE PROVEEDOR	Labiquim	
FECHA RECEPCION		
FECHA PUESTA EN SERVICIO		
CONDICIONES DE RECEPCION	Nuevo	
REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS	220 Volt	
REQUERIMIENTOS DE AGUA	No Requiere	
REQUERIMIENTOS DE GASES	No Requiere	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Rango longitud de onda: 7800 cm ⁻¹ – 400 cm ⁻¹ Precisión del número de onda: ± 0,01 cm ⁻¹ Repetitividad de la transmitancia: 0,5 %T Velocidad de escaneo: 0,4 cm/s – 2,5 cm/s, seleccionable	
Sistema de Datos	Memoria ≥ 64 MB CD-ROM drive Interfaz USB Monitor de color de alta resolución	

Fecha de emisión	Revisión	Promotor:	Emisor
23/01/2018	1	Encargado de Calidad	Jefe de Laboratorio/Jefe Aseguramiento Calidad

Nota: Todas las palabras en negrita corresponden a las modificaciones realizadas en la última versión del documento

N° 25 Celdas de silicio utilizadas en laboratorio



113

113

Registros de preparación de soluciones aceite y grasas método Infrarrojo



Registro De Preparación De Soluciones

Método de Análisis: Ag 6 (NCH 2313/6)

Fecha Preparación	Nombre del Analista	Identificación del Equipo	Código Interno Biodiversa	Fecha Apertura Reactivo	Nombre de la Solución	Reactivos Utilizados	Cantidad Utilizada	Lote Agua p.a	T° de Almacenamiento	pH	T° de Secado	Tiempo de Secado	Fecha Vencimiento
02/03/18	DNV	EQFA602	20001641	01/02/17	Sol. Acido Estearico	Ac. Estearico		-	Ref.	-	-	-	02/04/18
					10.000 ppm	Acetona	100 mL						
04/05/18	DNV	EQFA602	20001641	01/02/17	Sol. Acido Estearico	Ac. Estearico		-	Ref.	-	-	-	04/06/18
					10.000 ppm	Acetona	100 mL						
11/06/18	DNV	EQFA602	20001641	01/02/17	Sol. Acido Estearico	Ac. Estearico		-	Ref.	-	-	-	11/07/18
					10.000 ppm	Acetona	100 mL						
03/02/18	DNV	EQFA602	20001641	01/02/17	Sol. Acido Estearico	Ac. Estearico		-	Ref.	-	-	-	03/03/18
					10.000 ppm	Acetona	100 mL						
06/08/18	DNV	EQFA602	20001641	01/02/17	Sol. Acido Estearico	Ac. Estearico		-	Ref.	-	-	-	06/09/18
					10.000 ppm	Acetona	100 mL						
03/09/18	DNV	EQFA602	20001641	01/02/17	Sol. Acido Estearico	Ac. Estearico		-	Ref.	-	-	-	03/10/18
					10.000 ppm	Acetona	100 mL						
05/10/18	DNV	EQFA602	20001641	01/02/17	Sol. Acido Estearico	Ac. Estearico		-	Ref.	-	-	-	05/11/18
					10.000 ppm	Acetona	100 mL						

OBSERVACIONES:

Cada vez que se detecten trabajos no conformes aplicar PS09 o PS10 según corresponda

Nomenclatura:
TA: Temperatura Ambiente

RS19.1/Versión 0

Página 1 de 1

Specification		
1.04374.1000 n-Hexane for analysis EMSURE® ACS,Reag. Ph Eur		
Specification		
Purity (GC)	≥ 96.0	%
Purity Σ hexane isomers + methylcyclopentane (GC)	≥ 98.5	%
Identity (IR)	conforms	
Color	≤ 10	Hazen
Water-soluble titrable acid	≤ 0.0003	meq/g
Refractive index (n 20/D)	1.375 - 1.376	
Density (d 20 °C/20 °C)	0.659 - 0.663	
Boiling range (min.95 %)	67 - 69	°C
Transmission (between 260 nm and 420 nm)	≥ 97	%
Thiophene	conforms	
Aromatics (as benzene)	≤ 0.01	%
Sulfur compounds (as S)	≤ 0.005	%
Readily carbonizable substances	conforms	
Al (Aluminium)	≤ 0.00005	%
B (Boron)	≤ 0.000002	%
Ba (Barium)	≤ 0.00001	%
Ca (Calcium)	≤ 0.00005	%
Cd (Cadmium)	≤ 0.000005	%
Co (Cobalt)	≤ 0.000002	%
Cr (Chromium)	≤ 0.000002	%
Cu (Copper)	≤ 0.000002	%
Fe (Iron)	≤ 0.00001	%
Mg (Magnesium)	≤ 0.00001	%
Mn (Manganese)	≤ 0.000002	%
Ni (Nickel)	≤ 0.000002	%
Pb (Lead)	≤ 0.00001	%
Sn (Tin)	≤ 0.00001	%
Zn (Zinc)	≤ 0.00001	%
Evaporation residue	≤ 0.001	%
Water	≤ 0.01	%
Jeannette David Responsible laboratory manager quality control		
This document has been produced electronically and is valid without a signature.		
Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0 SALS.A Version 731817 /000000000000/ Date: 04.12.2018		Page 1 of 1

Laboratorio de BIODIVERSA S.A.

IS 59

Evaporador Rotatorio

Página 2 de 8

2. EVAPORADORES ROTATORIOS

2.1. FICHAS TÉCNICAS

NOMBRE

MARCA

MODELO

SERIE

UBICACIÓN FÍSICA

NOMBRE FABRICANTE

NOMBRE PROVEEDOR

FECHA RECEPCION

FECHA PUESTA EN SERVICIO

CONDICIONES DE RECEPCION

REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

REQUERIMIENTOS DE AGUA

REQUERIMIENTOS DE GASES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Evaporador Rotatorio

Heidolph OB 2001

VV 2011

99616139

Sala Tratamiento de muestras.

Reichmann

16 Oct 96

26 Nov 96

Nuevo

X

Usado

Reacondic

230 Volts

46 Watts

50/60 Hz

Normal

No Requiere

- Destilación y recuperación de solventes

- Destilación a presión atmosférica y a otras presiones

- Sistema LED con sensor de temperatura del baño

- Sensor de temperatura interno

- Brazo ajustable de acuerdo al ángulo de destilación deseada

NOMBRE

MARCA

MODELO

SERIE

UBICACIÓN FÍSICA

NOMBRE FABRICANTE

NOMBRE PROVEEDOR

FECHA RECEPCION

FECHA PUESTA EN SERVICIO

CONDICIONES DE RECEPCION

REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

REQUERIMIENTOS DE AGUA

REQUERIMIENTOS DE GASES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Evaporador Rotatorio

Fisatom - Brasil

802 A

34397

Sala Físico química Aguas Residuales

Fisatom

Zapata y otros

01 Mar 04

23 Mar 04

Nuevo

X

Usado

Reacondic

1200 W

500mA

50/60 Hz

Potable para enfriador y blanda para baño

No Requiere

- Destilación y recuperación de solventes

- Destilación a presión atmosférica y a otras presiones

- Sistema LED con sensor de temperatura del baño

- Brazo ajustable de acuerdo al ángulo de destilación deseada

Fecha de emisión

23/01/2018

Revisión

11

Promotor:

Encargado de Calidad

Emisor

Jefe de Laboratorio / Jefe de Aseguramiento de Calidad

Nota: Todas las palabras en negrita corresponden a las modificaciones realizadas en la última versión del documento

116



Laboratorio
de
BIODIVERSA
S.A.

IS 43 Balanzas

Página 3 de 14

CÓDIGO:

EQ FQ 6 02

NOMBRE

MARCA

MODELO

SERIE

UBICACIÓN FÍSICA

Balanza Analítica Electrónica

Chyo

JK - 200

89824

Sala de Balanzas

NOMBRE FABRICANTE

NOMBRE PROVEEDOR

FECHA RECEPCIÓN

FECHA PUESTA EN SERVICIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN

YMC Co., Ltda

Equilab, Ltda

3 Ene 94

15 May 94

Nuevo X Usado Reacondic

REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

REQUERIMIENTOS DE AGUA

REQUERIMIENTOS DE GASES

220 Volts

No Requiere

No Requiere

50/60 Hz

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

- Rango de pesada de 0.0000 - 200.0000 g

- Reproducibilidad 0.1 mg

- Desviación estándar 0.1 mg

- Tiempo de estabilización 5 seg

CÓDIGO:

EQ FQ 6 03

NOMBRE

MARCA

MODELO

SERIE

UBICACIÓN FÍSICA

Balanza Analítica Electrónica

Adam

AFA/180LC

AE259115667

Sala de Balanzas

NOMBRE FABRICANTE

NOMBRE PROVEEDOR

FECHA RECEPCIÓN

FECHA PUESTA EN SERVICIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN

AE Adam

Arquimed

- Ene - 05

07 -Mar- 05

Nuevo X Usado Reacondic

REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

REQUERIMIENTOS DE AGUA

REQUERIMIENTOS DE GASES

220 Volts con uso de transformador

No Requiere

No Requiere

50/60 Hz

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

- Rango de pesada de 0.0000 - 180.0000 g

- Reproducibilidad 0.1 mg

- Desviación estándar 0,15 mg

- Tiempo de estabilización 8 seg

Fecha de emisión	Revisión	Promotor:	Emisor
23/01/2018	16	Encargado de Calidad	Jefe de Laboratorio

Nota: Todas las palabras en negrita corresponden a las modificaciones realizadas en la última versión del documento



Laboratorio de BIODIVERSA S.A.

IS 54

Estufas e Incubadores

Página 9 de 23

CODIGO: EQ FB 4 02

NOMBREEstufa de Secado

MARCAMemmert

MODELOU 60

SERIE810 345

UBICACIÓN FÍSICASala de Lavado

Microbiología Agua

Potable

NOMBRE FABRICANTEMemmert GmbH Co + KG,, Alemania

NOMBRE PROVEEDORSENDOS

FECHA RECEPCIONDic 82

FECHA PUESTA EN SERVICIODic 82

CONDICIONES DE RECEPCIONNuevo☒ Usado☐ Reacondic☐

REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS220V50 Hz3800W

REQUERIMIENTOS DE AGUANo Requiere

REQUERIMIENTOS DE GASESNo Requiere

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Rango de temperatura 5°C sobre temperatura ambiente hasta 220°C
- Calefacción eléctrica y regulación de temperatura
- Convección natural
- Sin turbina

CODIGO: EQ FQ 5 47

NOMBREEstufa

MARCAZhicheng

MODELOZXFD

SERIEA5250

UBICACIÓN FÍSICASala Físico-químico Aguas Residuales

NOMBRE FABRICANTELab-Tec

NOMBRE PROVEEDOR

FECHA RECEPCIONNov 15

FECHA PUESTA EN SERVICIONov 15

CONDICIONES DE RECEPCIONNuevo☒ Usado☐ Reacondic☐

REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS220 Volts1500 Watts10 Amp50/60 Hz

REQUERIMIENTOS DE AGUANo Requiere

REQUERIMIENTOS DE GASESNo Requiere

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Rango de temperatura ambiente a 0 a 250 °C
- Termostato regulador de temperatura
- Timer para calentamiento por 2 horas

Fecha de emisión	Revisión	Promotor:	Emisor
23/01/2018	15	Encargado de Calidad	Jefe de Laboratorio / Jefe de Aseguramiento de calidad

Nota: Todas las palabras en **negrita** corresponden a las modificaciones realizadas en la última versión del documento

118

		Laboratorio de BIODIVERSA S.A.		IS 52	Mantas Calefactoras	Página 5 de 13
---	--	--------------------------------	--	-------	---------------------	----------------

NOMBRE	Manta Calefactora	CODIGO:		EQ	FQ	5	52
MARCA	Fisatom						
MODELO	22/6*						
SERIE	1379597						
UBICACIÓN FISICA	Sala Fisicoquimico Aguas Residuales						
NOMBRE FABRICANTE	Fisatom						
NOMBRE PROVEEDOR	Interlab						
FECHA RECEPCION	sep 15						
FECHA PUESTA EN SERVICIO	sep 15						
CONDICIONES DE RECEPCION	Nuevo X	Usado	Reacondic				
REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS	230 Volts	800 Watts	50/60 Hz				
REQUERIMIENTOS DE AGUA	No Requiere						
CARACTERISTICAS TECNICAS	- Manta para balones de 250 ml - Calentamiento uniforme						

NOMBRE	Manta Calefactora (I)	CODIGO:		EQ	FQ	5	53
MARCA	Fisatom						
MODELO	22/6*						
SERIE	1402298						
UBICACIÓN FISICA	Sala Fisicoquimico Aguas Residuales						
NOMBRE FABRICANTE	Fisatom						
NOMBRE PROVEEDOR	Interlab						
FECHA RECEPCION	sep 15						
FECHA PUESTA EN SERVICIO	sep 15						
CONDICIONES DE RECEPCION	Nuevo X	Usado	Reacondic				
REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS	230 Volts	800 Watts	50/60 Hz				
REQUERIMIENTOS DE AGUA	No Requiere						
CARACTERISTICAS TECNICAS	- Manta para balones de 250 ml - Calentamiento uniforme						

Fecha de emisión	Revisión	Promotor:	Emisor
23/01/2018	11	Encargado Control de Calidad	Jefe de Laboratorio /Jefe de Aseguramiento de calidad

Nota: Todas las palabras en negrita corresponden a las modificaciones realizadas en la última versión del documento

N° 32 Imagen de desecador utilizado en laboratorio



Nº 33 IS 55 Bomba de Vacío y Sellador Bandejas Cuantificación


BIODIVERSA
 EFICIENCIA Y SUSTENTABILIDAD

Laboratorio de
 BIODIVERSA
 S.A.

IS 55

Bomba de Vacío

Página 7 de 20

CODIGO: EQ FQ 5 56

NOMBRE	Bomba de agua con aspiración		
MARCA	Hahn-Shin		
MODELO	ASP		
SERIE	0001		
UBICACIÓN FÍSICA	Sala Físico-Químico Aguas Potable		
NOMBRE FABRICANTE	Hahn-Shin		
NOMBRE PROVEEDOR	S/I		
FECHA RECEPCION	S/I		
FECHA PUESTA EN SERVICIO	S/I		
CONDICIONES DE RECEPCION	Nuevo	☒ Usado	☐ Reacondic ☐
REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS	220 Volts	0,75 A	50 Hz
REQUERIMIENTOS DE AGUA	Requiere		
REQUERIMIENTOS DE GASES	No requiere		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Máximo Vacío 26,2"Hg Máxima Presión 40 Psi No lubricarla Térmicamente protegida		

Fecha de emisión 23/01/2018	Revisión 12	Promotor: Encargado de Calidad	Emisor Jefe de Laboratorio / Jefe de Aseguramiento de calidad
--------------------------------	----------------	-----------------------------------	--

Nota: Todas las palabras en negrita corresponden a las modificaciones realizadas en la última versión del documento

N° 34 Muselina utilizada en laboratorio

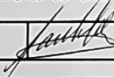


N° 35 F-GRL-ODI Obligación de informar

		GERENCIA DE SUSTENTABILIDAD		F-GRL-ODI	
				19/08/2015	
		Obligación de Informar		Versión 2	

TRABAJADOR NUEVO	X	TRABAJADOR TRANSFERIDO		INDICACIONES: Todo colaborador nuevo o transferido debe pasar por una charla de inducción (Obligación de Informar), para luego proceder con la inducción al puesto de trabajo de responsabilidad del Jefe directo. En esta última charla se dará a conocer los instructivos y procedimientos que aplica al proceso del colaborador. Si el colaborador es transferido a una nueva área, será el nuevo Jefe responsable de dictar la nueva charla.			
FECHA INDUCCIÓN PREVENCIÓNISTA							
HORA INICIO	11:00	HORA TERMINO	12:00			TOTAL	06/11/18
FECHA INDUCCIÓN JEFATURA			06/11/18				
HORA INICIO	9:00	HORA TERMINO		TOTAL			

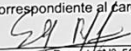
INDUCCIÓN SGI					
I. Estructura Orgánica de la Empresa: ¿Quiénes somos?, ¿Qué hacemos?			X	5. Riesgos eléctricos	
II. Política Integrada				6. Riesgo por presencia de Ruido- PREXOR	X
III. Marco Legal Obligaciones y Beneficios de la ley 6.744			X	7. Riesgo en espacios confinados/ excavaciones	X
IV. Ejemplo de accidentes y sus causas (plan interno)			X	8. Riesgos por alta temperatura	X
V. Riesgos y Medidas de Control en:				9. Riesgos por Radiaciones UV-B	X
1. Caída del mismo/distinto nivel			X	10. Riesgos de Incendios	X
2. Riesgos de sobreesfuerzo, manejo de materiales (Ley 20001 sobre el límite de carga)			X	11. Riesgo Químicos	X
3. Riesgo químico y biológico			X	12. Exposición a Residuos	X
4. Riesgo de Accidentes en conducción de vehículos y maquinaria			X	13. Sobreesfuerzos	X
				VI. Plan de Emergencia / Uso de Extintores	X
				VII Comité Paritario de Higiene y Seguridad	X
				VIII Entrega y verificación del Reglamento de Orden Higiene y seguridad	

Nombre del Capacitador	ANITA CONTRATO	Cargo	PREVENCIÓN	N° Registro SNS	1111460	Firma	
------------------------	----------------	-------	------------	-----------------	---------	-------	---

INDUCCIÓN PUESTO DE TRABAJO				
Presentar al Jefe Directo, dar a conocer Perfil de responsabilidad, Entrega de EPP, uniforme y de su cuidado		✓	Dar a conocer plan de emergencia, vías de evacuación, zonas de seguridad y ubicación de extintores.	✓
Riesgos a los que estará expuesto (enumerar- según matriz de riesgo del área): - Opim ruino/distinto nivel - Riesgos químicos y biológicos - Riesgos por altas T. - Riesgos por ruido - Riesgos químicos			Entregar información sobre ubicación baños, camarines, reloj control, casino y cuidado de la higiene.	✓
			Cuidado Medioambiental	
			Reglamento Interno de Orden Higiene y Seguridad	
			Procedimientos y/o Instructivos del Área, obligatoriedad del cumplimiento:	
			Nombre: Norma Chilena 2313	
			Código: NCh 2313	
			Nombre: Norma Chilena 40P	
			Código: NCh 40P	

Nombre del Supervisor/ Capacitador	ANITA CONTRATO	Firma		Nombre y Firma representante Comité Paritario	
------------------------------------	----------------	-------	---	---	--

Yo Sebastián Riffó, RUT: 18.015.282-2 Declaro que he recibido el proceso de Inducción al puesto de trabajo, correspondiente al cargo que voy a desempeñar en Analista Química, Empresa: Biodiversa

Firma: 

En cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto N° 40 de la Ley N° 16.744 y las modificaciones introducidas por el Decreto N° 50 de 1988 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, título VI "DE LAS OBLIGACIONES DE INFORMAR LOS RIESGOS LABORALES". Por la presente dejo constancia que he recibido la capacitación para el personal ingresante, las normas básicas de Seguridad Industrial, un ejemplar de la "POLÍTICA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS", y el "REGLAMENTO INTERNO DE ORDEN HIGIENE Y SEGURIDAD"

	DOCUMENTO GENERAL		PLA-GRL-PRA
	PLAN DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA A EMERGENCIAS "Laboratorio Viña del Mar"		Versión N°: 2
			Fecha Vigencia: 28/08/2018
			Página 1 de 9
Elaboró: Prevencionista zona Norte		Revisó: Jefe Gestion Ambiental Prevención	Aprobó: Gerente Sustentabilidad

1. OBJETIVO

Definir dentro de la organización los pasos a seguir ante una emergencia y el conjunto de medios y procedimientos de actuación para prevenir situaciones de emergencia y mitigar los efectos de las mismas en el interior de las instalaciones.

2. SITUACIONES DE EMERGENCIA

Accidentes laborales/ Vehiculares	Emergencia Sanitaria (Cortes de suministros (agua, gas, electricidad).
Incendios y explosiones.	Disturbios /Violecia
Derrames.	Fugas de gases/materiales peligrosos
Sismos y/o Terremotos Tsunamis/ Condiciones meteorológicas	Emergencia Sanitaria

3. NOTIFICACIÓN INTERNA DE EMERGENCIA

Las situaciones de emergencia que escapen a las actividades rutinarias o no rutinas, se deben notificar a:

Portería	+56322209691
Jefa de Laboratorio	+56969070802
Prevencionista de Riesgos Zona Norte	+56 930835843

Nº 36 Sistema de extracción de gases para lavado de material



Sistema de extracción de gases para lavado de envases

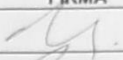
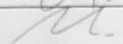


Nº 37 Entrega de elemento protección personal

 biodiversa los valores en todos los espacios	PREVENCIÓN DE RIESGOS	
	Entrega de Elemento de Protección Personal	

De acuerdo a lo estipulado en la Ley 16.744, Art. 68 inciso tres "Las empresas deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor".

NOMBRE TRABAJADOR	: <u>Jenny Valls Cabello</u>
RUT	: <u>15.888.969-2</u>
AREA	: <u>Química</u>

IMPLEMENTO	FECHA DE RECEPCION	FIRMA
Zapato Seguridad	20/06/2018	
Ovual	20/06/2018	
Botas de goma	20/06/2018	
Mascarilla desechable	20/06/2018	
Delantal	20/06/2018	
Fono para casco	20/06/2018	
Legionario	20/06/2018	
Bloqueador	20/06/2018	
Casco y Trabajo	20/06/2018	
Lentes	20/06/2018	
Filtros	20/06/2018	
Globo	20/06/2018	
Guantes x 4	20/06/2018	

El trabajador se compromete a mantener los elementos de protección personal en buen estado y declara haberlos recibido en forma gratuita.

	PROCEDIMIENTO MANEJO DE RESIDUOS	Página 1 de 19
	LABORATORIOS BIODIVERSA	

PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS
LABORATORIO BIODIVERSA S.A. VIÑA DEL MAR

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Prevencionista Zona Norte V y VI Región	Jefe de Laboratorio IV y	Gerente de Laboratorio



ING.DPL/ING.TVZ-mcyp.
F.: 27 L.: 05
Nº745 12.10.2018

RESOLUCION Nº 2083.-/VIÑA DEL MAR,

25 OCT. 2018

VISTOS ESTOS ANTECEDENTES: 1) La solicitud presentada por **BIODIVERSA S.A., R.U.T. Nº76.047.175-5**, con domicilio comercial en Avenida 22 Norte Nº 1150, sector Santa Inés, comuna de Viña del Mar, por la cual solicita Aprobación y Funcionamiento del Sitio de Almacenamiento de Residuos Peligrosos; Antecedentes Técnicos del Proyecto presentado para revisión; **LO INFORMADO** por esta SEREMI de Salud, mediante la Coordinación de Seguridad Química y Residuos Peligrosos de la Oficina Territorial Viña del Mar, en mérito de la revisión de los antecedentes presentados el día 27.04.2018 y 01.10.2018 y de la visita de fiscalización realizada por el personal Inspector de esta Oficina Territorial Viña del Mar el 5.9.2018, donde se constata y verifica en terreno el cumplimiento de la normativa; **LO DISPUESTO** en los artículos 1, 3, 9, 67 y 80 del D.F.L. Nº725/67, "Código Sanitario"; D.S. Nº148/03 del MINSAL, "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos"; Título IV, "Del Almacenamiento"; Artículos 18, 19 y 20 del D.S. Nº594/99 del MINSAL, "Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo", Título II, Párrafo III "De la Disposición de Residuos Industriales Líquidos y Sólidos" y **TENIENDO PRESENTE** las facultades que al suscrito otorgan la Circular 2C/58, del 23.12.04, D.L. Nº2763/79, Modificado por Ley 19.937; Resolución Nº06/03.01.05; Res. Ex. Nº2871 del 05.08.13; D.S. Nº46 del 27.03.2018; Resolución Exenta Nº203 del 29.01.2015 y la Res. Exenta Nº3128 del 01.08.14 de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Valparaíso, dicto la siguiente:

R E S O L U C I Ó N

1.- **AUTORIZASE** el Proyecto y Funcionamiento del **SITIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS** de **BIODIVERSA S.A., R.U.T. Nº76.047.175-5**, ubicado en Avenida 22 Norte Nº 1150, sector Santa Inés, comuna de Viña del Mar, cuyas coordenadas UTM son 262383 E, 6345480 N (Datum WGS-84 Huso 19H).

2.- **DÉJESE ESTABLECIDO** que los residuos peligrosos a almacenar no podrán exceder de seis (6) meses en su período de almacenamiento temporal, siendo éstos los indicados y consignando en las siguientes tablas para cada sitio de almacenamiento:

Nº	Residuos Peligrosos	Clasificación Art. 18 D.S. 148/03	Clasificación Art. 90 DS 148/03
1	Envases contaminados con residuos tóxicos en desuso o vencidos.	III.2	A-4130
2	Residuos viales de DQO	II.11	A-4130
3	Tubos fluorescentes y ampollitas de mercurio	II.11	A-1030
5	Baterías domésticas	III.2	A-1170
6	Cartuchos de tinta, catridges y tonner	I.12	A-4070
7	Residuos líquidos Inflamables en desuso o vencidos	I.12	A-4090
8	Envases contaminados con residuos inflamables	III.2	A-4130
9	Residuos corrosivos con ácidos en desuso	II.16	A-4090
10	Envases contaminados con corrosivos ácidos	III.2	A-4130
11	residuos corrosivas básicas en desuso	II.17	A-4090
12	Envases contaminados con corrosivos básicos	III.2	A-4130
13	Envases o residuos misceláneas vencidas	I.14	A-4130
14	Residuos comburentes	III.1/III.2	A-4140

ANEXO D: INFORME DE EVALUACIÓN DE AMPLIACIÓN A LOS REQUISITOS TÉCNICOS DEL ENSAYO DE ACEITES Y GRASAS

 INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN	INFORME DE EVALUACION	F407-02-02 Página 3 de 5
---	------------------------------	---

Informe N° 4221-0031-18

N°	Descripción de la no conformidad	Evidencia objetiva	Referencia normativa
----	----	----	----

N°	Observaciones
1	Se realiza esta nueva evaluación de ampliación a los requisitos técnicos para los ensayos: - Aceite y grasas en aguas residuales según NCh2313/6:2015 (soxhlet) y Aceites y grasas en agua de mar según Standard Methods 5520 D, de acuerdo a lo indicado por el comité de evaluación, según consta en la carta N°4220-0010-18, enviada al OEC con fecha 02-02-2018. - Hidrocarburos Fijos según Standard Methods 5520 F, de acuerdo a lo indicado por el comité de evaluación, según consta en la carta N° 4220-0009-18, enviada al OEC con fecha 02-02-2018. - Clorofila A según Standard Methods 10200H, de acuerdo a lo indicado por el comité de evaluación, según consta en la carta N° 4220-0070-18, enviada al OEC con fecha 03-07-2018.
2	Se observó la ejecución de los siguientes ensayos: - NCh2313/6:2015. (Daniel Nuñez V.) - Standard Methods 5520 D, en agua de mar. (Daniel Nuñez V.) - Standard Methods 5520 F, en agua de mar. (Daniel Nuñez V.) - Standard Methods 10200H, en agua de mar. (Gabriel Gonzalez V.) No se detectaron no conformidades en la ejecución de los ensayo.
3	El aseguramiento de la calidad de los resultados para la validez de los ensayos se basa en blancos, duplicados, blanco fortificado, estándar control, muestra fortificada.
4	La trazabilidad de las mediciones se basa en equipos e instrumentos calibrados en laboratorios acreditados (Cesmec), en las magnitudes de masa y temperatura.

N°	Oportunidades de mejora
----	----

	INFORME DE EVALUACION	F407-02-02
		Página 4 de 5

Informe N° 4221-0031-18

Competencia y conformidad con la norma NCh-ISO 17025.Of2005 y los documentos del SNA
Cumplimiento de los requisitos normativos evaluados y a los documentos del SNA (Directrices y Reglamentos). Documentos del SNA En general el OEC cumple con lo requerido en la documentación del SNA para aquellos documentos específicos aplicable a los laboratorios de ensayos; DA-D04: El OEC cumple con lo establecido en la Directriz de referencia, según observación N° 4 del presente informe. DA-D07: El OEC cumple con lo establecido en la Directriz de referencia para todos los requisitos normativos. Requisitos Técnicos: <u>Personal:</u> Biodiversa S.A., sede Viña del Mar, cuenta con personal para cubrir los servicios de ensayos postulados. El personal es competente en cada una de sus funciones, cuentan con experiencia en la ejecución de los ensayos y se encuentran autorizados para el uso de todo el equipamiento y para cada una de las actividades de ensayo. <u>Instalaciones y condiciones ambientales:</u> Biodiversa S.A., sede Viña del Mar posee instalaciones adecuadas para la realización de todos los ensayos, así mismo cuenta con una infraestructura que permite mantener segura las áreas de ensayo y bajo resguardo los ítems para ensayo. Las condiciones ambientales son controladas y monitoreadas y cumplen con las especificaciones para el tipo de ensayos que realiza. <u>Métodos de Ensayos:</u> Biodiversa S.A., sede Viña del Mar aplica métodos y procedimientos apropiados para todos los ensayos dentro de su alcance. Utiliza métodos normados.

	INFORME DE EVALUACION	F407-02-02
		Página 5 de 5

Informe N° 4221-0031-18

<u>Validación de Métodos y/o Confirmación de Métodos:</u> El laboratorio posee la verificación del método y el procedimiento cumple con el requisito normativo y lo aplica correctamente. <u>Estimación de la incertidumbre de la medición:</u> El laboratorio cuenta con un procedimiento para estimar la incertidumbre de la medición, el procedimiento cumple con el requisito normativo y lo aplica correctamente, por lo que se evidencia la identificación de todos los componentes de la incertidumbre y se evidencia del cálculo de la incertidumbre. <u>Equipos:</u> El laboratorio cuenta con los equipos necesarios, apropiados y con la exactitud requerida según especificaciones para realizar el ensayo incluido en el alcance acreditado. Los equipos son verificados de acuerdo a un programa de calibración y son operados por personal debidamente autorizado y capacitado. <u>Manipulación de los ítems de ensayo:</u> El laboratorio manipula los ítems de ensayo de acuerdo a un procedimiento establecido y se ha definido un lugar apropiado para su almacenamiento. <u>Aseguramiento de la calidad de los resultados</u> El laboratorio cuenta con procedimientos de aseguramiento de la calidad. Las actividades de aseguramiento de calidad realizadas son las apropiadas para los tipos de ensayo. Conclusión General El laboratorio de evalúo considerando como criterios de la auditoria los requisitos de la NCh-ISO 17025.Of2005, reglamentos y directrices del SNA, normas técnicas asociadas a los ensayos y los propios procedimientos del OEC. Con respecto a los requisitos técnicos y a las actividades de ensayos postulados, no se detectan no conformidades, por lo que se asegura competencia en la ejecución de los ensayos y resultados válidos.
--