Proponente:

SERVICIO NACIONAL DE
CALIDAD Y SANIDAD
VEGETAL Y DE SEMILLAS
PARAGUAY

Informe de Auditoría de Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental

Proyecto:

"LABORATORIOS DEL SENAVE"

Ciudad: **San Lorenzo-Central**
Finca N° 1.535, Matrícula L13./1535, Cta. Cte. Ctral N° 27-4854-04

Consultor Ambiental:

Ms.C **C**arlos **E**duardo **S**amudio **D**omínguez
Ing. Civil e Industrial
Especialista en Evaluación de Impacto y Gestión Ambiental
Reg. MADES I-062

Año 2026

Contenido

1. ANTECEDENTES 3
1.1. HISTORIAL 3
1.1.1. El Proyecto 3
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO 5
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
2. DESARROLLO DE LA AUDITORIA AMBIENTAL – AUDITORIA DEL PLAN DE GESTION AMBIENTAL. 16
2.1. EQUIPO AUDITOR 16
2.2 TIPO DE AUDITORIA 17
2.3 OBJETIVO 17
2.4 ALCANCE 18
2.5 CRITERIOS 18
2.6 PERIODO DE AUDITORIA 19
2.7 RESUMEN DE PROCESO DE AUDITORIA 19
3. RESULTADO DE LA AUDITORÍA DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 21
3.1 AJUSTES Y PLAN DE MEJORAMIENTO PROPUESTO CONSENSUADO CON LOS RESPONSABLES DEL PROYECTO. 21
3.2 PLAN DE MONITOREO O VIGILANCIA AMBIENTAL 27
3.3 RECOMENDACIONES GENERALES 31
4. BIBLIOGRAFIA 33

1. ANTECEDENTES

1.1. HISTORIAL

1.1.1. El Proyecto

El SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS, fue creado por Ley Nº 2459, del 4 de octubre de 2004.

El proyecto que se describe en el presente documento consiste en los Laboratorios pertenecientes al SENAVE, los cuales se encuentran en pleno funcionamiento y operación.

El proyecto "LABORATORIOS DEL SENAVE" se encuentra ubicado sobre la calle Arsenales casi Angola de la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central; en la propiedad identificada con Finca N° 1.535, con una superficie de 10 ha.

En el año del 2017 se presentó ante la Secretaría del Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar del Proyecto ***"Laboratorios del Senave"*** del Proponente ***SENAVE.*** La SEAM otorgó la Licencia Ambiental según Declaración DGCCARN N° 789/2018 del 03 de mayo de 2018, la cual establece un plazo de 2 (dos) años para la presentación de informes de auditoría ambiental.

Posteriormente, fue presentada la Auditoria Ambiental al MADES, y aprobada según Resolución DGCCARN AA N° 718/2021, en fecha 06 de abril de 2021. La misma en su Art N° 5, estableció un plazo de 2 (dos) años para la presentación del próximo informe de Auditoría Ambiental.

En fecha 09 de enero de 2024 fue aprobado el siguiente informe de Auditoría Ambiental, por Resolución DGCCARN AA N° 080/2024, en la misma fue establecido el periodo de 1 (un) años para la presentación de informes.

Actualmente, se encuentra vigente la Resolución DGCCARN AA N° 2215/2025, de aprobación del último informe, con fecha 09 de mayo del 2025, y estableció un periodo de 1 (un) año para la presentación del informe.

En el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar presentado ante la SEAM para la obtención de la licencia ambiental se trataron principalmente los impactos generados en la etapa de operación de los diferentes sectores de las instalaciones; se consideró conceptualmente que los impactos generados durante la etapa de construcción han sido absorbidos o minimizados naturalmente por el medio, haciéndolo parte del entorno urbano.

El proyecto descrito en el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar está concebido para el servicio a la sociedad: consumidores, industrias, comercio y servicios; mediante la investigación, asistencia técnica, normalización, certificación y metrología; con un enfoque de responsabilidad social y sostenibilidad.

El proyecto se encuentra ***OPERATIVO***. Todos los procesos llevados a cabo dentro de la institución, desde la recepción de muestras hasta la disposición final de residuos fueron establecidos bajo normas institucionales, nacionales e internacionales, y, son monitoreados con la ayuda de profesionales altamente calificados para cada tipo trabajo realizado.

La Dirección de Laboratorios (DL) del SENAVE se divide en tres departamentos principales que son: Departamento de Laboratorios de Sanidad Vegetal y Biología Molecular (DLSVBM), Departamento de Laboratorios Químicos (DLQ) y Departamento de Laboratorios de Calidad Vegetal y Semillas (DLCVS); los cuales se subdividen en otros laboratorios en función a los análisis que realizan. A su vez cuenta con otras unidades, que son: La Unidad de la Norma ISO/IEC 17025, Secretaría de la DL, la Unidad de Mantenimiento y Reparación de Equipos de Laboratorio y el Departamento de Muestreo Laboratorial Especializado (DMLE); tal como se observa en el Organigrama de la Dirección de Laboratorios.

Los principales departamentos de Laboratorios del SENAVE cuentan Acreditación otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación (ONA), como Laboratorios de Ensayo, de acuerdo a la Norma NP-ISO/IEC 17025:2006: Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

La Norma ISO 17025 es aplicada por los laboratorios de ensayo y calibración con el objetivo de demostrar que son técnicamente competentes y capaces de producir resultados técnicamente válidos.

Se ha encomendado en representación del **SENAVE** al Consultor Ambiental Ing. Carlos Eduardo Samudio, con Reg. MADES I-062, la presentación del Informe de Auditoría de Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y las documentaciones requeridas por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible para el cumplimiento de la Ley 294/93 de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios 453/13 y 954/13.

El presente documento constituye el Informe de Auditoría de Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental del Proyecto y desarrolla los siguientes apartados:

- ✓ Breve descripción del proyecto y de los procesos asociados al mismo.

- ✓ Descripción y desarrollo del Proceso de Pre-Auditoría
- ✓ Descripción y desarrollo del Proceso de Auditoría
- ✓ Mejoramiento del Plan de Gestión Ambiental y Replanteamiento del Cronograma de Implementación de Medidas de Mitigación

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

Departamento: Central

Ciudad: San Lorenzo - Barrio Capellanías

Ubicación: La propiedad se encuentra ubicada sobre la calle Arsenales casi Angola. Fincas N° 1.535.

Su posición georreferenciada es:

- 446624.99 m E
- 7196657.59 m S

La superficie total del terreno es de 10 ha.

Para un estudio acabado del impacto en la zona de asentamiento del proyecto se han considerado dos áreas o regiones definidas como Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto, que en conjunto definen el área de influencia del proyecto.

El Área de Influencia Directa (AID) incluye la superficie del terreno afectada por las instalaciones del proyecto; la misma está delimitada por el perímetro que define los límites de la propiedad. El AID recibirá los impactos generados por las actividades desarrolladas en el sitio en forma directa.

En cuanto al Área de Influencia Indirecta (AII), se ha incluido a toda la zona circundante a la propiedad en cuestión, viviendas y otras infraestructuras en un radio de 1000 metros. La zona de implementación del proyecto se encuentra toralmente urbanizada, verificándose la existencia de numerosas viviendas, industrias, comercios y servicios en los alrededores del proyecto, como puede observarse en la siguiente imagen.

Imagen 1: Mapa de ubicación del Proyecto

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra actualmente en plena etapa de operación, se trata de un proyecto ya consolidado que opera desde noviembre el año 2007. Cuenta con un plantel técnico, especializado y diversificado; infraestructura y equipamientos modernos. Además, tiene un relacionamiento nacional e internacional con Instituciones de reconocida competencia, formalizados mediante acuerdos firmados para la prestación de servicios y cooperación técnica

Los laboratorios del SENAVE se dividen en tres departamentos de análisis que son:

- Departamento de Laboratorios de Sanidad Vegetal y Biología Molecular (DLSVBM)
- Departamento de Laboratorios Químicos (DLQ)
- Departamento de Laboratorios de Calidad Vegetal y de Semillas (DLCVS)

- **DIRECCIÓN DE LABORATORIOS (DL):** Su objetivo principal es el de organizar y dirigir técnica y administrativamente el funcionamiento de los laboratorios del SENAVE, para asegurar la ejecución de las actividades de apoyo que les corresponden.

UNIDAD DE LA NORMA ISO/IEC 17025: Su objetivo principal es el de implementar y mantener el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) para la Norma ISO/IEC 17025 en el Laboratorio del SENAVE, en su carácter de organismo de Evaluación de la Conformidad, en

concordancia con las normativas internacionales vigentes sobre la materia. Esta unidad depende en forma directa de la Dirección de Laboratorios.

Entre sus funciones principales se encuentran las de:

- Implementar el SGC ISO/IEC 17025 en los diferentes laboratorios del SENAVE, asegurar su mantenimiento y mejora continua.
- Elaborar y/o modificar conjuntamente con las áreas técnicas afectadas, los documentos (manual, procedimientos, instructivos de trabajo y formularios) del SGC para la norma ISO/IEC 17025.
- Elaborar el plan anual de capacitación del personal de los Laboratorios a partir de las propuestas del Jefe de cada Dpto. basada en la detección de las necesidades; y presentarlo al Director de Laboratorios

UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIOS: Entre sus funciones principales se encuentran las de:

- Respetar y cumplir las directrices del SGC ISO/IEC 17025 implementado en el laboratorio.
- Elaborar los planes de mantenimiento y calibración de los equipos.
- Elaborar los instructivos de trabajo junto con los jefes de laboratorio y los técnicos analistas para la utilización de los equipos de laboratorio.

DEPARTAMENTO DE LABORATORIOS DE SANIDAD VEGETAL Y BIOLOGÍA MOLECULAR (DLSVBM): El objetivo principal del Laboratorio de Sanidad Vegetal y Biología Molecular es el de realizar identificaciones y determinaciones de plagas en productos y sub-productos de origen vegetal.

Entre sus funciones principales se encuentran las de:

- Realizar el diagnóstico e identificación de plagas de importancia cuarentenaria agrícola y forestal, en productos y subproductos vegetales reglamentados que ingresan al territorio nacional, facilitando la puesta en marcha de medidas de control tendientes a minimizar los riesgos de establecimiento de plagas exóticas y/o de interés cuarentenario, a fin de evitar pérdidas económicas significativas a la agricultura nacional.
- Apoyar los procesos de certificación de exportación de productos vegetales mediante los ensayos rutinarios y de acuerdo a los requisitos fitosanitarios exigidos por el país importador.
- Realizar el análisis de muestras de campo remitidas por el Departamento de Vigilancia Fitosanitaria, para detectar plagas consideradas como factores limitantes en el mercado nacional e internacional.

- Prestar servicios de diagnóstico a particulares, empresas y otras entidades del sector público y privado.
- Desarrollar e implementar nuevas técnicas de diagnóstico a fin de agilizar los trabajos de identificación de plagas agroforestales.
- Confirmar por medio de técnicas de la biología molecular la presencia de organismos genéticamente modificados en semillas, plantas y/o vegetales.

DEPARTAMENTO DE LABORATORIOS QUÍMICOS (DLQ): El departamento de Laboratorios Químicos se divide en dos laboratorios, que son:

- El Laboratorio de Control de Calidad de Insumos de Uso Agrícola, que orienta sus actividades a la realización de ensayos de contenido de ingredientes activos en productos fitosanitarios, grados técnicos y formulados de importación y de manufactura local; y
- El Laboratorio de Residuos de Plaguicidas y Micotoxinas, que orienta sus actividades a la realización de ensayos de residuos de plaguicidas y micotoxinas en vegetales y granos.

DEPARTAMENTO DE LABORATORIOS DE SEMILLAS Y CALIDAD VEGETAL (DLSCV):

El objetivo principal del laboratorio es generar información detallada sobre el potencial desempeño de las semillas; habilitando laboratorios que brinden asesoramiento técnico y servicios referentes a calidad de semillas por medio de los distintos análisis que realiza y específicamente para realizar análisis y emitir certificados de acuerdo a las normas de la ISTA Los trabajos de rutina realizados en el laboratorio de semillas corresponden al análisis de la calidad de muestras de semillas, determinándose entre otros parámetros la pureza física, humedad, germinación, test de tetrasolio, determinación de semilla en número, test de frío y test de envejecimiento acelerado.

Así también, se realizan ensayos de poder germinativo, vigor y pureza de las semillas, así como la presencia de cuerpos extraños en los lotes de semillas muestreados por el laboratorio o recepcionados en el mismo, así como también efectuar los ensayos de peso hectolitrito, test de tetrazolio, ensayos de frío y envejecimiento acelerado en las semillas.

Los principales departamentos de Laboratorios del SENAVE cuentan Acreditación otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación (ONA), como Laboratorios de Ensayo, de acuerdo a la Norma NP-ISO/IEC 17025:2006: Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

1.3.1 DESCRIPCIÓN DE CADA LABORATORIO

1.3.1.1 DPTO. DE LABORATORIOS DE SANIDAD VEGETAL Y BIOLOGÍA MOLECULAR (DLSVBM):

Descripción de las Áreas del Laboratorio.

1. Mesa de entrada (ME): Recepción de las muestras, consistentes en muestras de origen vegetal como ser frutas, verduras, semillas y hojas que serán analizados en el laboratorio.
2. Cámara aséptica: Donde se preparan los cultivos de bacterias y hongos, con un equipo de cámara de flujo laminar se detectan la presencia de hongos y bacterias en las muestras preparadas.

-Cámara de incubación: Consta de una estufa incubadora para hongos y una estufa incubadora para bacterias.

-Se crean las condiciones ambientales necesarias tales como luz, temperatura y humedad para incubar a los hongos y bacterias, en un tiempo aproximado de dos días tiempo en el cual se identifica al patógeno.

-Área de vidriería esterilizada: sector donde se almacenan todas las vidrierías esterilizadas

3. Área de test de Elisa: Sector destinado a realizar las pruebas de test de Elisa para determinar la presencia de virus y bacterias que no han podido ser detectadas por medio de cultivos.
4. Extracción de ADN: El objetivo de esta área es extraer el ADN a partir de insectos y material vegetal para el posterior diagnóstico mediante el análisis de PCR convencional o Cuantitativo.
5. PCR y qPCR Laboratorio: El objetivo de este laboratorio es detectar la presencia de plagas y OGM mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). Es un método aplicable a muestras de material vegetal de cítricos.

En este sector se realiza la determinación del ADN de los vegetales utilizando la técnica del cubo de electroforesis y gel de agarosa o bromuro de etidio.

Para 10.000 muestras se utiliza aproximadamente 10 litros de gel de agarosa quedando como desecho almacenado en bidón de 10 litros. Para inactivar el gel se requiere acido hipofosforoso.

Los desechos generados en esta área corresponden a: guantes, tips y gel de agarosa, son considerados peligrosos por lo que son derretidos y colocados en un bidón en espera de su disposición final o su inactivación con ácido hipofosforoso.

Actualmente ya no se utiliza la técnica del PCR, utilizándose en su reemplazo la técnica del qPCR o PCR Cuantitativo, con lo cual se evita generar efluentes.

6. Depósito de Reactivos: Área donde se guardan los buffer para extracción de ADN

7. Depósito de vidrierías: Área donde se guardan vidrierías y equipos obsoletos e insumos.

8. Área de limpieza: El área de limpieza posee los siguientes equipos:

- Una máquina destiladora de agua
- Una estufa de destrucción de hongos y bacterias
- Un autoclave: Donde se esterilizan los equipos de vidrio y plásticos utilizados.
- Pileta de lavado: donde se lavan las vidrierías, previa descontaminación en autoclave. Los efluentes líquidos generados de la limpieza de vidriería son conducidos por el desagüe cloacal al sistema de cámara séptica y pozo absorbente, debido al pasado por autoclave de las vidrierías dichos efluentes no poseen elementos tóxicos.

Otros desechos que se generan en este laboratorio son los restos de frutas y verduras que han sido estudiados. Los mismos son dispuestos con la basura común o pueden ser donados, lo cual está contemplado en el procedimiento interno del laboratorio.

9. Área de Entomología y Acarología: Donde se realiza la identificación de plagas: insectos y ácaros y sus enemigos naturales. Consta de una cámara de cría.

Los desechos que se generan en esta área corresponden a restos de material vegetal y restos de insectos, guantes y alcohol, los cuales son dispuestos como desechos comunes.

10. Laboratorio de mosca de la fruta: Se generan como desechos los restos de frutas.

11. Colección de referencia: Área donde se colectan, clasifican y coleccionan los diversos insectos que son utilizados como referencia para la identificación de los especímenes.

12. Invernadero: Área donde se desarrollan diversas especies de vegetales para estudio de las plagas naturales de los mismos.

Se generan desechos tales como: semillas tratadas, productos químicos de semillas, restos de vegetales secos.

1.3.1.2 DPTO. DE LABORATORIOS QUÍMICOS:

Descripción del Trabajo Laboratorio de Control de Calidad de Insumos de Uso Agrícola

1. Recepción de muestras: El proceso se inicia con la recepción de los bidones, entre 5 y 20 litros de capacidad, conteniendo las muestras de los plaguicidas (insecticidas, herbicidas o funguicidas) que serán analizados en el laboratorio.

2. Almacenamiento: Los bidones son almacenados en el área de recepción de muestras a la espera de la extracción de muestras para su análisis.

3. Fraccionamiento: es al área donde se extraen las muestras de productos a partir de los bidones, el volumen mínimo necesario para el análisis es de 250 ml. En esta etapa se generan restos de plaguicidas y guantes usados que han estado en contacto con los productos; ambos desechos son considerados peligrosos. Los restos de plaguicidas son almacenados en botellones y los guantes dispuestos en bolsas plásticas; ambos desechos se encuentran debidamente identificados con sus respectivos rótulos, acorde a la Norma ISO/IEC 17025. Luego son enviados al depósito de residuos peligrosos.

4. Procesamiento de muestras: En esta etapa se introducen los reactivos e insumos para proceder al análisis de las muestras.

Entre los reactivos e insumos más comúnmente utilizados se encuentran los siguientes:

- ✓ Solventes Orgánicos: Aceto nitrilo, metanol, acetona
- ✓ Solventes Inorgánicos: Ácidos sulfúrico, clorhídrico, fosfórico
- ✓ Sales: Fosfato monoácido, fosfato biácido de potasio
- ✓ Insumos: Filtros, membranas de filtración, papeles de filtros, guantes

Se generan como residuos los restos de los plaguicidas, reactivos e insumos utilizados, los cuales son considerados peligrosos. Los restos de plaguicidas y reactivos son almacenados en botellones y los restos de insumos dispuestos en bolsas plásticas; ambos con sus respectivos rótulos identificatorios. Luego son enviados al depósito de residuos peligrosos.

5. Sala de equipos: Donde se realizan los ensayos con los equipos del laboratorio.

Además, se generan efluentes líquidos provenientes de la limpieza de la vidriería y materiales utilizados en el ensayo; los mismos son sometidos a un pre lavado donde el efluente del prelavado es depositado en botellones. El lavado final se realiza en las piletas de lavado, los efluentes del lavado son enviados al desagüe cloacal del laboratorio.

6. Depósito de muestras: Los bidones conteniendo los plaguicidas sobrantes de la extracción de las muestras necesarias, son almacenados en depósito a la espera de su retiro por parte de las empresas o clientes que han solicitado el servicio del laboratorio.

7. Procesamiento de datos: Se emite el informe y se registran los resultados del ensayo.

Laboratorio de Residuos de Plaguicidas y Micotoxinas

1. Recepción de muestras: El proceso se inicia con la recepción de las muestras que serán analizados en el laboratorio, ya sean vegetales, agua o suelo.
2. Procesamiento inicial (Para el caso de muestras de vegetales): Donde se realiza el triturado de la muestra necesario para su análisis, luego se colocan en envases y se llevan a refrigeración a la espera su estudio.
3. Almacenamiento (Para el caso de muestras de agua y suelo): Las muestras de agua se refrigeran en heladera y las del suelo son almacenadas a temperatura ambiente.
4. Sala de procesamiento y extracción: En esta etapa se introducen los reactivos e insumos para proceder al análisis de las muestras.

   Los reactivos más utilizados en esta etapa son: acetona, tolueno, éter y aceto nitrilo y los insumos son: filtros, membranas de filtración, papeles de filtros, guantes y columnas de plástico de extracción.

   En esta etapa se generan como residuos los restos de reactivos e insumos utilizados, los cuales son considerados peligrosos. Los restos de reactivos son almacenados en botellones y los restos de insumos dispuestos en bolsas plásticas; ambos con sus respectivos rótulos identificatorios. Luego son enviados al depósito de residuos peligrosos.

5. Sala de equipos: Donde se realizan los ensayos con los equipos del laboratorio.

   En esta etapa se generan como residuos los restos de insumos utilizados: guantes y viales; los cuales son considerados peligrosos y dispuestos en bolsas plásticas; con sus respectivos rótulos identificatorios. Luego son enviados al depósito de residuos peligrosos.

   Además, se generan efluentes líquidos provenientes de la limpieza de la vidriería y materiales utilizados en el ensayo; los mismo son enviados al desagüe cloacal del laboratorio

6. Disposición final de muestras: Los restos de las muestras analizadas se clasifican como residuos comunes, ya que corresponden a residuos de vegetales y frutas y son eliminados con la basura común.

   En caso de que se encuentre que las muestras sobrepasan el límite máximo permitido de plaguicidas (de acuerdo a normas de la FAO y OMS), los restos de muestras reciben el mismo tratamiento que los residuos peligrosos, es decir, son embotellados y llevados al depósito de residuos peligrosos.

7. Procesamiento de datos: Se emite el informe de los resultados del ensayo.

DPTO. LABORATORIOS DE SEMILLAS Y CALIDAD VEGETAL:

1. Recepción de muestras: El proceso se inicia con la recepción de la muestra de semillas que será analizada en el laboratorio.
2. Obtención de muestra de trabajo: La muestra recibida se divide en dos fracciones.

   La primera fracción corresponde a la muestra de trabajo, la misma pasa al área de trabajo para las determinaciones solicitadas por el cliente.

   La segunda fracción corresponde a la muestra de referencia o muestra de archivo, que es el material biológico que va a la cámara de archivo. Este material biológico se elimina una vez al año; las muestras se mantienen en archivo alrededor de 6 meses, que corresponde aproximadamente a un ciclo de cultivo. El material de archivo es eliminado como residuo común.

3. Área de trabajo: La primera fracción de la muestra (muestra de trabajo) entra al área de trabajo donde, en una primera etapa, se realiza la separación de las semillas en las fracciones de: semilla pura, materia inerte y otros. Se realizan además los análisis de pureza y humedad de la semilla La semilla pura pasa luego al área de germinación para continuar con los estudios El material inerte y demás impurezas son desechados como residuo común.
4. Análisis de germinación: Se prepara la semilla, colocándolas en substratos, necesarios para la germinación de las semillas, y luego son introducidas a la cámara germinadora. El sustrato a ser utilizado depende del tipo de semillas pudiendo variar entre: papel toalla, papel secante o arena. Una vez germinada la planta y realizados los análisis correspondientes, el sustrato es desechado con la basura común.

   El tiempo que las semillas permanecen en la cámara germinadora dependen de la especie de semilla, pudiendo permanecer por 5, 7, 10, 20 o más días.

   Una vez germinada la muestra, cuando la semilla se transforma en planta, se evalúa la misma. Al finalizar los análisis correspondientes, tanto las semillas muertas como las plántulas germinadas y el substrato utilizado son desechados como residuo común; debido a que corresponden a restos orgánicos no tratados con productos químicos.

   Las bandejas de plástico o vidrio utilizadas en la germinación son lavadas, desinfectadas y reutilizadas para otros análisis.

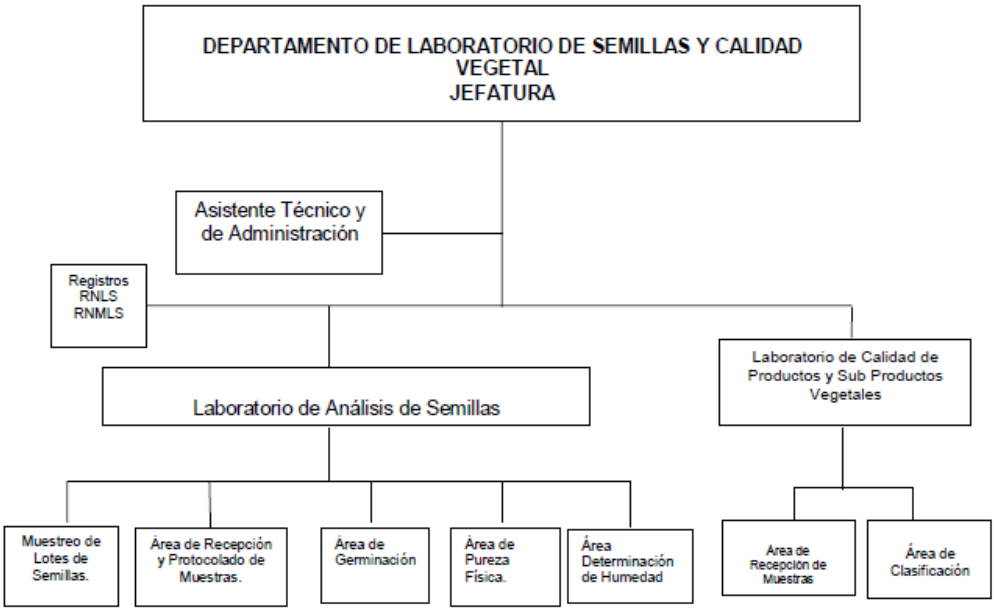
5. Procesamiento de datos: Una vez culminados los análisis se cargan los resultados en la base de datos del laboratorio, se procede a la emisión de los informes y entrega del certificado al cliente. Una copia del informe es guardada en el archivo impreso del laboratorio.

1.3.2 Se presentan a continuación los organigramas:

1.3.2.1 Dirección de Laboratorios

1.3.2.2 Departamento de Semillas y Calidad vegetal

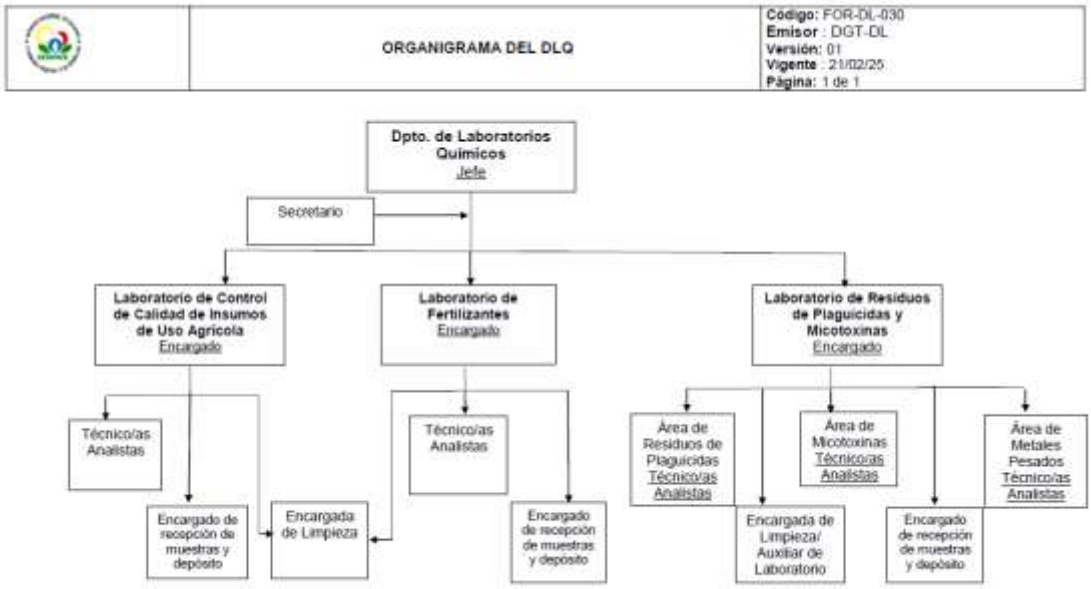
	ORGANIGRAMA DEL DLSyCV	Código: FOR-DL-029 Emisor: DGT-DL Versión: 01 Vigente: 21/02/25 Página : 1 de 1



1.3.2.3 Departamento de Laboratorio de Sanidad Vegetal y Biología Molecular

	ORGANIGRAMA DE DLSVBM	**Código:** FOR-DL-028 **Emisor:** DGT-DL **Versión:** 01 **Vigencia:** 21/02/25 **Página:** 1 de 1

1.3.2.4 Departamento de Laboratorios Químicos



2. DESARROLLO DE LA AUDITORIA AMBIENTAL – AUDITORIA DEL PLAN DE GESTION AMBIENTAL.

2.1. EQUIPO AUDITOR

El equipo de especialistas está conformado por ingenieros y profesionales altamente capacitados en cada especialidad. Tienen como principal rol el de intervenir en la elaboración, revisión y aprobación, (mutuamente excluyentes para salvaguardar el principio de independencia), de documentos y decisiones técnicas del proyecto bajo la dirección del Gerente del Proyecto y/o del responsable de diseño de cada área. El Equipo responsable está compuesto por los siguientes profesionales:

NOMBRE DEL PERSONAL	FORMACIÓN PROFESIONAL
CARLOS SAMUDIO	Ingeniero Civil, Industrial, Consultor Ambiental – REG. CTCA. Del MADES I-62. Magíster en Evaluación de Impacto, Gestión y Auditoria Ambiental, Especialista en Evaluación de Impacto y Gestión Ambiental, Máster en Protección Ambiental, Máster en Higiene y Seguridad en el Trabajo, Máster en Seguridad Contra Incendios.

ANDREA SAMUDIO	Ingeniera Ambiental, Consultor Ambiental – REG. CTCA del MADES I-966. Magíster en Ciencia y Gestión Integral del Agua. Máster en Gestión Integral: Medio Ambiente, Calidad y Responsabilidad Social Corporativa. Máster en Gestión de la Seguridad y Salud Laboral.
ELIANNE FERREIRA	Ingeniera Ambiental, Consultor Ambiental – REG. CTCA del MADES I-1464. Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental y Auditoría Ambiental. Especialista en gestión y conservación de espacios naturales.

2.2 TIPO DE AUDITORIA

La Auditoria a desarrollar es de Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, con el fin de controlar el ajuste del cronograma propuesto con el cronograma de ejecución real.

La auditoría de Plan de Gestión Ambiental hace especial hincapié en el control de las actividades susceptibles causar mayor impacto ambiental. En el caso del proyecto "Laboratorios del SENAVE" las principales variables identificadas en el Plan de Gestión Ambiental y posteriormente observadas fueron:

1. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
2. Manejo de efluentes residuales.
3. Manejo de residuos peligrosos y sólidos urbanos
4. Medidas de control y manipulación de productos químicos inflamables, peligrosamente reactivos o microbiológicos.
5. Plan de prevención y combate contra incendios

2.3 OBJETIVO

El Objetivo general de la auditoría ambiental es determinar el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación establecidas en el Plan de Gestión Ambiental presentado ante El Ministerio del Ambiente conforme a lo establecido en la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios 453/13 y 954/13 para el Proyecto "

2.3.1. Objetivos específicos:

- ✓ Describir cualquier cambio detectado en las condiciones actuales que hacen referencia a los aspectos físicos, biológicos, y sociales en las áreas de influencia del proyecto, en relación con el momento de la elaboración del Plan de Gestión Ambiental.
- ✓ Describir cualquier cambio detectado en las condiciones actuales que hacen referencia a los aspectos operativos del proyecto, en relación con el momento de la elaboración del Plan de Gestión Ambiental.

- ✓ Evaluar el grado de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental presentado ante la Secretaría del Ambiente para la obtención de la Licencia Ambiental.
- ✓ Verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y compensación recomendadas en el Plan de Gestión Ambiental que ya han sido implementadas.
- ✓ En caso de necesidad, establecer y recomendar modificaciones a las medidas de prevención y mitigación de los impactos negativos identificados a fin de mantenerlos en niveles admisibles y asegurar de esta manera la estabilidad del sistema natural y social en el área de influencia del proyecto.
- ✓ Dar cumplimiento a la Ley Nº 294/93 de "Evaluación de Impacto Ambiental" y a sus Decretos 453/13 y 954/13.

2.4 ALCANCE

El alcance de la auditoría medio ambiental comprende la evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del funcionamiento del plan de gestión propuesto, destinada a la protección del medio ambiente y del cumplimiento de las disposiciones reglamentarias en vigencia.

Incluye la revisión del Plan de Gestión Ambiental presentado ante la Secretaría del Ambiente para la Obtención de la Licencia Ambiental, la verificación del grado de cumplimiento del cronograma de implementación del mismo, y la determinación de las medidas de prevención, mitigación y compensación pendientes de ser implementadas por el proponente.

2.5 CRITERIOS

Para la realización de la Auditoría Ambiental del proyecto "Laboratorios del Senave" se siguió la metodología detallada a continuación:

- Revisión de los antecedentes ambientales del proyecto.
- Revisión detallada del plan de gestión ambiental propuesto en el Estudio de Impacto Ambiental presentado al MADES
- Elaboración de cuestionario y checklist de auditoría.
- Definición de las características de mayor importancia a ser relevadas fotográficamente.
- Recolección de documentación relevante al proyecto.
- Relevamiento de datos en instalaciones del SENAVE
- Redacción del Informe de auditoría.
- Firma del Acta de Compromiso de Cumplimiento de Medidas de Mejoramiento por parte del representante legal del SENAVE

- Presentación de informes al MADES

Las conformidades y no conformidades fueron evaluadas en base a la observación directa y a la comparación del estado actual del proyecto con referencia al estado existente al momento de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar y a los compromisos adoptados en el cronograma del Plan de Gestión Ambiental presentado ante la Secretaría del Ambiente.

2.6 PERIODO DE AUDITORIA

El periodo de auditoría es el comprendido entre la emisión de la última Resolución de aprobación de Auditoría Ambiental y la fecha propuesta por la Autoridad de Aplicación para llevar a cabo la auditoria.

El periodo de auditoría se extiende entonces desde el 09 de enero de 2024 hasta la presentación del actual informe.

2.7 RESUMEN DE PROCESO DE AUDITORIA

2.7.1 Pre Auditoria – Trabajo de Gabinete

- El trabajo de Gabinete incluyó las siguientes actividades:
  1. Revisión de antecedentes técnicos del proyecto, administrativos y jurídicos relacionados con el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y otras normativas ambientales.
  2. Recopilación de documentaciones de fuentes primarias y secundarias.
  3. Elaboración de listas de verificación y cuestionarios de auditoría.

Entre los antecedentes técnicos del proyecto revisados por el Consultor se pueden mencionar:

- ✓ El Estudio de Impacto Ambiental Preliminar del Proyecto,
- ✓ Documentación provista por el SENAVE. para la presentación del Informe de Auditoría de Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental.
- ✓ Se revisó también el Marco Legal establecido en el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar del Proyecto, además de las nuevas reglamentaciones que pudieran haber entrado en vigencia durante el periodo comprendido desde la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto y la presentación del Informe de Auditoría.

Las listas de verificación y cuestionarios de auditoría fueron elaboradas en base al Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.

2.7.2 Evidencias – Trabajo de Campo.

- Una vez determinados los antecedentes ambientales del proyecto se procedió a realizar el relevamiento in situ de las instalaciones. Durante estos relevamientos se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1. Verificación de las medidas de mitigación de impactos ambientales implementadas, en concordancia con el cronograma del Plan de Gestión Ambiental.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS EN EL CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN IMPLEMENTADAS HASTA LA FECHA
Cumplir con procedimientos de manejo de productos químicos y descarte de productos y desechos según los códigos PRO-DLQ-122, PRO- DLSVBM-306 y PRO-DLSVBM-306	Todos los laboratorios cumplen los protocolos de manejo de productos químicos.
Contar con recipientes diferenciados para residuos orgánicos e inorgánicos	Todos los laboratorios y oficinas cuentan con basureros diferenciados.
Contar con registros del retiro, tratamiento y disposición final de residuos de laboratorios.	Todos los residuos peligrosos de laboratorio son retirados por la empresa SERMAT S.A. y la entrega de los correspondientes certificados de retiro y disposición final de residuos peligrosos
Contar con seguridad máxima en el área de laboratorios para la manipulación de productos/ reactivos peligrosos	Se cuenta con equipos de seguridad en laboratorios, como cabinas de seguridad biológica, campana extractora de gases, entre otros. Los laboratorios se encuentran bien equipados y en buen estado para la realización de prácticas y procedimientos de manera segura y confiable.
Contar con sistema de combate contra incendios	Se cuenta con sistemas de combate y lucha contra incendio ubicado en todo el predio del Instituto, compuesto por extintores y equipos hidráulicos, así como equipos electrónicos de detección y alarma.
Contar con carteles y fichas de seguridad y de procedimientos a seguir en caso de derrames en todos los laboratorios	Todos los procedimientos, carteles y fichas de seguridad se encuentran visibles en cada laboratorio.

2. Realización de entrevistas con el personal operativo de las instalaciones.
3. Relevamiento fotográfico de las instalaciones.
4. Verificación de las actividades de monitoreo o vigilancia ambiental:

Los aspectos que comprenden el Plan de Monitoreo Ambiental presentado a la Secretaría del Ambiente y sobre los cuales se ha realizado la verificación durante el presente proceso de auditoría son:

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS EN EL PROGRAMA DE MONITOREO	MEDIDAS IMPLEMENTADAS HASTA LA FECHA
¿Se promueve la seguridad y la higiene?	En los laboratorios se cumplen todos los procedimientos de seguridad e higiene.
¿Se verifica la disponibilidad y buen estado de los equipos de contención de derrames?	Se realiza el control periódico de los equipos de contención.
¿Se cuenta con un control de la cantidad de residuos generados?	Se cuenta con un control de los residuos generados, ya sean residuos especiales o residuos comunes.
¿Se realizaron capacitaciones al personal sobre riesgos y seguridad?	Las capacitaciones son brindadas periódicamente.
¿Se realizan controles y mantenimiento a los equipos de lucha contra incendio?	Todos los equipos pasan por controles periódicos, se encuentran en buen estado y en funcionamiento.

3. RESULTADO DE LA AUDITORÍA DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

3.1 AJUSTES Y PLAN DE MEJORAMIENTO PROPUESTO CONSENSUADO CON LOS RESPONSABLES DEL PROYECTO.

El Plan de Gestión Ambiental presentado y aprobado por la SEAM, contempla las actividades relacionadas a la implementación de las medidas de mitigación recomendadas, así como el programa propuesto de implementación de dichas medidas correctoras, incluyendo las posteriores auditorias y ajustes realizados al proyecto.

En este punto se incluye una descripción de los efectos importantes temporales o permanentes, originados por la operación del proyecto sobre el medio ambiente, con énfasis particular en la utilización de los recursos naturales y las medidas de seguridad requeridas para el proyecto.

Se aclara que se contemplan únicamente medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación para la etapa de Operación del proyecto, ya que las etapas de diseño y construcción han sido concluidas, así como cada programa propuesto de implementación de dichas medidas correctoras y el costo aproximado de las mismas, los cuales deberán ser analizados por la SENAVE. y ajustados conforme a los recursos disponibles.

FASE DE OPERACIÓN	**INCENDIO**	IMPACTOS GENERADOS ➢ Afectación a la calidad del aire(generación de humo y partículas) ➢ Afectación a la salud de las personas ➢ Riesgo a la seguridad de las personas	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN Se instalaron extintores en todo el recinto Entrenamiento del personal para actuar en caso de inicio de un incendio. Se cuenta con el instructivo bien visible del rol de emergencia que debe cumplir cada empleado ante un incendio. Se cuenta con carteles indicadores de áreas peligrosas. La basura es depositada en lugares adecuados, para evitar posibles focos de incendio. Verificar correcto funcionamiento y mantenimiento de los equipos combate al incendio. Los extintores deberán renovarse anualmente. Se deberá realizar un control del llenado y limpieza periódica del tanque de agua de reserva contra incendio, a fin de que esté disponible en caso que se desencadene un incendio. Verificar elaboración e implementación del PLAN DE LUCHA CONTRA INCENDIOS y la conformación de brigadas. Verificar la realización periódica de capacitaciones y prácticas contra incendio y el registro de las mismas. Verificar instalación y estado de carteles indicadores de números de emergencia y advertencias. Verificar la disposición y uso de EPI´s por parte del personal.

		IMPACTOS GENERADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
FASE DE OPERACIÓN	GENERACION DE DESECHOS SÓLIDOS	➢ Afectación a la salud de vida y a la salud de los empleados por la incorrecta disposición de desechos. ➢ Riesgo de incendio por acumulación de desechos ➢ Contaminación del suelo, aguas subterráneas y superficiales debido al manejo inapropiado de residuos sólidos. ➢ Principio y propagación de incendio por acumulación de residuos sólidos.	Se colocaron en la zona de operación y en lugares convenientes basureros para los desechos sólidos. Cumplir con procedimientos de Condiciones Ambientales: PRO-DLSVBM-302, PRO-DLQ-100, • PRO-DLSyCV-501 Verificar implementación de basureros diferenciados: orgánicos e inorgánicos y su adecuada señalización. Verificar la segregación de los residuos y su adecuada disposición. Verificar el retiro de los residuos sólidos comunes por parte del servicio de recolección municipal. Verificar el correcto almacenamiento de los residuos peligrosos en sus respectivas bolsas rotuladas en depósito de almacenamiento secundario. Retiro por parte de la empresa SERMAT S.A. y la entrega de los correspondientes certificados de retiro y disposición final de residuos peligrosos.

		IMPACTOS GENERADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
FASE DE OPERACIÓN	GENERACION DE EFLUENTES	➢ Focos de contaminación del suelo ocasionados por el vertido del agua de limpieza de la playa de venta y del agua del lavado de vehículos. ➢ Afectación de la calidad de vida y de la salud de las personas por la alteración de la calidad del agua de las napas freáticas.	Verificar el correcto almacenamiento de los desechos líquidos peligrosos en los botellones rotulados y su retiro por parte de la empresa SERMAT S.A. Monitorear el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento de efluentes cloacales. Para los efluentes provenientes de los servicios sanitarios (aguas negras), los mismos son enviados a la cámara séptica y luego al pozo absorbente. Tener en cuenta las Resoluciones 222/02, la 255/06, la 50/06, la 2155/05, la 553/03 y la 2194/07 de la SEAM por las cuales se regulan las normas relacionadas a los Recursos Hídricos. Verificar elaboración e implementación de procedimientos para casos de derrame de productos y desechos. Verificar la disponibilidad y buen estado de los equipos de contención de derrames. Verificar la correcta disposición de los residuos de derrame

		IMPACTOS GENERADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
FASE DE OPERACIÓN	SEGURIDAD E HIGIENE	➢ Afectación de la salud y seguridad de los analistas y funcionarios del laboratorio.	Entrenamiento del personal para actuar en caso de emergencia Se cuenta con carteles indicadores de áreas peligrosas. Verificar el uso de EPI´s por parte del personal y el estado de los mismos, para proceder a su recambio según necesidad. Verificar la colocación de los carteles indicadores de precauciones, seguridad, procedimientos a seguir en caso de accidentes y uso obligatorio de equipos de protección individual.

3.2 PLAN DE MONITOREO O VIGILANCIA AMBIENTAL

Se debe contar con un programa de auditoría ambiental, el cual recogerá básicamente las prácticas generales para realizar inspecciones y evaluaciones de las prácticas operativas utilizadas y del estado general de las instalaciones de la planta. La misma incluye 4 puntos fundamentales:

a- Identificación de todas las actividades asociadas con la instalación-operación.
b- Verificación de todos los reglamentos, las políticas y los procedimientos.
c- Revisión de las operaciones desde el principio hasta el final.
d- Recorrido del sitio y control de las medidas de mitigación recomendadas en el plan de mitigación.

Se debe verificar que:

a- Todo el personal en el área de operaciones esté convenientemente capacitado para realizar las operaciones a que esté destinado. Que sepa implementar y usar su entrenamiento correctamente. Su capacitación deberá incluir entre otros puntos aspectos, respuestas a emergencias e incendios, asistencia a personal extraño a la estación, manejo de residuos y requerimientos normativos actuales.
b- Se cuenta con una pequeña biblioteca de referencias técnicas de la instalación, a fin de identificar si hay disponibles manuales de capacitación y programas de referencias.
c- Se cuenta con planos de ingeniería y diseños de instalaciones componentes de la planta actualizados.
d- Existen señales de identificación y seguridad en toda la planta.
e- Se han considerado problemas ambientales durante la selección del sitio de las instalaciones y se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- evitar la remoción innecesaria de árboles y la alteración de otras características naturales del sitio.

- ubicar las instalaciones de la estación considerando las distancias mínimas exigidas a los terrenos adyacentes, si hubiere exigencias al respecto.

En cuanto al plan de respuesta a emergencias se debe verificar que:

a- Cuente con un plan apropiado de respuesta a emergencias. En cada sitio de operación debe haber una copia de dicho plan disponible.

b- Existe un adiestramiento del personal respecto de dicho plan en su área de trabajo, y respecto a la ubicación de los equipos de respuesta a emergencias y hay participación de parte del mismo, por lo menos una vez al año, en simulacros.

c- El plan de emergencias para la instalación contiene la siguiente información:

- información normativa,

- alcance del plan de emergencias,

- participación del público local (vecinos, cuerpo de bomberos y empleados de la Municipalidad),

- contenido del plan de procedimientos para emergencias que incluye: una introducción que indique claramente que instalaciones están cubiertas por el plan, el tamaño de la zona de planificación de emergencias, una definición de emergencia y un plan de acción que identifique las distintas etapas o niveles de alerta y la acción necesaria.

La auditoría ambiental deberá verificar punto a punto el cumplimiento de las medidas para evitar y mitigar los posibles impactos indicados en el punto anterior y que afecta a los siguientes ítems:

- Manejo de residuos,
- Problemas ambientales generales relacionados al ruido, drenaje, erosión, emisiones gaseosas, control de acceso, caminos de acceso, mantenimiento, seguridad y salud ocupacional.

Se encuentran implementadas las medidas de mitigación y se debe continuar con el Plan de monitoreo o vigilancia Ambiental en los siguientes aspectos:

- El control de equipos y materiales componentes de la instalación y mantenimiento de los mismos.
- El control de la disposición final de los residuos en las diferentes áreas de la institución.
- El control de los sistemas de prevención, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.
- Retroalimentación permanente de datos para el mejoramiento continuo.
- Implementación de Auditorías Internas Medioambientales..
- Control de uso de EPIs
- Control de capacitación en seguridad, higiene y salud ocupacional.
- Control del correcto funcionamiento del sistema de tratamiento de efluentes cloacales.

- Control del estado de los equipos de contención de derrames.
- Control del llenado y limpieza periódica del tanque de agua de reserva contra incendio, a fin de que esté disponible en caso que se desencadene un incendio.

3.2.1 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El programa de monitoreo consiste en el planeamiento de las tareas a ser realizadas para el control permanente de las variables ambientales y sus indicadores, así como de las medidas de mitigación y el efecto que pueda tener sobre los impactos a ser controlados.

Se debe mencionar que el plan de monitoreo deberá determinar claramente el responsable principal y el ejecutor de las tareas asignadas. Se recomienda contar con planillas de registros las cuales deben estar obligatoriamente firmadas y datadas; esto permitirá la realización de futuras verificaciones del proceso de monitoreo llevado a cabo.

El Programa de Monitoreo podrá ser ampliado conforme a los requerimientos particulares del proyecto en la medida que vayan surgiendo. El siguiente comprende el cronograma de monitoreo recomendado por esta Consultora:

Actividad de Monitoreo a realizar.	Tiempo de ejecución	Costo de la implementación en Guaraníes	Frecuencia de monitoreo.
ETAPA DE OPERACIÓN			
Monitoreo de Equipos y materiales componentes de la instalación	1 día	No aplica.	Mensual
Monitoreo de la correcta disposición final de los residuos en las diferentes áreas de la institución.	20 días	No aplica.	Semestral
Monitoreo de las instalaciones de detección y lucha contra incendio en cada dependencia del recinto. (recarga de extintores, reparaciones, monitoreo de la efectividad de la red hidrantes, equipos de detección de incendio, etc.)	1 día	A definir	Semestral

Implementación de Auditorías Internas Medioambientales.	1 día	No aplica.	Semestral
Mantenimiento rutinario de las cámaras sépticas y pozos de absorción.	1 día	No aplica.	Semanal
Mantenimiento de los equipos de contención de derrames	1 día	A definir	Semestral
Mantenimiento del tanque de agua de reserva contra incendio	1 día	A definir	Semestral
Monitoreo del uso adecuado de equipos de protección al personal.	1 día	A definir	Diario
Monitoreo del estado de cartelería y señalizaciones de seguridad en todo el recinto	1 día	A definir	Anual

3.2.2 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE MITIGACION ACTUALIZADO

Las obras de mitigación deberán ser ejecutadas en un tiempo tal que permita la corrección de los impactos ambientales identificados y un control adecuado de las variables ambientales de los agentes contaminantes que se generan en una estación de servicios como la que se considera en este estudio.

Medida de prevención o mitigación	Tiempo en días	Costo en Guaraníes
Realizar capacitaciones en seguridad, higiene y salud ocupacional.	2	A definir
Mantenimiento general de toda la instalación	5	A definir

3.3 RECOMENDACIONES GENERALES

- Implementar las medidas de mitigación establecidas en el presente Informe de Auditoría de Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y presentar la auditoría de cumplimiento del PGA al MADES en el periodo establecido por el mismo.
- Seguir con el cumplimiento de todos los procedimientos establecidos para los laboratorios.
- Realizar capacitaciones periódicas a todo el personal y registrar las mismas.
- Registrar el cumplimiento adecuado del PGA (fotografías, planillas, constancias, entre otros).

Observación:

El consultor no es responsable de la implementación del Plan de Gestión Ambiental propuesto en el presente Estudio, quedando la misma a cargo del proponente.

Equipo Consultor:

Consultor líder: Ing. Civil-Industrial Carlos Eduardo Samudio

Ms.C Evaluación de Impacto y Gestión Ambiental

Reg. MADES I-062

Consultores de apoyo:

Ing. Ambiental Andrea Samudio

Reg. MADES I-966

Ing. Ambiental Elianne Ferreira

Reg. MADES I-1464

4. BIBLIOGRAFIA

1. Manual de Evaluación de Impactos Ambientales- Convenio de Cooperación Técnica Paraguay – Alemania

2. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental – Domingo Gómez Orea

3. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. Secretaría Técnica de Planificación. Censo Nacional de Población y Vivienda. Asunción, Paraguay - Año 2002

4. PIAS/ ANALISIS SECTORIAL DE RESIDUOS SOLIDOS - PARAGUAY
Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud

5. Colección Ingeniería Ambiental – Ediciones Mundiprensa
Residuos – Problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción.
Mariano Seonaez Calvo

6. Ley Nº 294/93 de Impacto Ambiental. Serie Legislación Ambiental 3. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Asunción, Paraguay - Año 1998

7. Biblioteca del Ingeniero Químico – Perry – Mc Graw-Hill

8. Manual de Tratamento de Aguas ResiduariasIndustriais – P.M. Braile, CavalcantiCompaía de Tecnología de Sanemaiento Ambiental – Sao Paulo – Brasil

9. Guia Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental.V. Conesa Fernández Vitora
2ª Edición Ediciones Mundiprensa – España

10. Procesamiento de la Basura Urbana
Rodolfo Trejo Vázauez

11. Libro de consulta para Evaluación Ambiental – Vol. II Lineamientos Sectoriales
Banco Mundial

12. Colección Ingeniería Ambiental – Ediciones Mundiprensa Ingeniería Medioambiental aplicada – Casos Practicos Mariano Seonaez Calvo