



Reunión Comité Operativo Ampliado Anteproyecto Plan de Descontaminación de la cuenca del lago Villarrica

SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

DEPARTAMENTO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE



Principales hitos administrativos Anteproyecto.

Antecedentes Normativos	Fecha
Declaración de Zona Saturada por Clorofila “a”, transparencia y fósforo disuelto cuenca del lago Villarrica.	DS N°43 6-08-2018
Publicación Resolución de Inicio para Elaboración Anteproyecto PDAV.	Res. Ex. 1066, 16-11-2018
Constituye Comité Operativo Elaboración Anteproyecto PDA Villarrica.	Res. Ex. 0580 22-02-2019
Constituye Comité Operativo Ampliado Elaboración Anteproyecto PDA Villarrica.	Res. Ex. 1191 01-10-2019
Elaboración de AGIES Final.	22-05-2020
Publicación del Anteproyecto en el Diario Oficial. Res. Ex. 437	8-06-2020
Participación ciudadana y proceso de Consulta Indígena.	Suspendido

<https://consultaciudadanas.mma.gob.cl/portal>

http://planesynormas.mma.gob.cl/planes/expediente/index.php?id_expediente=934134

Anteproyecto del Plan de Descontaminación de la cuenca del lago Villarrica

Conservación de Ecosistemas Acuáticos
SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN DE LA ARAUCANIA



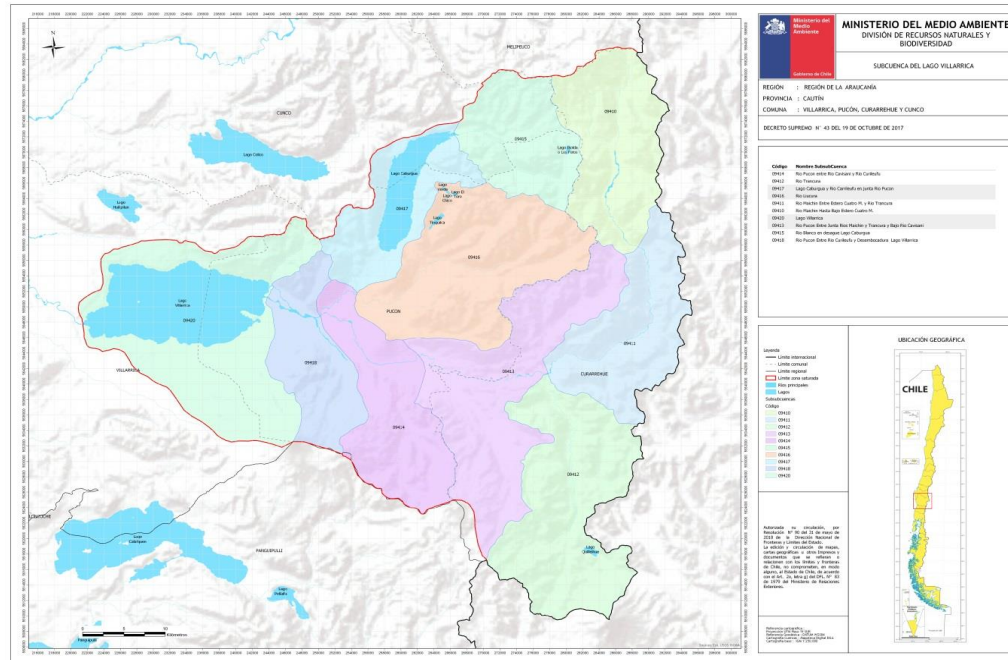
12 de Junio de 2020



Medidas contenidas en el
Anteproyecto.

CAP. I. Introducción.

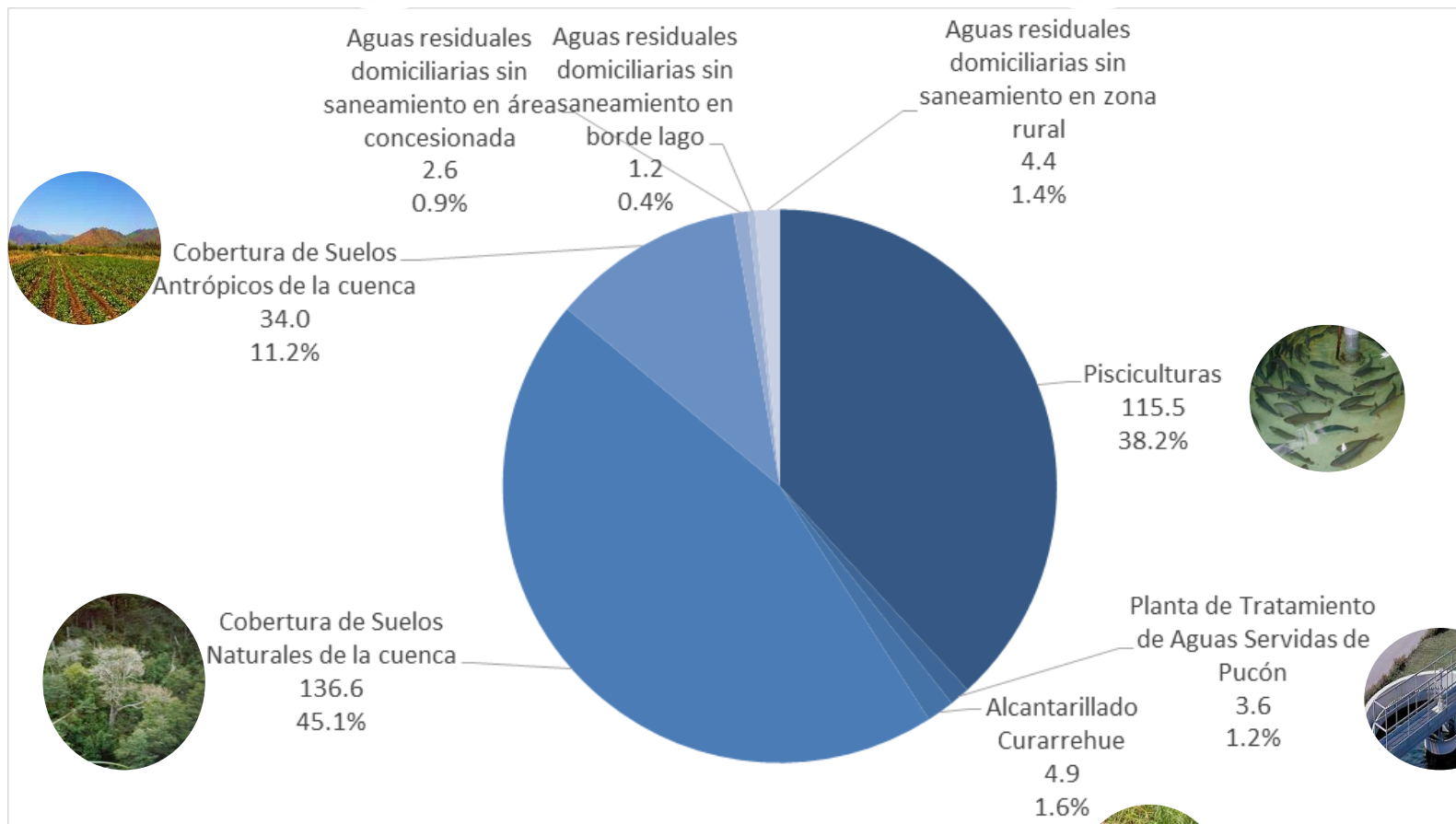
- ✓ La cuenca es un área geográfica integrada y drenada por un único sistema hidrológico, la que se debe considerar indivisible para efectos de su gestión.



- ✓ En el caso del Lago Villarrica, el tiempo de renovación hidráulico (TRH), ha sido estimado entre 2 y 4 años. Inferior al promedio de renovación mundial.
- ✓ Área de drenaje del Lago Villarrica (2.805 km² = 16 veces el tamaño del lago).

CAP. I. Art. 2 Inventario de Emisiones

Fósforo Total (Ton/año)



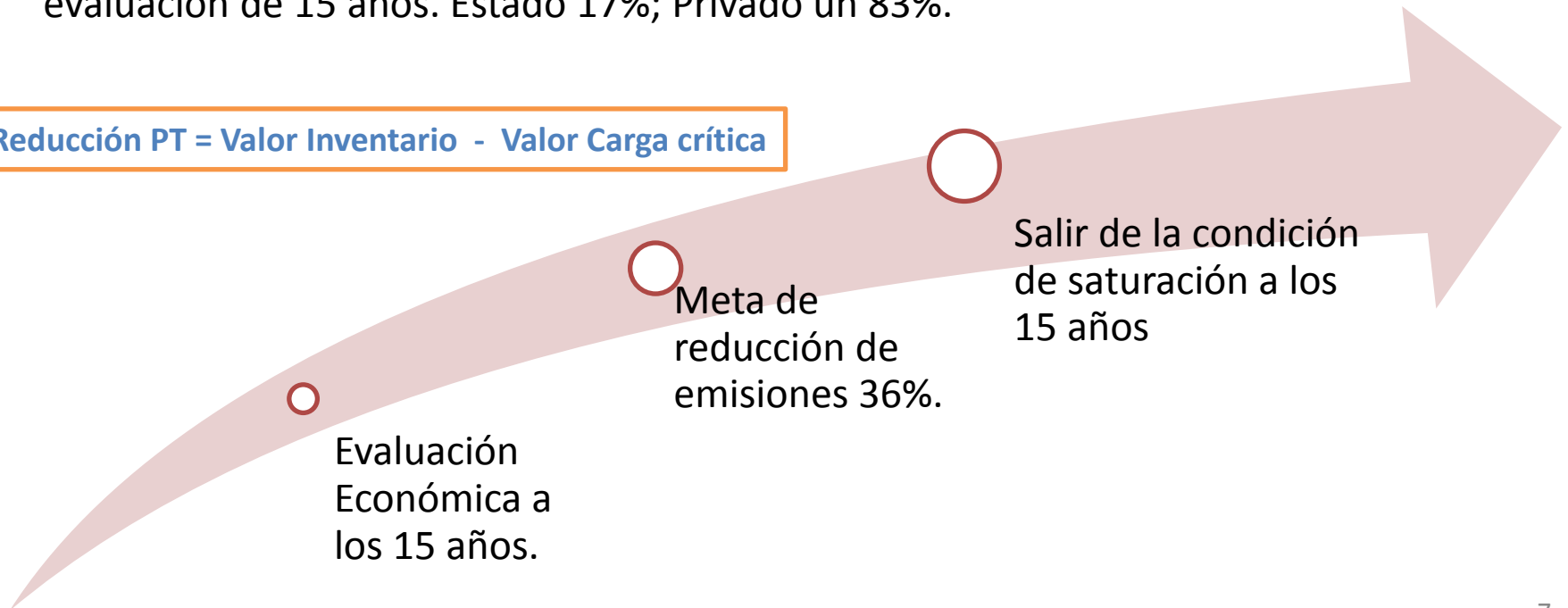
Emisión Fósforo Total: 302, 82 Ton/año

Emisión Nitrógeno Total: 1438,65 Ton/año

CAP. I. Art. 2 Meta de reducción de emisiones (AGIES)

- ✓ **OBJETIVO:** Recuperar los niveles de parámetros físico-químicos regulados por las Normas Secundarias de Calidad Ambiental (NSCA).
- ✓ La meta de reducción de emisión de fósforo total desde todas las fuentes, debe ser como mínimo de **106,49 toneladas anuales**, para no exceder la carga crítica del lago (196,33 toneladas anuales) y mantener una concentración promedio de $10 \frac{\mu g}{L}$.
- ✓ El PDAV posee un **costo de US\$ 104,15 millones** considerando un horizonte de evaluación de 15 años. Estado 17%; Privado un 83%.

Reducción PT = Valor Inventario - Valor Carga crítica



CAP. I. Art. 2 Reducciones consideradas por fuente:

Fuente de Emisión	Reducción de fósforo total (Ton/año)	Reducción relativa al Inventario de Emisiones (%)
Pisciculturas	95,45	83%
Empresas de Servicios Sanitarios	0,00	0%
Alcantarillado Curarrehue	4,39	90%
Coberturas de suelos naturales de la cuenca	0,00	0%
Coberturas de suelos Antrópicos de la cuenca	4,79	14%
Aguas residuales domiciliarias sin saneamiento en área concesionada	2,14	82%
Aguas residuales domiciliarias sin saneamiento en borde lago	1,22	100%
Aguas residuales domiciliarias sin saneamiento en zona rural	1,22	28%
Total	109,21	36%

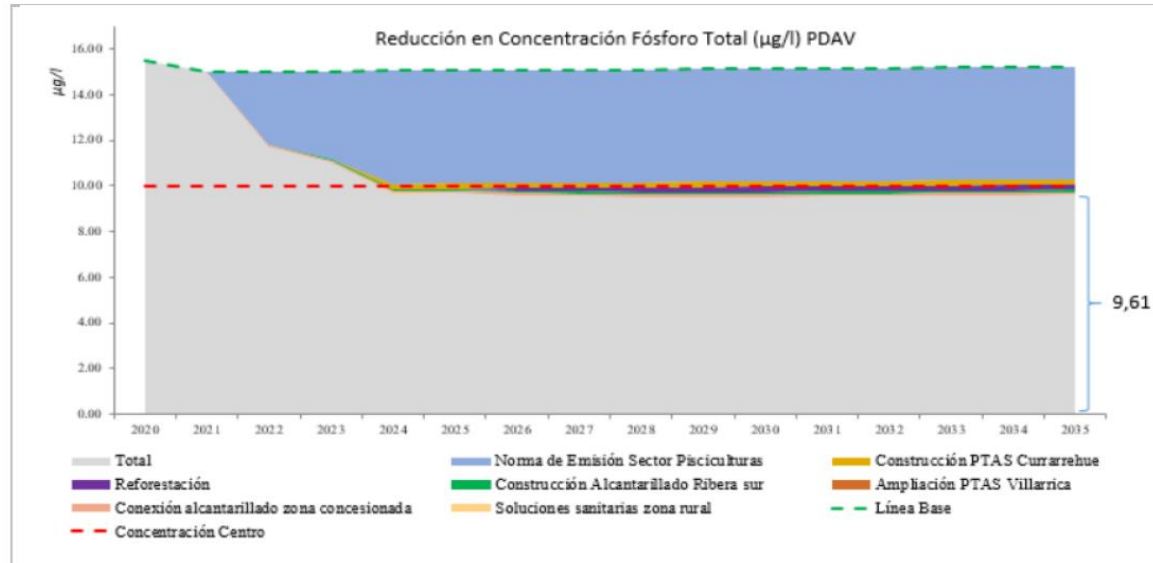


Reducción superior a las **106,49 toneladas anuales**
Requeridas para salir de la Saturación.

CAP. I. Art. 2 Evaluación de Costos y Beneficios del Plan

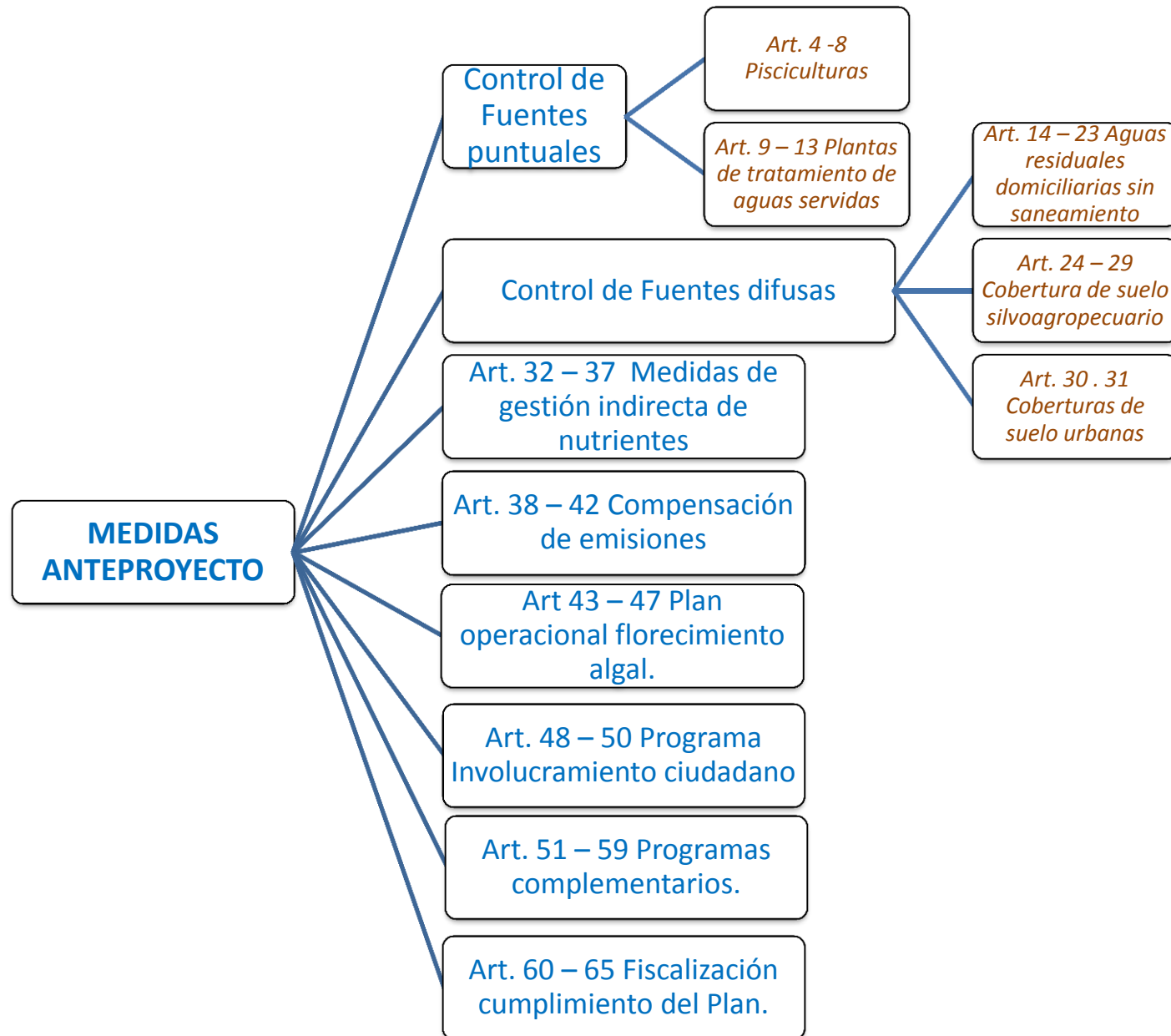
Realizado por Departamento de Economía Ambiental en Nivel Central

- Medidas deben estar bien definidas para ser cuantificables
 - Fecha de vigencia e implementación
 - Duración de la medida
 - Cantidades involucradas (Por ejemplo, n° de hectáreas a reforestar, n° de soluciones sanitarias rurales a entregar)
 - Cantidad de Emisiones a reducir (útil el uso de modelos desarrollados para el inventario)
 - Eficiencia de abatimiento de medidas.
 - Reducción de 5,52 $\mu\text{g/l}$ de Fósforo Total al año 2035.

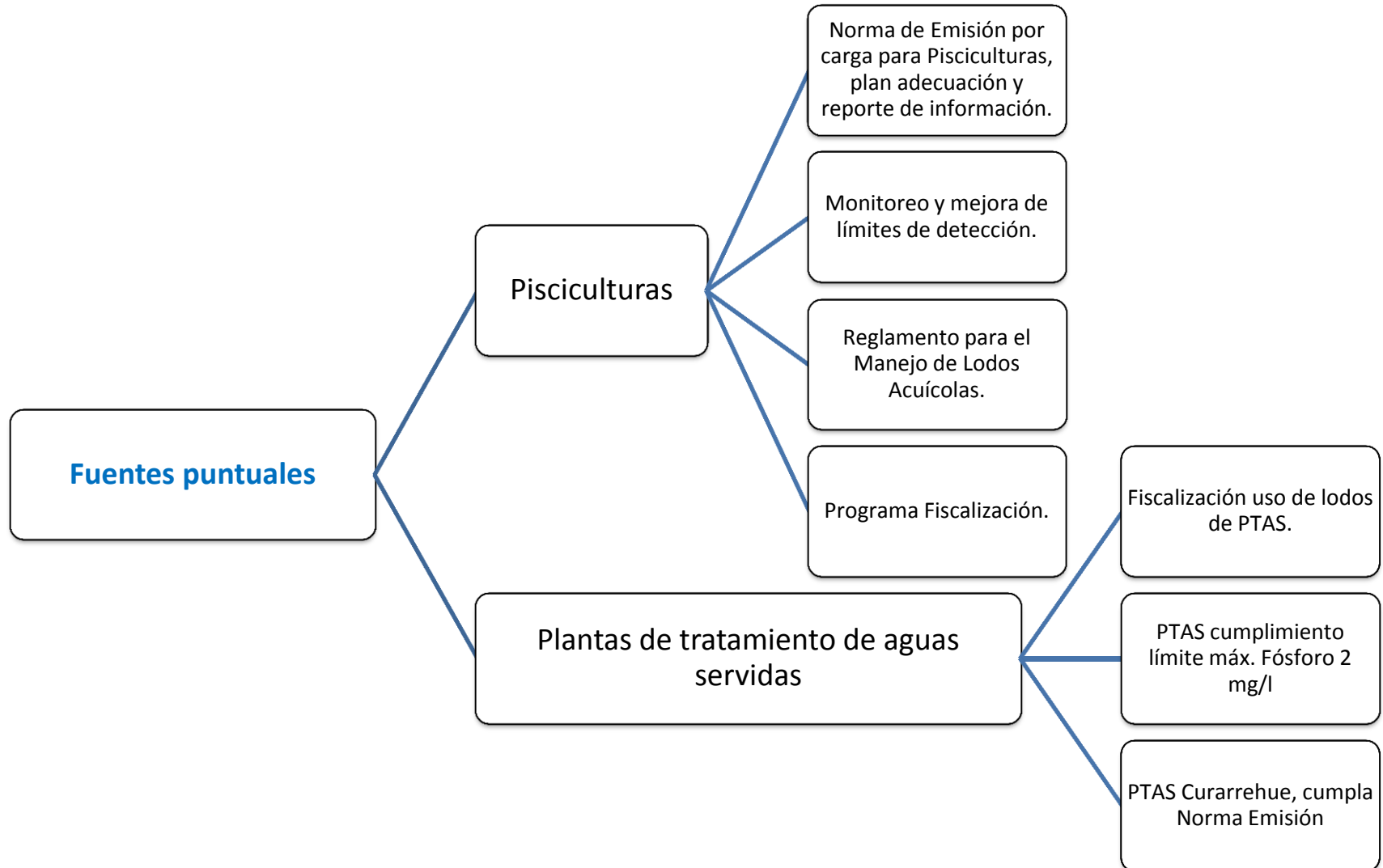


Medida Evaluada	Costos MM USD	Aporte Porcentual
Norma de Emisión sector Pisciculturas	48,59	44,1%
Construcción Alcantarillado Ribera Sur	33,17	30,1%
Construcción PTAS Curarrehue	2,12	1,9%
Ampliación PTAS Villarrica	3,46	3,1%
Conexión Alcantarillado Zona Concesionada	2,28	2,1%
Soluciones sanitarias domiciliarias rurales	5,54	5,0%
Reforestación	14,47	13,1%
Aumento de Monitoreos	0,65	0,6%
Total	110,28	100,0%

DIAGRAMA GENERAL DE MEDIDAS ANTEPROYECTO 1846



CAP. III. Fuentes Puntuales



CAP. III. Art. Fuentes Puntuales – Norma emisión

Pisciculturas

Art.4 Norma de emisión Acuícola, plan de cumplimiento e información a reportar.

Art.5 Información a reportar.

Art.6 Monitoreo y Límites de detección.

*RILES de las Pisciculturas existentes y nuevas, que se encuentren emplazadas total o parcialmente en la zona saturada deberán cumplir los siguientes límites de emisión para fósforo total por carga. **COSTO MEDIDA U\$ 48 MM***

Tabla 14 AP.- Norma de Emisión por carga para Pisciculturas en la cuenca del Lago Villarrica

Capacidad de Producción	Límite de Emisión (kg PT/año)	Entrada en vigencia pisciculturas nuevas	Entrada en vigencia pisciculturas existentes
Menor o igual a 8 toneladas	80	A partir de la publicación en el Diario Oficial	A partir de 4 años desde la publicación en el Diario Oficial
Mayor a 8 toneladas y menor o igual a 151	560	A partir de la publicación en el Diario Oficial	A partir de 3 años desde la publicación en el Diario Oficial
Mayor a 151 toneladas y menor o igual a 301	1000	A partir de la publicación en el Diario Oficial	A partir de 3 años desde la publicación en el Diario Oficial
Mayor a 301 toneladas y menor o igual a 500	1700	A partir de la publicación en el Diario Oficial	A partir de 2 años desde la publicación en el Diario Oficial
Mayor a 500 toneladas	2100	A partir de la publicación en el Diario Oficial	A partir de 2 años desde la publicación en el Diario Oficial

CAP. III. Fuentes Puntuales

Plantas de tratamiento de aguas servidas

Art.9 Fiscalización
uso de lodos de
PTAS.

Art 9. SAG y Seremi de Salud, intensificar la disposición final en la cuenca y remitir reporte. Predio, origen, cantidad.

Art. 10 PTAS
cumplimiento
límite máx.
Fósforo 2 mg/l.

Art 10. A los 2 años las PTAS nuevas y existentes y sus modificaciones, que traten las aguas, limite máx. 2 mg/l.

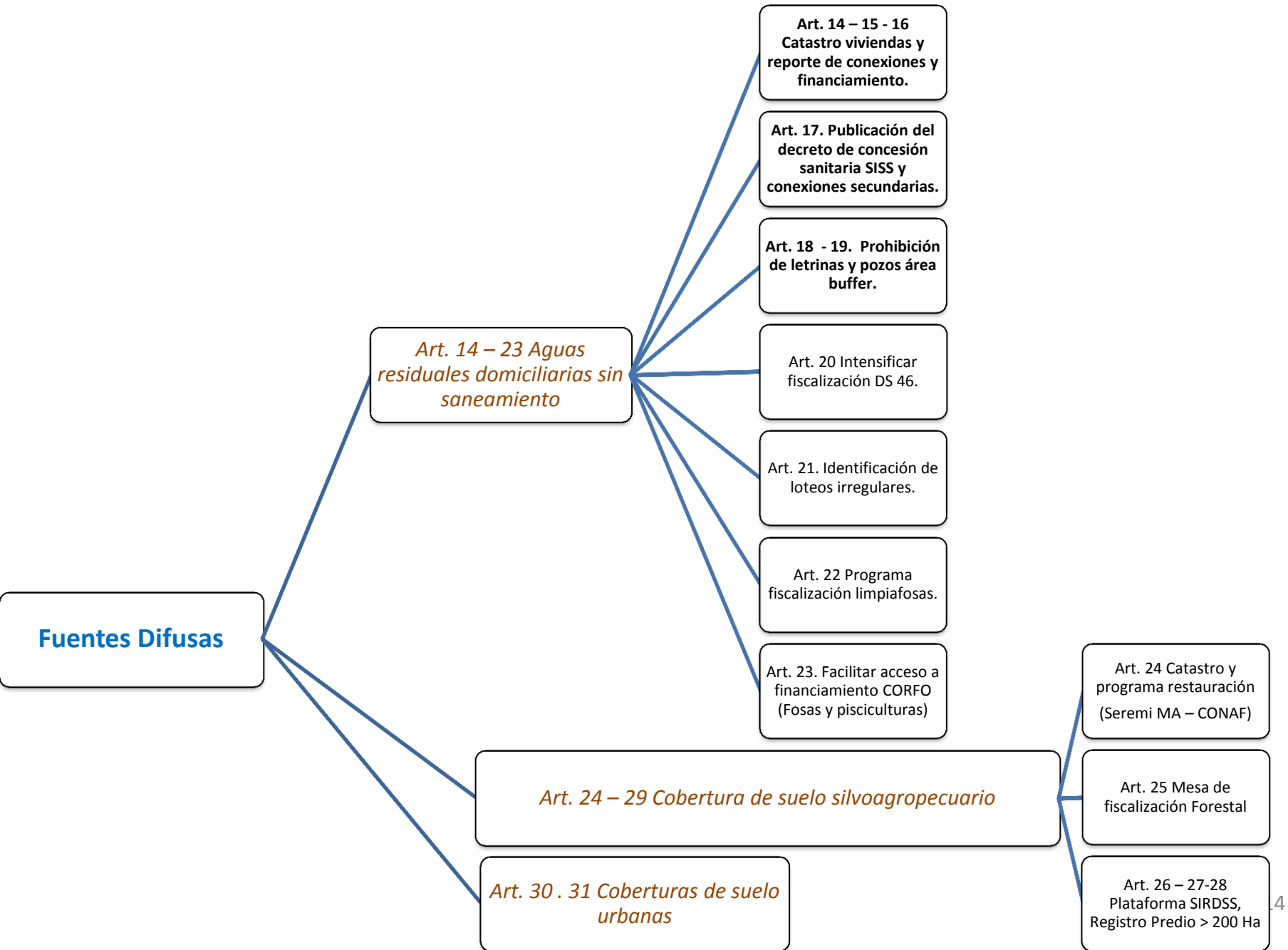
***COSTO MEDIDA U\$ 3,46 MM
(Ampliación PTA Villarrica)***

Art 11. PTAS
Curarrehue,
cumplimiento
Norma Emisión.

Art. 11 SUBDERE, GORE, SSSR – MOP procurará ofrecer financiamiento a Municipio.

COSTO MEDIDA U\$ 2,12 MM





CAP. IV. Fuentes Difusas

Aguas residuales domiciliarias sin saneamiento.

Art. 14 – 15 – 16
Catastro viviendas
reporte a Seremi de
Medio Ambiente y
financiamiento.

Art. 17 Concesión
Sanitaria Ribera Sur
Lago Villarrica.

Art. 18 – 19. Viviendas
nuevas dentro de área
de amortiguación
(buffer) y programa
saneamiento rural



Art 14. Seremi de Salud mantendrá un catastro actualizado de viviendas en AC sin conexión. Art 15. Catastro anualmente reportado a la Seremi, a partir del 2 año. Art 16. Considera financiamiento a Municipios para conexiones.

*Art. 17 Del 1° año la SISS publicara Decreto Concesión Sanitaria. **COSTO MEDIDA U\$ 33,17 MM**
A los 2 años, los sistemas de distribución y recolección construidos deberán contar con conexión al sistema de alcantarillado. **COSTO MEDIDA U\$ 2,28 MM***

*Art. 18 Prohibición de instalación de sistemas que no traten nutrientes e infiltren directamente como Letrinas, fosas sépticas. Art. 19. SSSR ejecuta programa de saneamiento rural para 1350 viviendas. Características técnicas (SSSR – MMA) **COSTO MEDIDA U\$ 5,54 MM***

CAP. IV. Fuentes Difusas

Aguas residuales domiciliarias sin saneamiento

Art. 21 Loteos
irregulares.

Art. 22 - 23 Programa
fiscalización
limpiafosas y líneas de
CORFO.



Art. 21 Seremi Bienes Nacionales con MINVU y DOM identificación de loteos irregulares para facilitar las denuncias respectivas de los servicios que corresponda.

Art. 22. Programa anual de fiscalización a empresas y clientes que garantice disposición en sitios autorizados.

Art. 23. Línea de financiamiento de garantías CORFO. Inversión mejoras tecnológicas limpiafosa y pisciculturas.

CAP. IV. Fuentes Difusas

Cobertura de suelo silvoagropecuario

Art 24-25 Catastro y programa de restauración – reforestación. Y MFF

Art. 26- Art. 27
Plataforma SIRDS operativa. Registro de predios >200 ha.

Art. 28 - Art- 29.
Instructivo BPA y Programa de capacitación.



*Art. 24 Seremi MA con CONAF, elaboran Catastro para identificar áreas de interés a restaurar, reforestar 2000 hectáreas en la cuenca, **COSTO MEDIDA U\$ 8,92 MM***

Art. 25 Instaura el funcionamiento de una mesa de fiscalización Forestal (MFF)

Art. 26 INDAP y el SAG mantendrán disponer del registro actualizado de los predios cantidad y tipo de fertilizantes

Art. 27, Registro obligatorio, de predio forestal, agrícola y/o ganadero con una superficie > 200 ha que aplique fertilización.-

Art. 28 Seremi Agricultura, Seremi M.A. desarrollan instructivo BPA. Art. 29, luego de 6 meses de su elaboración implementa programa de capacitación

CAP. IV. Fuentes Difusas

Cobertura de suelos urbanas

Art. 30
Actualización
Planes maestros
de aguas lluvia.

Art. 31.
Actualización de
los IPT (PRC – PRI)

ZONA SATURADA POR CONTAMINACION DEL AGUA
CUENCA DEL LAGO VILLARRICA.



Art. 30 DOH en plazo de 2 años actualizará Planes maestros de aguas lluvia obras.

Art. 31 En caso que los Planes Reguladores Comunes (PRC) y el Plan Regulador Intercomunal (PRI) sean modificados por las municipalidades de Villarrica, Pucón y Curarrehue considerar como áreas verdes o espacio público, según corresponda, aquellas zonas que por sus características naturales retengan o filtren cargas de fósforo

Gestión para disminución indirecta de nutrientes.

Art 32. Programa Anual de fiscalización aguas residuales .
Art. 33 prohibición vertido aguas de napa.

Art. 34 Programa anual de fiscalización viviendas área urbana.
Art. 35 Reporte de monitoreo centros termales.

Art. 36 Charlas promoción Sello S.
Art. 37 Talleres turismo consciente

Art. 32 Capitanía de Puerto, implementará programa anual de fiscalización, con el objetivo de catastrar aguas residuales que sean descargadas al lago mediante tuberías no autorizadas.

Art 33. Se prohíbe la evacuación directa de aguas de agotamiento de napas.

Art. 34 Esta fiscalización va asociada a la conexión de las viviendas a sistema de alcantarillado en área concesionada

Art. 35 Dos campañas anuales que incluya nutrientes captación y previo a descarga.

Art. 36 SERNATUR, convoca a alojamientos turístico tour operadores, agencias.

Art 37 SERNATUR con Seremi M.A. anualmente

CAP. VI. Compensación de emisiones



Compensación de emisiones

Art 38 – 40 Compensación de emisiones.

Art. 38 Proyectos o actividades nuevas y la modificación de aquellos existentes deberán compensar en un 120% sus emisiones totales anuales,

- *Directas o indirectas*
- *Impliquen un aumento sobre la situación base, en valores iguales o superiores a 58 kg de fósforo total al año en cualquiera de sus fases.*

Art. 41 – 42 Guía de compensación de emisiones y fiscalización del cumplimiento por la SMA

Art 39. Presentación de sus emisiones, programa de Compensación aprobado por la Seremi M.A. (medibles, verificables, adicionales, permanentes)

Art. 41. Elaboración de guía de compensación de emisiones

CAP. VII. Plan operacional gestión de florecimiento de algas.



Plan operacional eventos de bloom algales

Art 43. Sistema alerta temprana.

Art. 43 MMA desarrollará Sistema de Alerta temprana para predecir eventos Bloom algales. Reportes de libres acceso.

Art. 44 – 47 Coordinación de una mesa de trabajo que coordine ejecución de un Plan operacional publicado en plazo de 1 año.

- *Identificación toxinas (sentido amplio)*
- *Plan comunicacional*
- *Procedimiento declaración presencia toxinas*
- *Medidas de prevención y mitigación*

Art. 44 Coordinación Plan operacional.

Art. 45 – 47 Ejecución Plan operacional.

Art. 45 DGA Mantiene sistema de monitoreo.

Art 46 Seremi Salud actúa en base a Plan operacional.

Art.47 Entrega de recomendaciones a la población.

CAP. VIII. Programa de involucramiento ciudadano



Programa involucramiento ciudadano

Art 48. Estrategia educación ambiental. Seremi Educación.

Art. 48 A los 6 meses, Seremi Educación elaborará estrategia educación ambiental que tendrá.

- *Instauración alianzas*
- *Reforzamiento establecimientos Zona Saturada.*
- *Diseño y desarrollo programa educación a docentes.*

Art. 49 Desarrollo anual de programa de Difusión y educación. Seremi M.A.

Art. 49 Durante la vigencia del decreto, Seremi M.A.

- *Mecanismos de difusión a la comunidad.*
- *Diseño y mantención de sistema para entregar información.*
- *Cuenta pública anual.*
- *Incorporación temática calidad del agua Escuelas sustentables*
- *Promoción del FPA.-*

Art. 50 Coordinación Seremi M.A. Con Municipios elaborar plan de acción.

Art. 50 A los 6 meses, Coordinación Municipios elaborar plan de acción anual.

CAP. IX. Programa complementarios

Programas complementarios

Art 51. Límites de aguas máximas.

Art 52. Act. Inventario emisiones

Art 53. Diseño programa de seguimiento de fauna íctica nativa.

Art. 51 A 1 año, Bienes Nacionales realizará estudio aguas máximas (Fondos sectorial o FNDR).

Art 54 Diseño Red de monitoreo de emisiones difusas.

Art. 55 Diseño red de monitoreo de la cuenca.

Art. 56 Estudio comportamiento del acuífero.

Art. 54. A 6 meses MMA realiza estudio para diseñar red monitoreo de Fuentes difusas.

Art. 55. A 1 año Seremi M.A. diseñan red monitoreo de la cuenca.

Art 56. A 2 años estudio que permita entender el comportamiento del acuífero. Datos disponibles plazo 4 años- insumos revisión PDAV.

Art 57 Estudio modelo hidrodinámico del lago.

Art. 58 Definición zona Buffer (amortiguación)

Art. 57. A 2 años, Estudio modelo hidrodinámico

Art. 58. A 1 año Seremi M.A. en conjunto con S. Salud, definirán el área buffer en la ZS en donde se definirán restricciones.

CAP. IX. Fiscalización

Fiscalización y verificación del cumplimiento y actualización del Plan

Art 60. Fiscalización y verificación del cumplimiento PDAV.

Art 61. Definición de indicadores y medios verificación.

Art. 60 Fiscalización permanente del PDAV es de la SMA, sin perjuicio de verificación de otras actividades de fiscalización.-

Art. 61. A los 6 meses SMA definirá indicadores y medios de verificación.-

Art 62 Publicación de cumplimiento.

Art 63. Instituciones deben reportar a la Seremi M.A.

Art. 62. Publicación de la SMA en sitio web. Informe cumplimiento de medidas, Norma emisión acuícola fiscalización. Remite informe avance a la Seremi M.A.

Art. 63. reporte de programa de trabajo para dar cumplimiento a los compromisos del PDAV.

Art 64. Seremi M.A, encargará auditoria al PDAV.

Art. 65 Revisión del Plan

Art. 64. A 4 años.-

Art. 65. Revisión plazo máximo 5 años.-



1861



Gracias