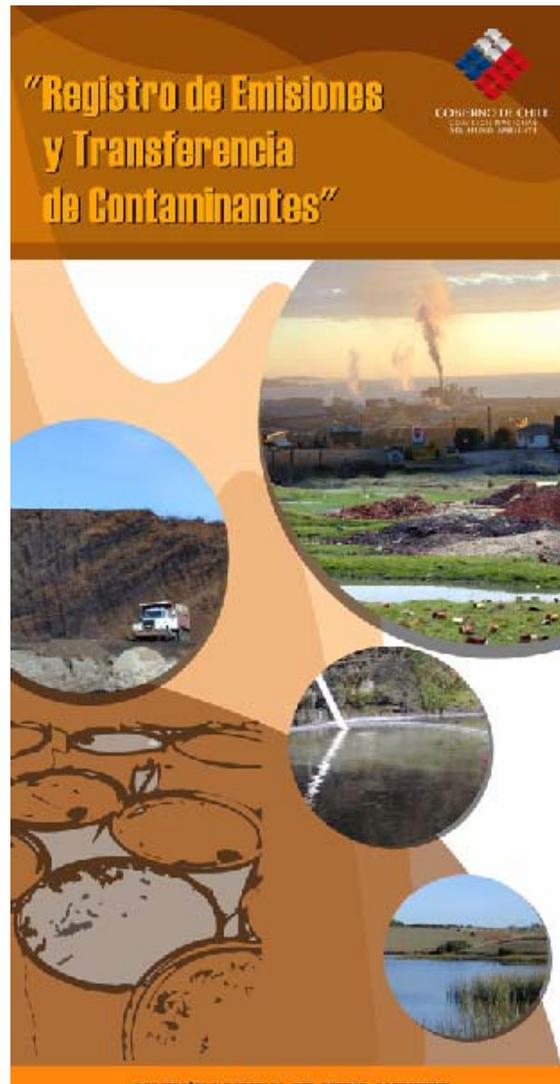


“Ejecución de una prueba piloto del registro de emisiones y transferencia de contaminantes Etapa IV”



INFORME FINAL

FECHA: 27/01/2005

INDICE DE CONTENIDOS

1	PRESENTACIÓN	5
1.1	ANTECEDENTES	5
1.2	OBJETIVO GENERAL	8
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.4	ACTIVIDADES REPORTADAS	9
2	SELECCIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO	12
2.1	REUNIONES DE COORDINACIÓN CON REPRESENTANTES DE LAS ZONAS CANDIDATAS	12
2.2	ELECCIÓN DE LA ZONA DE PRUEBA PILOTO	13
3	ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA INFORMACIÓN SECTORIAL	20
3.1	RECOPILOCIÓN DE INFORMACIÓN SECTORIAL	20
3.1.1	<i>Empresas Participantes en la Prueba Piloto, a Través de Reportes Voluntarios</i>	20
3.1.2	<i>Información para el componente aire</i>	20
3.1.3	<i>Información para el componente aguas</i>	27
3.1.4	<i>Información para el componente residuos</i>	28
3.1.5	<i>Información de la Encuesta Industrial Anual del INE</i>	35
3.2	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS	62
3.2.1	<i>Fuentes fijas</i>	62
3.2.2	<i>Fuentes Móviles</i>	63
3.2.3	<i>SISS</i>	65
3.2.4	<i>DIRECTEMAR</i>	67
3.2.5	<i>Residuos</i>	67
3.2.6	<i>Listado de sustancias</i>	68
3.3	SELECCIÓN DE MUESTRA DE INDUSTRIAS A SER CONSIDERADAS PARA UNA MEJORA DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE	70
3.4	DISEÑO DE UNA GUÍA Y FORMATO PARA LA DECLARACIÓN VOLUNTARIA DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS A LOS TITULARES DE LAS FUENTES	70
3.5	CAPACITACIÓN Y APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE DECLARACIONES VOLUNTARIAS Y TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE EMISIONES A LOS TITULARES DE LAS FUENTES A REPORTAR	73
3.5.1	<i>Recomendaciones generales</i>	74
3.5.2	<i>Componente Aire</i>	77
3.5.3	<i>Componente Aguas</i>	78
3.5.4	<i>Componente Residuos</i>	82
3.5.5	<i>Reportes en el marco del acuerdo de producción limpia del sector construcción</i>	90
3.6	DISEÑO O ADECUACIÓN DE METODOLOGÍAS DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN, EN BASE A LOS NUEVOS ANTECEDENTES DISPONIBLES	92
4	POBLAMIENTO DEL NODO CENTRAL	94
4.1	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN Y POBLAMIENTO DE LA BASE DE DATOS	94
4.1.1	<i>Información base del sistema</i>	94
4.1.2	<i>Información de entrada a la base de datos</i>	97
4.2	ARCHIVOS DE DATOS PARA EL TRASPASO DE INFORMACIÓN	103
4.2.1	<i>Información del MODEM II al RETC</i>	104
4.2.2	<i>Información del SAIE al RETC</i>	106
4.2.3	<i>Información de los sistemas de control y calidad de la SISS al RETC</i>	109
4.2.4	<i>Información de SIGAA al RETC</i>	114
4.2.5	<i>Información del SIDREP al RETC</i>	117
4.2.6	<i>Información de los reportes voluntarios</i>	123
4.3	MEJORAS AL NODO CENTRAL	125
4.4	PRESENTACIÓN DE BASE DE DATOS EN PÁGINA WEB	127
4.4.1	<i>Diseño de la página</i>	127

4.4.2	<i>Opciones de consultas del usuario público en general</i>	133
4.4.3	<i>Reporte avanzado</i>	134
4.4.4	<i>Opciones del usuario técnico</i>	140
4.4.5	<i>Forma de cálculo de emisiones para el componente agua (SISS, DIRECTEMAR y Reportes voluntarios)</i>	140
5	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL PILOTO	142
5.1	OBSERVACIONES	142
5.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS EN FUNCIÓN DE LAS METAS DEFINIDAS PARA EL RETC.....	146
5.3	EVALUACION DEL PILOTO	150
5.4	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS EN EL DISEÑO FINAL DEL RETC	155
5.5	DISEÑO DEFINITIVO DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA EL INTERCAMBIO DE DATOS	160
5.6	DIMENSIONAMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DEL RETC.....	161
5.6.1	<i>Objetivos</i>	161
5.7	RESUMEN DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIO ...	170
5.7.1	<i>Aire</i>	170
5.7.2	<i>Agua</i>	171
5.7.3	<i>Residuos</i>	172
5.7.4	<i>Base de datos</i>	174

A N E X O S

Anexo I	Formularios 5 y 6 de reporte voluntario
Anexo II	Programa de capacitación
Anexo III	Guías de Residuos Industriales Líquidos, según Actividad
Anexo IV	Base de Datos con Módulos del Sistema
Anexo V	Glosario de Términos
Anexo VI	Listado de Empresas Participantes de la Prueba Piloto
Anexo VII	Reporte Anual por Contaminante
Anexo VIII	Respuesta a las Observaciones del Informe Final

1 Presentación

El presente documento corresponde al Informe Final del Estudio "Ejecución de una Prueba Piloto del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, Etapa -IV".

1.1 Antecedentes

Los Registros de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), constituyen sin duda un significativo aporte de información para la gestión ambiental de los países y para la incorporación de la sociedad civil en la problemática ambiental. El interés de la comunidad internacional y de los gobiernos por la implementación de estos sistemas, surgió como uno de los resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) y la adopción de la Agenda 21, ya existen varias experiencias al respecto, principalmente en los países desarrollados.

Para los países en desarrollo, sin embargo, también se han centrado esfuerzos con el fin de implementar estas herramientas de apoyo a la gestión ambiental. Así lo demuestran los trabajos realizados con este fin por UNITAR, en cooperación con la OCDE, la organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

En Chile el proceso de implementación del RETC comenzó a partir del año 2002, en el marco del programa de trabajo de la Comisión para la Cooperación Ambiental Chile – Canadá, con la realización de un taller de trabajo que contó con la participación de expertos internacionales de Canadá, Estados Unidos, México y un representante de UNITAR, en el que se reconoció la necesidad de implementar en Chile un RETC de características similares a los presentados por los expertos internacionales. Así, entre marzo y mayo del 2003, CONAMA realizó el estudio: "Análisis de situación y factibilidad para establecer un Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes en Chile", contando con aportes de Environment Canadá mediante la firma de un memorando de acuerdo entre UNITAR y CONAMA en diciembre del 2002.

Como contraparte de este estudio se conformó el Grupo Nacional Coordinador, conformado por representantes de los distintos sectores nacionales relacionados al tema, considerándose al sector público, sector privado, sector académico y la sociedad civil organizada.

Los resultados de dicho estudio se pueden resumir en dos; por una parte la identificación de las metas del RETC en Chile y por otra, la evaluación de la infraestructura nacional disponible para su implementación. Dichos resultados fueron expuestos en un taller realizado en junio del 2003, junto a otras ponencias técnicas internacionales a cargo de representantes de USEPA, Environment Canadá y UNITAR.

En paralelo a este proceso, fue ratificado el tratado de libre comercio con los Estados Unidos, el cual incorpora de manera específica dentro de los proyectos de cooperación

ambiental, el desarrollo de un Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes en Chile, lo cual permitió reforzar la cooperación internacional, mediante aportes de la USEPA de los Estados Unidos, con lo cual se ha podido impulsar los siguientes proyectos:

- **“Diseño del Sistema Nacional de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes Etapa III”, ejecutado entre Octubre del 2003 y Abril del 2004**

Proyecto en el cual fueron conformados a partir del Grupo Nacional Coordinador (GNC), los grupos de trabajo: Técnico, Legal e Informático, los que trabajaron en la definición de los elementos claves para la implementación del RETC, destacándose como resultados la propuesta de modificación a la Ley 19.300 y un esquema de Reglamento, la definición de las sustancias químicas y sectores a ser incluidos en el registro y la generación del Nodo Central del RETC en nuestro país, el cual corresponde a una aplicación de Base de Datos en pagina Web que permita la administración de los datos provenientes de los distintos actores involucrados en el RETC.

- **Incorporación de la Sociedad Civil en el Proyecto “Diseño del Sistema Nacional de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes Etapa III”, ejecutado entre Noviembre del 2003 y Abril del 2004**

Proyecto mediante el cual se incorporó de manera participativa a la sociedad civil organizada dentro del proceso de diseño del RETC Nacional. Destacándose como actividad principal la realización de un taller, el cual contó con la participación de especialistas nacionales e internacionales en el tema así como representantes de la sociedad civil organizada, con lo cual se lograron importantes intercambios de experiencias entre los participantes. Por otra parte, dentro de las actividades del proyecto, se desarrolló una encuesta a partir de la cual fue posible identificar la percepción de la sociedad civil organizada en relación con los siguientes temas: acceso a la información ambiental; importancia, beneficios y aplicaciones de un RETC; obstáculos para su implementación, accesibilidad al registro y rol de las ONGs y otras organizaciones sociales en el diseño e implementación del RETC.

Finalmente, con esta licitación también con aportes de la USEPA de los Estados Unidos, se ejecutó una prueba piloto, para poner a prueba en una zona geográfica limitada, el diseño del RETC desarrollado durante la Etapa III descrita con anterioridad en este punto.

FUNDAMENTOS:

Los beneficios de un Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes para el país son evidentes, ya que provee un conjunto de información crítica para la prevención y control de la contaminación, respondiendo a preguntas tales como: dónde se están generando las emisiones o transferencias potencialmente dañinas; qué contaminantes se están emitiendo o transfiriendo y en que cantidades, entre otros aspectos. Con esta información las autoridades gubernamentales pueden establecer prioridades para la reducción o eliminación de las emisiones potencialmente dañinas para el medio ambiente y la salud de las personas.

Por otra parte, la participación de nuestro país en importantes acuerdos internacionales tales como el Protocolo de Kyoto sobre gases de efecto invernadero o el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, significan para nuestro país el cumplimiento de obligaciones internacionales, entre las que destacan el desarrollo y actualización periódica de inventarios de emisiones y/o el seguimiento de sustancias químicas peligrosas a lo largo de todo su ciclo de vida, lo cual podría ser cumplido de manera centralizada al ser implementado un RETC de carácter nacional.

La aplicación de instrumentos económicos, tales como los bonos de contaminación tanto locales como globales (bonos de carbono), requerirá de mucha información de emisiones y condiciones de operación de las fuentes emisoras para su gestión, lo cual podría ser apoyado por el RETC. En este mismo sentido, la existencia del RETC permitirá la identificación de áreas de negocio para la aplicación de dichos instrumentos económicos.

La generación de un RETC de carácter nacional permitirá la homologación de las distintas bases de datos sectoriales, con lo cual se generará información comparable. Por otra parte, su implementación implicará un equilibrio en la infraestructura disponible a lo largo del país y una estandarización de metodologías de estimación de emisiones, con lo cual será posible apoyar los procesos de generación de normativa, establecimiento de líneas base de emisiones, generación de planes de prevención y descontaminación, determinación de zonas latentes o saturadas, verificación de cumplimiento de normas ambientales, entre otras. En este mismo sentido, la generación de datos integrados de emisiones permitirá mejorar la comprensión de la calidad ambiental observada en los distintos medios, a modo de ejemplo, es posible que al medir la calidad de un cuerpo de agua se obtengan sustancias químicas provenientes de fuentes de contaminación atmosférica, lo cual no es posible de entender en la actualidad, dado que la información es administrada por organismos del Estado con competencias y objetivos sectoriales.

A partir del RETC, será posible impulsar la generación de una base de datos de condiciones de operación de las fuentes. Única, que satisfaga los distintos requerimientos de reportes sectoriales, con lo cual será posible avanzar hacia el establecimiento de una ventanilla única de reporte. Cuya implementación ha sido ampliamente recomendada por los expertos internacionales que han apoyado el proceso de generación del RETC en nuestro país.

Finalmente, la existencia de un RETC disponible a la ciudadanía, fortalecerá el proceso de participación ciudadana y el “derecho a saber” por parte de la comunidad. Aspecto que cada día cobra relevancia mundialmente y es ratificado en distintas convenciones (por ejemplo AARHUS).

1.2 *Objetivo General*

El objetivo general de este proyecto es el desarrollo de la Etapa IV de la metodología internacional de implementación de RETC, la cual corresponde a: “Probar el funcionamiento del RETC a una escala limitada, con el objeto de adquirir experiencia práctica que permita la generación de la Propuesta Nacional del RETC en Chile”.

1.3 *Objetivos Específicos*

Para este proyecto se han definido los siguientes objetivos específicos:

- Poner a prueba el Nodo Central del RETC desarrollado durante la Etapa III, en una zona limitada a ser definida con la contraparte técnica del estudio, en adelante, zona de estudio, con el objeto de generar una base de datos integrada de emisiones líquidas, sólidas, atmosféricas y transferencias de contaminantes en dicha zona.
- Actualizar el diseño del RETC desarrollado durante la Etapa III, en función de los datos reales obtenidos durante la ejecución de la prueba piloto.
- Incorporar al nodo central del RETC, el conjunto de información sectorial generada por las instituciones fiscalizadoras y directamente involucradas en esta etapa del estudio.
- Obtener información de sustancias no normadas a partir de las declaraciones de emisiones y transferencias, provenientes de acuerdos de producción limpia desarrollados en la zona de estudio.
- Incorporar al nodo central del RETC declaraciones voluntarias de emisiones y transferencias para sustancias no normadas priorizadas, entregadas por los titulares de dichas fuentes pertenecientes a la zona de estudio.
- Dimensionar la implementación de la propuesta nacional del RETC.

1.4 Actividades Reportadas

A continuación se presentan las actividades reportadas por el grupo técnico e informático comprometidas para el estudio.

Tabla 1: Actividades comprometidas en el proyecto

Actividad	Subactividad	1er Informe	2do informe	Informe Final
Selección de la Zona de Estudio				
	Evaluación de capacidades regionales actuales y en desarrollo	100%	100%	100%
	Selección de posibles candidatos	100%	100%	100%
	Reuniones de coordinación con representantes de las zonas candidatas, con el objeto de obtener los compromisos necesarios y analizar la posibilidad de recursos y/o la ejecución de proyectos complementarios a la implementación del RETC (1)	90%	100%	100%
	Elección de la zona de prueba piloto	90%	100%	100%
Análisis Preliminar de la información Sectorial				
	Recopilación de información sectorial (2)	80%	90%	90%
	Procesamiento de información y análisis	90%	90%	100%
	Reuniones de coordinación con instituciones sectoriales (1)	80%	90%	100%
	Selección de muestra de industrias a ser consideradas para una mejora de la información disponible (3)	70%	90%	100%
	Diseño de una guía y formato para la declaración voluntaria de emisiones y transferencias a los titulares de las fuentes (4)	100%	100%	100%
	Capacitación y apoyo para llenado de declaración voluntaria y	0%	50%	100%

	técnicas de estimación de emisiones a los titulares de dichas fuentes (5)			
	Diseño o adecuación de metodologías de procesamiento de información, en base a los nuevos antecedentes disponibles	50%	80%	100%
Poblamiento del Nodo Central				
	Procesamiento de información y poblamiento de la base de datos	25%	65%	100%
	Mejoras al Nodo Central	35%	80%	100%
	Presentación de base de datos en página Web	35%	70%	100%
Análisis y evaluación del piloto				
	Recepción de Observaciones	0 %	0 %	100 %
	Análisis de resultados en función de las metas definidas para el RETC	0 %	0 %	100 %
	Diagnóstico del piloto	0 %	0 %	100 %
	Diseño definitivo de procedimientos administrativos para el intercambio de datos	0%	0 %	100%
	Evaluación de costos de implementación nacional del RETC	0%	0 %	100%
	Presentación de resultados al Grupo Nacional Coordinador, mediante la realización de un taller final (6)	0%	0 %	0%

Comentarios:

- (1): Si bien a la fecha del segundo informe de avance ya se había logrado acuerdos con el 100% de las instituciones involucradas en la fase piloto, se debió realizar algunas reuniones de coordinación en fecha posterior a dicho informe, con el fin de formalizar mediante convenios el traspaso de información, en un proceso iterativo de coordinación¹.

¹ Al término del Informe Final de la Prueba Piloto del RETC, no se ha firmado ningún convenio con las instituciones generadoras de información. Sin embargo, se espera que este paso se concrete como resultado de las actividades involucradas en la Etapa V, a partir de la Propuesta Nacional de Implementación del RETC en Chile.

- (2): Durante la ejecución de la prueba piloto del RETC, no estuvo disponible la información proveniente del APL del sector construcción en la IX Región. Sin embargo, se espera contar con dichos datos para la etapa de implementación del RETC.
- (3): Para la definición de las empresas que reportarían de manera voluntaria al RETC, se contó con la colaboración de ASQUIM y SOFOFA.
- (4): Los formularios para reporte voluntario de la industria fueron consensuados con el representante de ASQUIM.
- (5): Las actividades de capacitación fueron realizadas en Concepción y Santiago, y en la actualidad se sigue brindando el apoyo técnico a los industriales para el llenado de los formularios
- (6): En acuerdo tomado con la contraparte técnica del estudio esta actividad será desarrollada durante el mes de marzo durante el taller de implementación del RETC

2 Selección de la Zona en Estudio

2.1 Reuniones de coordinación con representantes de las zonas candidatas

Durante la etapa anterior, de diseño de las características principales del sistema de RETC Nacional, se llegó a un consenso con los organismos fiscalizadores correspondientes, en lo que respecta a los reportes de carácter obligatorio, ya que éstos dependen de las normas que regulan las emisiones en cada caso. En este contexto, se sostuvo reuniones con la Superintendencia de Servicios Sanitarios, la Dirección General del Territorio Marítimo, CONAMA de la VIII Región, MINSAL y SESMA.

En esta etapa, una vez seleccionadas las posibles zonas candidatas para la aplicación de la prueba piloto del RETC, se sostuvo algunas reuniones de coordinación, las que tuvieron el propósito de determinar qué tipo de información es susceptible de utilizar, las empresas participantes, identificar las ventajas y debilidades en cada caso, y tomar una decisión compartida. Estas reuniones fueron programadas centrando el esfuerzo en los reportes voluntarios y la obtención de información necesaria para realizar las estimaciones.

En este contexto, se han realizado las siguientes reuniones:

Fecha	Organismo	Objetivos, Comentarios o Resultados
13/08/2004	Consejo de Producción Limpia	<p>Coordinar la incorporación de un Acuerdo de Producción Limpia en la prueba piloto del RETC.</p> <p>En la IX Región se ha establecido un acuerdo de producción limpia con el sector construcción. En el marco de este acuerdo, las empresas deben realizar estimaciones de la generación de residuos sólidos, y existen compromisos relativos a buenas prácticas tendientes a las reducciones de emisiones atmosféricas, las cuales podrían ser estimadas.</p> <p>La información no estuvo disponible para la prueba piloto pero se espera poder contar con ella para la próxima etapa.</p>
27/08/2004	Instituto Nacional de Estadísticas	<p>Contar con información de la Encuesta Nacional Industrial Anual. Esta información permitiría realizar las estimaciones de las sustancias del RETC que no se encuentran normadas.</p>
07/09/2004	ASIQUIM	<p>Se presentó el RETC a la Comisión de Conducta Responsable de ASIQUIM, para invitarlos a reportar voluntariamente en la prueba piloto.</p> <p>Asiquim informó que es posible contar con empresas que realicen reportes voluntarios, las que se encuentran ubicadas en la comuna de Talcahuano.</p>
Semana del 18 al 22/10/2004	Servicio de Salud de Concepción	<p>En visita realizada a Concepción por parte del equipo consultor, se afinaron detalles de los contenidos del estudio de actualización del inventario de emisiones actualmente en ejecución en esa Región, se discutió su relación con el Piloto del RETC, y se determinó la factibilidad de complementar actividades de ambos proyectos, en especial la realización de una capacitación conjunta para el llenado de reportes que será aplicado al sector industrial para la confección del</p>

		inventario de emisiones atmosféricas.
25/10/2004	ASIQUIM y SOFOFA	Reunión con representantes de ASIQUIM y SOFOFA con el objeto de incorporar nuevas empresas de manera voluntaria al RETC.
26/10/2004	MINSAL	Discusión del convenio que se firmará con CONAMA para el traspaso de información entre el SIDREP y el RETC. Se acordó que MINSAL utilizará las mismas empresas del piloto del RETC para efectuar el piloto del SIDREP, lo cual será coordinado por CONAMA. También se informó al MINSAL de la experiencia en inventarios de contaminación atmosférica que se está desarrollando en la VIII Región y los representantes de dicho Ministerio se comprometieron a estudiar un instrumento que permita hacer diagnósticos de este tipo de fuentes a nivel nacional.
05/11/2004	ASIQUIM	Reunión con el objeto de consensuar los formularios de reporte y por otra parte discutir la incorporación de las mismas empresas del piloto del RETC para el Piloto del SIDREP lo cual tuvo una favorable acogida.
08/11/2004	SESMA	Reunión en SESMA para discutir el nuevo sistema “Ventanilla Empresa”, actualmente en desarrollo en dicha institución, con el objeto de diseñar los procedimientos de traspaso de información entre el sistema de SESMA y el sistema SAIE de CONAMA R.M.
16/11/2004	MINSAL	Reunión para discutir el traspaso de información entre el RETC y el sistema SIDREP y discusión de un Decreto Supremo de MINSAL para efectuar diagnósticos de contaminación atmosférica a nivel país
11/11/2004	SESMA	Reunión para profundizar el conocimiento de los sistemas de dicho organismo.
17/11/2004	CONAMA-RM	Reunión para afinar detalles y el procedimiento de traspaso de información entre el sistema SAIE y RETC.
15/11/2004	SECTRA y SEMAT	Reunión para determinar el traspaso de información entre los sistemas MODEM y RETC.

2.2 Elección de la zona de prueba piloto

Como resultado de la selección de posibles candidatos y las reuniones de coordinación sostenidas con las entidades correspondientes, se tomaron las siguientes decisiones, para la elección de las zonas en las que se realizará la prueba piloto, incorporando reportes sobre los componentes de aire, aguas y residuos.

Componente Aire

Para las fuentes fijas, se priorizó la selección de áreas en donde existen normas que exigen el reporte de sus emisiones, situación que se da principalmente en la Región Metropolitana, además de las zonas con planes de descontaminación aún vigentes. Finalmente se seleccionó la Región Metropolitana por cumplir con los requisitos señalados. En este caso la información es traspasada al nodo central del RETC a partir de archivos de entrada generados por el sistema SAIE perteneciente a CONAMA R.M.

Cabe mencionar que para fuentes fijas existen inventarios disponibles en las regiones V, VI, VIII y IX, sin embargo éstos son de calidad inferior a los obtenidos para la Región Metropolitana, y por otra parte, no se encuentran incorporados en el sistema SAIE, lo cual dificulta su traspaso al RETC durante esta prueba piloto, al no tratarse de información estructurada en los formatos requeridos.

Sin embargo, en la medida que se genere información, se podrá incorporar datos a partir de los reportes voluntarios y datos sobre emisiones de fuentes fijas de la VIII Región en el marco del estudio actualmente en ejecución por CONAMA VIII Región: "Actualización del Inventario de Emisiones Atmosféricas en la Intercomuna Concepción – Talcahuano y Actividades Anexas". Este estudio contempla la aplicación de formularios a la industria y la implementación del sistema SAIE para la generación del inventario de contaminación atmosférica, por lo tanto, se espera poder aplicar dichos formularios con aquellas empresas que accedieron a reportar de manera voluntaria en el RETC, en la próxima etapa, de implementación del sistema.

Según lo acordado con el Grupo Nacional Coordinador y lo sugerido por el Representante de ASQUIM, los reportes voluntarios relacionados con el componente aire serán realizados en tres modalidades: mediciones directas a las fuentes; entrega de datos para la realización de estimaciones mediante el Sistema de Administración del Inventario de Emisiones SAIE; o bien por estimaciones a ser realizadas por cada titular, en donde se incluyan las memorias de cálculo para tales efectos.

En el caso de las fuentes móviles, se consideró como un criterio fundamental el desarrollo del piloto en ciudades en donde se haya aplicado estimaciones por medio del sistema MODEM, lo cual implica la existencia de modelos de transporte de la SECTRA en la ciudad respectiva.

Bajo este análisis y dado el nivel de avance en el tema, fueron seleccionadas las emisiones de fuentes móviles en ruta estimadas para el Gran Santiago, obtenidas por medio de archivos provenientes del sistema MODEM.

De acuerdo con lo informado por la representante del Consejo de la Producción Limpia, el acuerdo suscrito con el sector de la construcción está dirigido a empresas de la IX Región, y es posible realizar estimaciones de sus emisiones a la atmósfera, las que serán incorporadas al RECT, por medio de un archivo de traspaso directo, creado por el consultor de manera específica. Se espera contar con los reportes de las empresas participantes en este APL, una vez que la información se encuentre disponible, para la próxima etapa de implementación del RETC.

Componente Agua

Los criterios que dicen relación con el componente agua, por su parte, se centraron en la existencia de empresas calificadas como “establecimiento emisor” (EI) y que por lo tanto están sujetas a una Resolución de Monitoreo y deben reportar sus fichas de autocontrol.

Según información proporcionada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, durante la ejecución de la etapa anterior, en cuanto a descargas de residuos industriales líquidos en la Región Metropolitana hay varios sectores industriales que podrían ser considerados y que cuentan con monitoreos de control. Estos sectores corresponden a las comunas de:

- Quilicura
- Pedro Aguirre Cerda (sector industrial Carlos Valdovinos -Autopista del Sol, Matadero Lo Valledor)
- Buin

Si bien la propuesta inicial contemplaba la incorporación de descargas al medio marino en la zona de Talcahuano, posteriormente sólo se contó con una empresa que cae en la jurisdicción de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, DIRECTEMAR, y por tanto declara sus descargas según D.S.N°90 en la comuna de El Tabo, en la V Región, la que fue incluida durante la prueba piloto.

En la comuna de Talcahuano, sin embargo, se contó con reportes de empresas que declararon de manera voluntaria, los cuales aportaron información de mediciones de descargas al agua disponibles en dichas empresas.

La información aportada por la SISS para el piloto fue extraída de las fichas y base de datos de autocontrol en formato Excel, cuya información es enviada en forma periódica tanto por las empresas sanitarias del país, respecto de sus Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas con autorización tarifaria, como por los Establecimientos Industriales con Decreto MOP que incluya un programa de monitoreo o con Resolución de Monitoreo SISS. Actualmente la SISS se encuentra implementando los sistemas informáticos de control de calidad de aguas servidas y riles, a partir de los cuales, se extraerán los datos necesarios para la implementación eficiente del envío de información al RETC.

Componente Residuos

Para el caso de la Región Metropolitana, la realización de esta prueba piloto, en lo referido al componente residuos, contemplaba inicialmente la utilización del catastro realizado en 1996, por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA, para CONAMA-RM; y la encuesta CONAMA-RM - EWI, “Diagnóstico e Identificación de Tecnologías y

Estrategias para el Manejo de Residuos Industriales Sólidos no Peligrosos en la Región Metropolitana”, 1994.

Además, de acuerdo a lo definido inicialmente en conjunto con la contraparte técnica, a partir de los mencionados estudios en la Región Metropolitana se utilizarían los catastros de residuos sólidos existentes para las mismas comunas en las que se aplicó la prueba piloto en relación con residuos industriales líquidos, es decir Buin, Pedro Aguirre Cerda y Quilicura.

Sin embargo, tal como se indica más adelante, en el punto relativo al análisis de la información, este consultor determinó que la información generada por dichos catastros no satisfaría los requerimientos de esta prueba piloto, en términos de la actualidad de los datos y sus niveles de detalle, y se propuso la solicitud de acceso a las declaraciones de residuos sólidos, entregadas por los propios generadores al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, en virtud de lo dispuesto por la Resolución N° 5.081 de ese Servicio, para evaluar su incorporación al RETC. Tras la evaluación de los datos y considerando la publicación del D.S. N° 148 del MINSAL, que aprueba el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos, se determinó que sería de mayor utilidad centrar los esfuerzos en la incorporación de declaraciones de residuos que respondan a esta nueva normativa, información que presenta las ventajas de ser actualizada y utiliza las denominaciones de residuos establecidas en los listados del reglamento.

En consideración a lo anterior, en conjunto con la contraparte técnica, se decidió que para la Región Metropolitana es de mayor conveniencia utilizar los datos que resulten del Diagnóstico de la Generación de Residuos Sólidos en la Región Metropolitana, recientemente adjudicado por CONAMA a la empresa SIGA Consultores, información que se espera esté disponible para la etapa de implementación del RETC.

Para otras regiones, inicialmente también se había contemplado la utilización de la información proporcionada por encuestas realizadas en el marco de la serie de estudios tendientes a la estimación de residuos en regiones de Chile, estudios que fueron ejecutados por CADE Consultores por encargo de CONAMA, durante los años '90. En este contexto se daba prioridad a las encuestas realizadas en la VIII Región. Tras una evaluación mediante los mismos criterios que se aplicaron para evaluar la información disponible para la Región Metropolitana, se determinó que los datos no eran actuales y no eran susceptibles de homologar frente a los nuevos requerimientos de la normativa vigente. Sin embargo, considerando que ya se cuenta con reportes de carácter voluntario, en la forma que indica el Reglamento Sanitario de Manejo de Residuos Peligrosos y el SIDREP - Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos, este consultor estimó conveniente utilizar dichos datos para efectos de esta prueba piloto. Por otra parte, los datos son actuales y han sido generados aplicando las denominaciones y clasificaciones que exige la nueva normativa vigente, aplicable en todo el territorio nacional.

En este sentido según los acuerdos tomados con el representante de ASIQUIM, no se consideró, el llenado de reportes adicionales para la generación de residuos sino más bien sólo la incorporación de datos del SIDREP. De esta forma, en el marco del SIDREP y del Reglamento Sanitario de Manejo de Residuos Peligrosos, se cuenta con datos o reportes de carácter voluntario de 5 empresas de la VIII Región.

En cuanto al acuerdo de producción limpia del sector de la construcción en la IX Región, éste establece la adopción de buenas prácticas tendientes a la minimización de residuos sólidos. Si bien es cierto el acuerdo no obliga al reporte o seguimiento de los residuos que se generen en las actividades de construcción, se estima que ello podría ser realidad, en el marco de reportes voluntarios, los que podrían ser incorporados al RETC en su etapa de implementación. Es interesante destacar que a partir de las actividades del sector construcción no se espera la generación de residuos peligrosos, en la forma que se define en el reglamento establecido por el D.S. N° 148 del MINSAL, lo que podría ampliar el espectro de reportes posibles a este sistema de registro de contaminantes.

Tabla 2: Resumen de selección zona de estudio

Componente		Región				
		RM	V	VI	VIII	IX
Aire	Fuentes Fijas	■	■	■	■	■
	Fuentes móviles	■			■	■
	Reportes voluntarios				■	
	APL Construcción					■
	Encuesta ENIA					■
Agua	SISS	■				
	DIRECTEMAR		■			
	Reportes voluntarios				■	
Residuos	Estudios y Catastros de Residuos (CADE, EWI o JICA)	■	■	■	■	■
	Resolución N° 5.081	■				
	Reportes voluntarios mediante SIDREP (2)				■	
	APL Construcción					■

■	Reportes utilizados en la prueba piloto
■	Información disponible pero no utilizada en el piloto
■	Se espera contar con información durante la etapa V, de implementación del RETC.

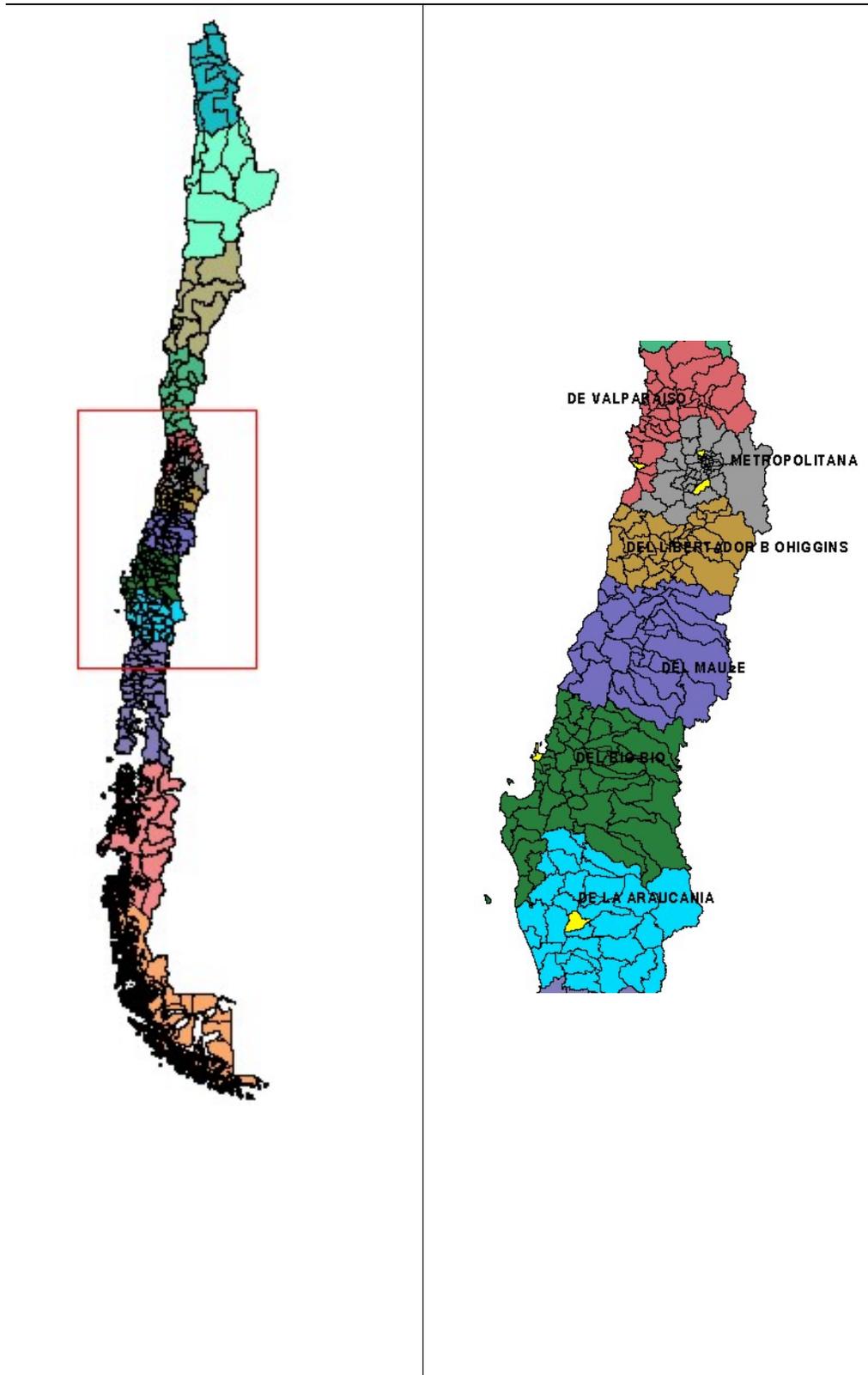


Ilustración 1: Mapa de la zona en estudio

3. Análisis Preliminar de la información Sectorial

3.1 Recopilación de información sectorial

3.1.1 Empresas Participantes en la Prueba Piloto, a Través de Reportes Voluntarios

En lo que se refiere a los reportes voluntarios, transversales para los componentes aire, aguas y residuos, se estableció una instancia de coordinación con SOFOFA y la Comisión de Conducta Responsable de ASIQUIM. Gracias a la cooperación de estas entidades, se definió los detalles de la participación de algunas industrias de la VIII Región en la prueba piloto.

De esta manera, durante la prueba piloto, se contó con la participación de las empresas que se presentan en la tabla 3, todas ellas localizadas en la comuna de Talcahuano.

Los reportes de aguas fueron entregados por todas las empresas comprometidas. El reporte de residuos, que consta de dos etapas: una de solicitud de claves para la declaración vía Internet y la declaración misma de residuos, fue proporcionada por dos de las 5 empresas comprometidas, las restantes solo hicieron la etapa de solicitud de las claves. En el componente aire no se realizaron reportes voluntarios hasta el momento de la entrega del informe.

Cabe hacer notar que existen algunas empresas que no proporcionarían reportes en algunos componentes, las cuales se encuentran marcados con color gris

Tabla 3: cuadro resumen de los reportes voluntarios

Industria	Aire	Agua	Residuos
Occidental Chemical Chile Limitada		entregado	entregado
Petroquímica DOW S.A.		entregado	solicitado
Cementos Bío Bío			
ENAP Refinerías S.A.		entregado	solicitado
Petroquim S.A.			solicitado
Petroquim S.A.			solicitado
Inchalam S.A		entregado	entregado

En cuanto a las empresas que han suscrito el acuerdo de producción limpia en la IX Región, se espera su participación en la próxima etapa, de implementación del RETC.

3.1.2 Información para el componente aire

- Fuentes fijas

Para las fuentes fijas, en la Región Metropolitana la información ha sido traspasada al nodo central del RETC a partir de archivos de entrada generados por el sistema SAIE perteneciente a CONAMA R.M. Para ello se ha desarrollado en el SAIE la capacidad de generar archivos de texto en el formato solicitado por el RETC; la lectura de los archivos de datos; la homologación de datos del SAIE y RETC; el traspaso de estos a la base de datos, lo cual ha permitido validar el estado de la base de datos del SAIE; y la validación de consistencia de los resultados del SAIE y del RETC.

Como se ha mencionado anteriormente, para fuentes fijas existen inventarios disponibles en las regiones V, VI, VIII y IX, sin embargo éstos son de calidad inferior a los obtenidos para la Región Metropolitana, y por otra parte, no se encuentran incorporados en el sistema SAIE, lo cual dificulta su traspaso al RETC durante esta prueba piloto, al no tratarse de información estructurada en los formatos requeridos.

- **Reportes voluntarios**

Según lo acordado con el Grupo Nacional Coordinador, y lo sugerido por el Representante de ASIQUIM, los reportes voluntarios relacionados con el componente aire pueden ser realizados en tres modalidades:

Mediciones

Los titulares pueden realizar mediciones directas a las fuentes. Es deseable que se entreguen referencias sobre métodos de medición, para mejorar la calidad de la información.

Estimaciones mediante el SAIE

Los titulares pueden entregar datos sobre niveles de actividad, según los formularios de reporte voluntario, para que el Gobierno realice estimaciones de emisiones, mediante el Sistema de Administración del Inventario de Emisiones - SAIE. Como ventaja, es posible realizar estimaciones no sólo para fuentes fijas, sino que también es posible estimar emisiones fugitivas, para diversos contaminantes.

Estimaciones propias de cada titular

Los titulares pueden realizar sus propias estimaciones, evitando entregar datos sobre los niveles de actividad de la producción. En esta modalidad se solicita solamente un resumen de las emisiones estimadas por cada fuente, incluyendo una memoria de cálculo con los factores de emisión empleados o su referencia. Es decir, para estos reportes voluntarios existirá la posibilidad de entrega de estimaciones de emisiones atmosféricas por parte de las empresas, adjuntando una memoria de cálculo sin emplear el Programa Cliente (el que se describe más adelante).

En la incorporación de datos a partir de reportes voluntarios e información sobre emisiones de fuentes fijas de la VIII Región, se debe destacar el estudio actualmente en ejecución por CONAMA VIII Región: "Actualización del Inventario de Emisiones Atmosféricas en la Intercomuna Concepción – Talcahuano y Actividades Anexas". Este estudio contempla la aplicación de formularios electrónicos a la industria (programa cliente desarrollado en el

marco del estudio de referencia) y su traspaso al sistema SAIE para la generación del inventario de contaminación atmosférica, por lo tanto, se espera poder incorporar dicha información proveniente de las empresas que accedieron a reportar de manera voluntaria en el RETC, en la próxima etapa, de implementación del sistema ya que el estudio de la VIII región generará los resultados de emisiones durante el mes de marzo del 2005

A modo de antecedentes, actualmente CONAMA Bío Bío cuenta con el sistema de Administración y Modelación de Información Ambiental AIRVIRO. Esta herramienta necesita ser actualizada periódicamente con la información base relevante para modelación de la calidad del aire, manejo de la información, reportes y estadísticas-

El estudio solicitado requiere la instalación, en las dependencias de la dirección regional de CONAMA, de herramientas computacionales anexas de origen nacional que cumplan esta función. Por consiguiente, el objetivo general del estudio realizado en CONAMA corresponde a la instalación de un sistema de actualización periódica de la base de datos (EDB) del sistema AIRVIRO disponible en la CONAMA Bío Bío, que incluya a las fuentes fijas y fuentes móviles. Se requiere la mejora, actualización e instalación del Sistema de Administración de Inventario de Emisiones (SAIE), implementado en la Región Metropolitana, adaptado a la realidad regional y además se debe implementar el Sistema de Cálculo de Emisiones Vehiculares MODEM en el Gran Concepción. Ambos sistemas computacionales deben ser capaces de generar todos los archivos necesarios para la actualización periódica y automática de la base de datos de AIRVIRO, además para el poblamiento del sistema SAIE en el marco de este estudio fue desarrollado un programa computacional de declaración de emisiones (programa cliente) el cual fue probado en conjunto con la ejecución del proyecto RETC y entregará importantes antecedentes con miras a un sistema nacional de declaración de emisiones.

De esta forma, los objetivos específicos del estudio se centran en los siguientes aspectos:

- Realización de una caracterización detallada de las fuentes emisoras más relevantes.
- Estimación detallada de emisiones atmosféricas provenientes de fuentes fijas y móviles.
- Instalación del sistema MODEM en CONAMA y capacitación para su operación.
- Mejora del modulo de fuentes fijas del sistema SAIE, instalación en CONAMA y capacitación para su operación
- Poblamiento con información disponible de fuentes fijas en SAIE
- Confección de formularios para declaración de antecedentes técnicos de fuentes fijas que permita una actualización periódica de SAIE y capacitación recíproca con los servicios de salud para su llenado, no obstante el diseño de los formularios fue complementado con el desarrollo de un programa cliente de reporte.
- Aplicación del formulario de declaración a una muestra piloto que incorpore fuentes de relevancia en la zona en estudio.
- Capacitación para la operación de la EDB de AIRVIRO y poblamiento con información de fuentes fijas y móviles

En el contexto de este estudio, y con el fin de optimizar los reportes o declaraciones de emisiones de fuentes fijas en la VIII Región, se ha creado el “Programa Cliente de Fuentes

Fijas”, y para obtener mayores antecedentes es posible acceder en la página del RETC en INTERNET, en la siguiente dirección:

<http://jorquera3.ing.puc.cl/dictucsa/retc3/index.php?pgn=9>

a través de este sitio es posible obtener el disco de instalación del Programa Cliente, así como el Manual de Usuario del Programa.

Respecto a este nuevo sistema de declaración básicamente su estructura es equivalente a la Declaración de Emisiones de Fuente Fijas de la Región Metropolitana, pero el nuevo enfoque está orientado directamente a establecimientos y no empresas, y además la información es reportada de manera separada según los distintos CIU que pueden estar asociados a un establecimiento. Por otra parte en este nuevo programa se consideran las descargas de emisiones complejas de manera de poder comprender con claridad en estos casos, qué fuentes se encuentran asociadas a una medición específica, lo cual resulta complejo en aquellos casos que muchas fuentes se encuentran conectadas a una misma chimenea (ver **Ilustración 2**)

Por otra parte en la **Ilustración 3** se presenta de manera esquemática el traspaso de información entre los distintos sistemas involucrados.

Finalmente a modo de ejemplo en **Ilustración 4** se presenta el formulario del programa cliente para reportar las estimaciones efectuadas por el propio titular.

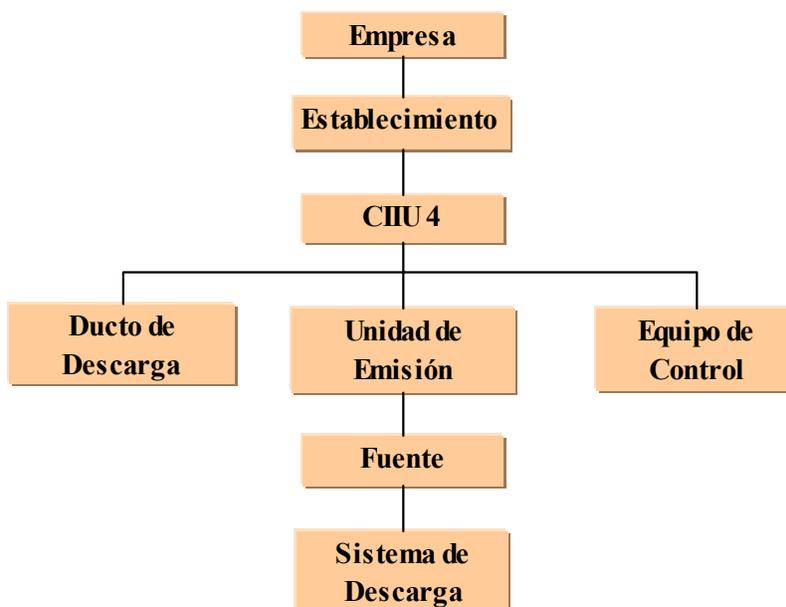
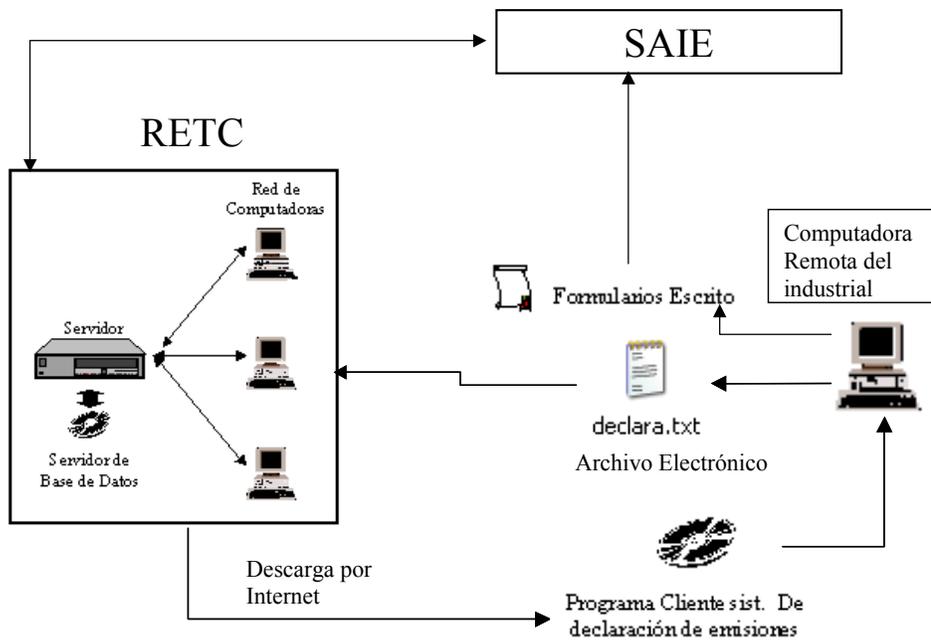


Ilustración 2: Nuevo enfoque propuesto para la declaración de emisiones en el programa cliente

Presentación Programa Cliente



Esquema de operación del sistema con programa cliente

Ilustración 3

Ilustración 4: Formulario para declaración de estimaciones directas efectuadas por el titular de la fuente

Por otra parte, cabe destacar que los reportes voluntarios no se enmarcan exclusivamente en la aplicación del sistema SAIE, sino que según lo acordado con ASIQUM y SOFOFA, existe la posibilidad de entrega de estimaciones de emisiones atmosféricas por parte de las empresas, adjuntando solamente una memoria de cálculo y utilizando el programa cliente solo para reportar las estimaciones de manera resumida.

De todas formas, todos los reportes voluntarios en materia de emisiones atmosféricas tienen por objeto el participar en pruebas que reconocen el desarrollo de exigencias futuras al respecto. Es decir, las empresas podrán participar de manera voluntaria, tendiendo a satisfacer exigencias legales próximas a su entrada en vigencia, entregando reportes de emisiones atmosféricas, en vistas a la elaboración de un Decreto Supremo que exija la declaración de emisiones en todo Chile.

- **Desarrollo de un decreto supremo para la declaración de emisiones a nivel nacional**

En particular, se debe destacar el desarrollo actual de un proyecto de Decreto Supremo tendiente a exigir a los titulares de fuentes fijas de emisión de contaminantes, en todo el territorio nacional, la entrega a la autoridad sanitaria local de los antecedentes necesarios para estimar las emisiones provenientes de cada una de sus fuentes. Según este proyecto normativo, la forma, periodicidad y naturaleza de los antecedentes que serán requeridos por la autoridad sanitaria a los titulares de fuentes, serán materia de un reglamento, el que será elaborado por el Ministerio de Salud. Por otra parte, el proyecto normativo indica que aquellas fuentes que cuenten con una mejor estimación de sus emisiones, ya sea porque posee mediciones representativas de las mismas, o bien, cuenta con alguna metodología de estimación que la autoridad sanitaria considere la más adecuada para la fuente en cuestión, el titular podrá entregar dicha información en reemplazo de la solicitado por el reglamento antes mencionado.

En la elaboración de este proyecto normativo, han participado profesionales de CONAMA, CONAMA-RM, MOPTT-SEMAT, ASRM, MINSAL y del DICTUC.

- **Acuerdo de producción limpia del sector construcción en la IX Región**

En cuanto a los reportes que surjan del acuerdo de producción limpia del sector de la construcción, no se cuenta con información sistematizada, sino que la información será incorporada al RETC por medio de un archivo de traspaso directo, creado por el consultor de manera específica, y se espera que los datos estén disponibles para la próxima etapa, de implementación.

- **Fuentes móviles**

En el caso de las fuentes móviles, se tomó como criterio fundamental el desarrollo del piloto en ciudades en donde se haya aplicado estimaciones por medio del sistema MODEM, lo cual implica la existencia de modelos de transporte de la SECTRA en la ciudad respectiva.

Bajo este análisis y dado el nivel de avance en el tema, fueron seleccionadas las emisiones de fuentes móviles en ruta estimadas para el Gran Santiago, las que fueron obtenidas principalmente por medio de archivos provenientes del sistema MODEM, el cual a su vez es alimentado por el modelo de transporte ESTRAUS de la SECTRA.

Cabe hacer notar que existen modelos de transporte en las ciudades de Santiago, Valparaíso, Rancagua, Antofagasta, Calama, Copiapó, La Serena - Coquimbo, Los Ángeles, Talca, Concepción, Temuco - Padre Las Casas, Osorno y Valdivia. En el MODEM, éstos han sido cargados con información proveniente de corridas de los modelos de transporte del Gran Santiago en la RM; Temuco y Padre Las Casas, en la IX Región y el Gran Concepción en la VIII Región; siendo seleccionada la información de la Región Metropolitana por acuerdo con la contraparte técnica debido a que los resultados de cálculo de emisiones se realizó con datos validados.

3.1.3 Información para el componente aguas

Según lo acordado con ASQUIM y SOFOFA, en lo relativo al componente aguas, se reportó solamente lo actualmente normado, para efectos de esta prueba piloto.

En la Región Metropolitana se contempló incorporar información de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, específicamente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas El Trebal y La Farfana, ubicadas en las comunas de Maipú y Padre Hurtado, y los Establecimientos Industriales de las comunas de Buin, Quilicura y Lo Valledor

La información incorporada en el sistema proviene de fichas de autocontrol de 8 fuentes, que corresponden a 8 establecimientos, para el año 2003 además de dos plantas de tratamiento de agua y de 17 fuentes que corresponden a 17 establecimientos para el 2004 además de dos plantas de tratamiento de agua.

Esta información es actual, habiendo sido reportada entre los años 2003 y 2004 a la SISS, y corresponde a mediciones realizadas en respuesta a las exigencias que se establecen en el D.S. N°46, D.S. N°90, D.S. N°609 y las Resoluciones de Monitoreo SISS de los Establecimientos Industriales.

Los sistemas de la SISS deberán enviar un número de 10 archivos al RETC, los que en esta fase fueron preparados por el consultor a partir de las planillas Excel proporcionadas por esa Superintendencia, así como también en base a información adicional proporcionada por la contraparte. Adicionalmente la SISS realizará el cálculo de emisiones bajo una metodología propia y elaborará un archivo de emisiones N° 11 no presente en la etapa piloto pero que será incorporado en la fase de implementación del RETC.

La evaluación de los datos proporcionados por la SISS será realizada en el capítulo V de este informe.

Además en el componente agua, en la V Región, se incorpora la información proporcionada por la Dirección General del Territorio Marítimo, disponible en la comuna de El Tabo, para una planta de una empresa sanitaria con un ducto. Los datos fueron medidos el año 2003 y 2004, regidos por las exigencias que establece el D.S. N°90

DIRECTEMAR cuenta con una base de datos ACCESS, que básicamente consta de 4 tablas, correspondientes a datos de: Empresas, plantas, características de los ductos y medición de las emisiones. Cabe hacer notar que se enviaron complementariamente otros antecedentes en forma posterior.

El RETC solicita por parte del SIGAA, 8 archivos de datos que en esta fase piloto van a ser generados por el consultor, con la información proporcionada.

- **Reportes Voluntarios**

La información de los reportes voluntarios fue solicitada en fichas, las cuales fueron consensuadas con la contraparte técnica y que fueron presentadas a los industriales en el programa de capacitación realizado en Concepción. Estos reportes serán recolectados y entregados al RETC en archivos de texto separados por tabulaciones, los que serán preparados por el consultor con el mismo formato de los archivos de la SISS.

3.1.4 Información para el componente residuos

Para la Región Metropolitana, la información disponible en la actualidad sobre generación de residuos sólidos, es el resultado del catastro realizado en 1996, por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA, para CONAMA-RM; y la encuesta CONAMA-RM - EWI, “Diagnóstico e Identificación de Tecnologías y Estrategias para el Manejo de Residuos Sólidos no Riesgosos en la Región Metropolitana”, 1995.

Para otras regiones, además, se cuenta con encuestas realizadas en el marco de la serie de estudios tendientes a la estimación de residuos en regiones de Chile, entre las que se encuentra la VIII Región. Dichos estudios fueron ejecutados por CADE Consultores por encargo de CONAMA.

A continuación se describe y analiza la información que entregan los documentos citados:

- **“Diagnóstico e Identificación de Tecnologías y Estrategias para el Manejo de Residuos Sólidos no Riesgosos en la Región Metropolitana”**

Este estudio fue elaborado por la Empresa EWI, para la Comisión Especial de Descontaminación de la Región Metropolitana, de 1994 a 1995 y tuvo por objetivo el obtener información sobre características, volumen y origen de los residuos industriales sólidos no riesgosos (RISNOR) y trazar lineamientos para una propuesta de política de manejo ambientalmente adecuado de ellos en cada fase de su ciclo de vida.

Como base inicial de información, se utilizó el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Industriales Sólidos establecido por la Resolución N° 5.081/93 del SESMA.

Según la revisión realizada por EWI, sólo el 40,7% de las industrias de la Región Metropolitana declaraban correctamente sus residuos, sin embargo, ello no permitía asegurar que la información fuese confiable, ya que en ninguna etapa del proceso de declaración existía validación de los datos.

Con el objeto de adecuar el sistema, se elaboró una lista cerrada de 167 residuos, para que las industrias declararan de manera uniforme los residuos que generaban. Posteriormente, dicha lista se complementó con encuestas realizadas a una muestra de industrias.

De acuerdo con el estudio, una de las alternativas metodológicas para la cuantificación de los residuos habría sido el uso de los modelos de estimación de su generación, como el

WINVENT² o el Modelo de Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental, desarrollado por la OMS. Sin embargo, la revisión de algunos ejemplos de aplicación de ambos métodos mostró discrepancias significativas en la estimación de volúmenes de residuos, lo que hizo presumir que ninguno de ellos sería útil para el estudio.

En consecuencia con lo anterior, se decidió realizar una encuesta sobre una base muestral de 300 industrias, cuyos resultados fueron extrapolados al conjunto de industrias de la RM, que de acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 1991) estaba constituido por aproximadamente 3.000 industrias, clasificadas según código CIIU, a un nivel de desglose de 4 dígitos.

El fin de esta encuesta fue la recolección de información para determinar tasas de generación de residuos en las industrias generadas, es decir, la cantidad de residuos generados por cada trabajador y por unidad de tiempo.

Por otro lado, considerando que la distribución espacial de las industrias no era homogénea, fue necesario estimar las tasas de generación por tipo de industria y conociendo su distribución espacial, expandir al universo sobre la base del número de empleados de cada tipo de industria en las áreas de interés.

Sin perjuicio de que los modelos de estimación de la generación de residuos no permitieron obtener resultados confiables, de acuerdo con lo manifestado por EWI en su estudio, se utilizaron algunas tablas de clasificación de residuos según código CIIU, que fueron extraídas de estos modelos.

El modelo WINVENT tiene como propósito principal predecir la calidad y cantidad de residuos industriales que se generan en una localidad. Para estimar la cantidad de residuos, requiere ser alimentado con una encuesta de residuos industriales o bien usar técnicas de estimación.

La aplicación del modelo WINVENT que se analizó en el estudio de EWI, se hizo sobre el parque industrial de Italia. Esta aplicación generó una base de datos en donde se identifican los tipos y cantidades de residuos que son generados por cada rubro industrial. La base original contiene 1.129 tipos de residuos que se obtuvieron a través de una encuesta inicial utilizada por WINVENT. A partir de esta encuesta se obtuvieron las tasas de generación por código CIIU para las estimaciones futuras. Esta lista se utilizó como base referencial para la lista cerrada de residuos por CIIU, que se utilizó en las encuestas.

Como ya se ha indicado, el modelo fue diseñado en función de una gran base de datos la cual contiene información de producción de residuos y número total de empleados de las industrias. Las estimaciones, además, dependen fuertemente de la calidad de la información ingresada y del nivel tecnológico asociado.

² El Modelo WINVENT es un modelo de predicción de residuos industriales desarrollado por Dagh Watson Spa, Italia, a partir del modelo INVENT, de Dagh Watson Spa & Ashact, con patrocinio del Banco Mundial.

El máximo de información que podría requerir el modelo para cada industria es la siguiente:

- ✓ Número total de empleados de la industria (No se aclara si se refiere a una razón social o a un establecimiento, aunque se asume que corresponde a plantas industriales. En ningún caso se refiere a operaciones unitarias).
- ✓ Cantidad de producto generado expresado generalmente en toneladas, litros, m³ o número de unidades.
- ✓ Número de meses que la industria está produciendo al año.
- ✓ Consumo de energía de la industria expresado en GWH.
- ✓ Consumo de agua de la industria durante un año, expresado en m³.
- ✓ Área de localización de la industria.
- ✓ Nombre o código de la industria.
- ✓ Descripción de residuos.
- ✓ Cantidad de residuo producido durante un año, expresado en toneladas.
- ✓ Código de clasificación del residuo, establecido por el modelo.

El modelo de la OMS, por su parte, tiene como objetivo proporcionar una lista de fuentes principales de contaminación líquida, sólida y del aire en el área de estudio, además de entregar un inventario aproximado de los residuos generados por tipo de industria en forma cualitativa y cuantitativa.

A diferencia del WINVENT, utiliza como base de cálculo factores de emisión de residuos por unidad de producto manufacturado. Estos factores, al ser multiplicados por la producción anual, entregan la cantidad anual de residuos generados por la industria, en toneladas anuales.

Este modelo fue concebido para ser aplicado en áreas problema, en donde se requieren estudios de evaluación rápida y establecer prioridades relacionados con la distribución de recursos financieros y mano de obra, así como la planificación y ordenamiento territorial.

Como se puede desprender de lo anterior, no es aconsejable utilizar los resultados del estudio EWI para los objetivos de la prueba piloto del RETC, debido a las siguientes razones:

- ✓ Si bien es cierto el estudio EWI reconoce las debilidades de los modelos WINVENT y OMS, para su aplicación en Chile, y por lo tanto realizó el esfuerzo de adaptar y mejorar las metodologías disponibles en ese momento, aplica un listado de residuos que

no corresponde a los listados que se establecen actualmente por el Reglamento de Manejo Sanitario de Residuos Peligrosos.

- ✓ Para la calibración de estos modelos, se realizaron encuestas a una muestra de industrias cuya representatividad probablemente requiere de una revisión detallada, considerando la posibilidad de que se hayan experimentado cambios tecnológicos, reemplazamiento de plantas productivas, crecimiento de las mismas, etc., todos elementos que requieren de una validación y actualización.
 - ✓ Como base para la extrapolación de los resultados de las encuestas, se utilizaron datos del Instituto Nacional de Estadísticas del año 1991, lo cual también requiere de una discusión en detalle.
- **“Estudio del Plan Maestro Sobre Manejo de Residuos Sólidos Industriales en la Región Metropolitana de la República de Chile”**

El estudio comúnmente llamado “Estudio Jica”, realizado en 1995 por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón para CONAMA-RM, tuvo por objeto determinar los lineamientos de un plan maestro para el manejo de los residuos industriales en la Región Metropolitana.

Como base utilizó prácticamente las mismas metodologías aplicadas por la empresa EWI en el estudio precedente, aunque realizó una encuesta a 200 empresas, incluyendo algunos establecimientos no contemplados en la encuesta anterior y otros nuevos, y tomó también la información del Instituto Nacional de Estadísticas del año 1991, asumiendo algunos supuestos y extrapolando datos.

En cuanto a la clasificación de residuos, el Estudio Jica usó el listado propuesto por el estudio EWI, pero los agrupó en 24 categorías, según criterios múltiples de composición, naturaleza química, peligrosidad, o de acuerdo a sus posibilidades de tratamiento.

La información que proporciona este estudio, por lo tanto, presenta las mismas dificultades para ser utilizada en la prueba piloto del RETC, que las expuestas para el anterior.

- **Estudio “Diagnóstico y Aplicación de Metodologías para Determinar Producción de RIS e Impacto Ambiental de su Disposición Final”**

Este documento corresponde a una serie de estudios encargados por CONAMA a la Empresa CADE Consultores, correspondiendo el año 1995 al caso de la VIII Región.

Este Estudio también se basa en los factores de estimación de la generación de residuos de los modelos WINVENT y OMS, sin embargo, desarrolla una metodología mixta, sobre la base de las anteriores, obteniendo la clasificación de residuos del modelo WINVENT y las tasas de generación, a partir del modelo OMS.

Aunque en el documento al cual se tuvo acceso no se indica la fuente de la información estadística de apoyo, los resultados fueron validados en terreno y se realiza un análisis según los rubros manufactureros investigados, por comunas. Además, desarrolla una metodología propia para la estimación de residuos de la construcción, en base a datos obtenidos en terreno.

Este consultor estima que si bien esta información puede ser obsoleta debido a su antigüedad, puede ser de mayor utilidad que la entregada por los estudios descritos anteriormente, lo cual se deja a la consideración de la contraparte técnica, mientras no se cuente con datos del SIDREP y/o del diagnóstico de generación de residuos que se ha iniciado en la Región Metropolitana.

Por otra parte, y sin perjuicio de la eventual disponibilidad de datos actualizados, se piensa que las metodologías de estimación de residuos de la construcción aplicados en el estudio de CADE Consultores, podrían ser comparadas con las estimaciones de residuos que se realicen en el marco del acuerdo de producción limpia suscrito por el sector construcción en la IX Región, cuyo escenario a primera vista aparece similar al de la VIII Región.

- **Resolución N° 5.081 del SESMA, Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Industriales Sólidos**

En el momento en que se había decidido no usar los datos de los estudios señalados, se contempló la posibilidad de incluir reportes de generación de residuos industriales sólidos provenientes del sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Industriales Sólidos que establece la Resolución N° 5.081 del SESMA, aplicable sólo para la Región Metropolitana. Para ello se solicitó al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, el acceso a las declaraciones de empresas generadoras y se obtuvo información del año 2000. Sin embargo, considerando que ya se cuenta con reportes de carácter voluntario, en la forma que indica el Reglamento Sanitario de Manejo de Residuos Peligrosos y el SIDREP, este consultor estima que para efectos de esta prueba piloto es conveniente utilizar estos datos, los que además han sido generados aplicando las denominaciones y clasificaciones que exige la nueva normativa vigente. Estos datos, por lo demás, son actuales. Por otra parte la información de tipos de residuos declarados en la 5081 no corresponden a la legislación vigente y su homologación escapó ampliamente a los alcances del presente estudio. Por otra parte el sistema de Diagnóstico actualmente en desarrollo para CONAMA contempla otro tipo de clasificación el cual tampoco es compatible a la utilizada en el marco de la Resolución N°5.081.

- **Reportes voluntarios**

En el marco de la publicación y la próxima entrada en vigencia del D.S. N° 148 del MINSAL, que aprueba el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos y la disponibilidad del Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos - SIDREP, se cuenta con reportes de carácter voluntario de cinco empresas generadoras de la VIII Región. Como ya se ha indicado, esta información es actual y responde a las denominaciones y clasificaciones que establece la nueva normativa vigente, aplicable en todo el territorio nacional.

Adicionalmente, y con el fin de incluir estos reportes en el sistema de registro y transferencia de contaminantes, se desarrolló en el SIDREP la capacidad de generar archivos de texto en el formato solicitado por el RETC; se realizó la lectura de los archivos de datos; la homologación de datos del SIDREP y RETC; el traspaso de estos a la base de datos y la validación de consistencia de los resultados del SIDREP y del RETC.

Cabe mencionar que para el componente residuos también se diseñó un formulario de reportes, sin embargo éste no fue utilizado, ya que el SIDREP proporciona las herramientas necesarias para realizar reportes en consecuencia con las disposiciones que establece el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Por otra parte, según lo acordado con ASIQUIM y SOFOFA, no se solicitó información adicional a lo contemplado por la autoridad sanitaria en lo que a residuos se refiere.

Las empresas podrán participar de manera voluntaria, tendiendo a satisfacer exigencias legales próximas a su entrada en vigencia, como es el caso del Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos, mediante el sistema de Seguimiento de Residuos Peligrosos - SIDREP.

- **Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos - SIDREP**

El Sistema de Declaración de Residuos Peligrosos, es un manifiesto electrónico consistente en una transacción web-based que satisface todos los requerimientos legales, administrativos y comerciales de un manifiesto en papel.

Este sistema se encuentra asociado al marco legal que establece el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos, aprobado por D.S. N° 148 del Ministerio de Salud, del 12 de Junio 2003. (ver **Ilustración 5**)



Ilustración 5: Disposiciones del Reglamento

El objetivo principal del SIDREP es constituir la plataforma del sistema de declaración y seguimiento de residuos peligrosos que establece el reglamento y sus objetivos secundarios se centran en:

- Realizar el control del movimiento y desplazamiento de residuos peligrosos entre diferentes puntos del país.
- Ordenar los datos de manera coherente en bases de datos.
- Permitir consultas de los distintos actores sobre acciones de movimientos de residuos.
- Generar información que puede integrarse a diferentes plataformas y bases de datos.
- Entregar, a través de consultas y reportes, información relevante para la gestión de residuos peligrosos a nivel nacional y regional.

En relación con los alcances del sistema, éste genera información en tiempo real y puede almacenar información para diferentes años. El SIDREP se encuentra en fase piloto pero debe ser implementado en todo el país.

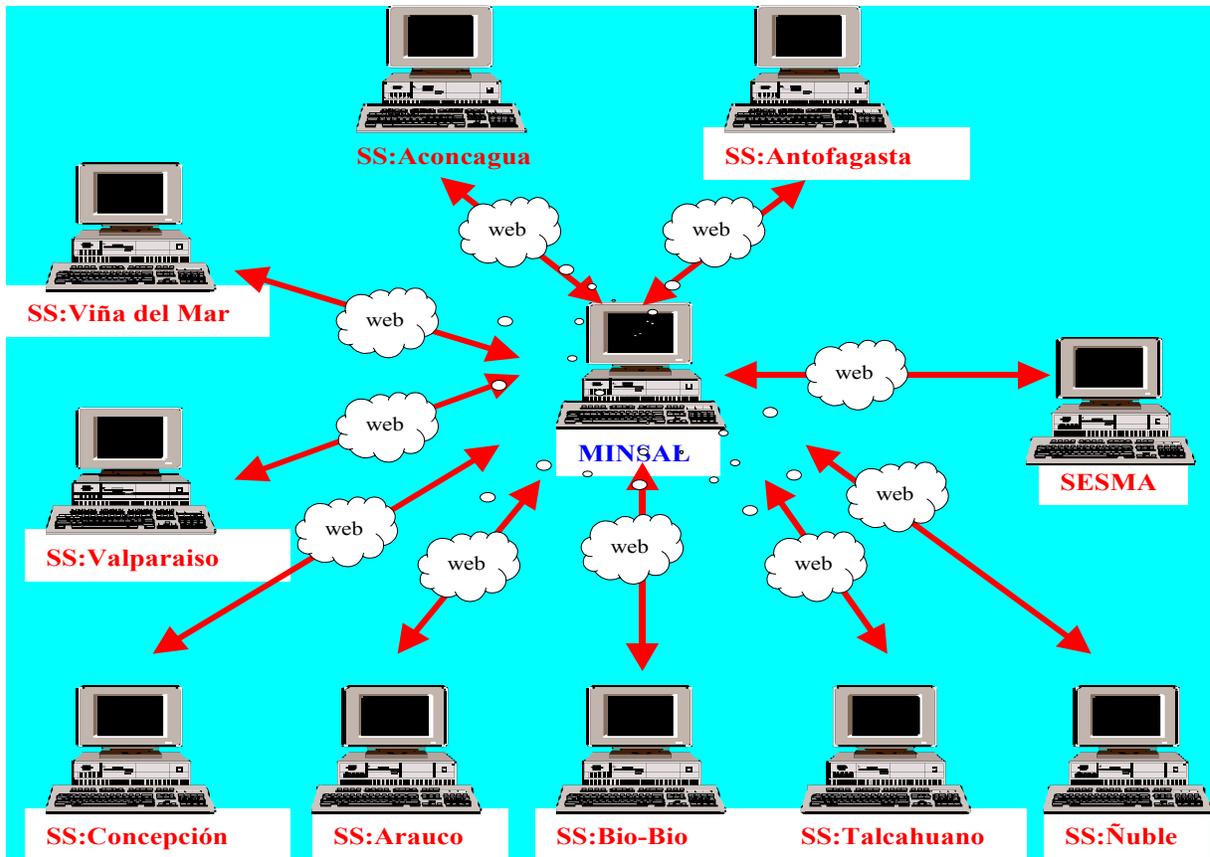


Ilustración 6: Esquema de Funcionamiento del SIDREP

- **Acuerdo de Producción Limpia del Sector Construcción en la IX Región**

Como se ha indicado, durante la realización de esta prueba piloto se contemplaba la incorporación de reportes voluntarios de la generación de residuos de parte de las empresas que participan del acuerdo de producción limpia del sector construcción en la IX Región. Considerando que los acuerdos de producción limpia no exigen la cuantificación de la generación de residuos, se consultó algunos antecedentes que permitirían estimarlos. Adicionalmente, este consultor sugirió la idea de contar al menos con datos provenientes de los diagnósticos que las empresas participantes deben entregar en el marco de dicho acuerdo. Por lo tanto se espera que estos datos estén disponibles con oportunidad del desarrollo de la siguiente etapa del RETC, de implementación del sistema.

3.1.5 Información de la Encuesta Industrial Anual del INE

A continuación se entregan los resultados del análisis de la información obtenida desde la ENIA, la cual fue solicitada por CONAMA al Instituto Nacional de Estadísticas con el objeto de determinar si esta es adecuada para complementar la información sectorial disponible con miras a mejorar los inventarios de emisiones en el RETC mediante el uso de metodologías globales a nivel de establecimiento industrial, analizar los formatos de

traspaso de información entre la ENIA y el RETC y analizar su uso como base para la generación de información de maestros requeridos por el RETC tales como: catastro industrial, maestros de materias primas, productos, clasificación industrial CIU, otros.

Para esta actividad, fue obtenida información de la encuesta para el año 2002 y específicamente para las comunas abordadas durante la fase piloto: Pedro Aguirre Cerda, Buín y Quilicura para la Región Metropolitana y la comuna de Talcahuano, en la VIII Región del Bío Bío.

a) Resumen de Información Entregada al Piloto

Tabla 4: Número de Empresa y Establecimientos

Datos	Talcahuano	P. Aguirre Cerda	Quilicura	Buín	Total
Numero de Empresas	113	20	131	28	292
Numero de Establecimientos	117	20	133	28	298

Tabla 5: Número de Establecimientos por CIU

CIU REV2	Descripción	Talcahuano (8110)	P. Aguirre Cerda (13121)	Quilicura (13125)	Buín (13402)
3111	MATANZA DE GANADO Y PREPARACION Y CONSERVACION DE CARNES	1	2	2	0
3112	FABRICACION DE PRODUCTOS LACTEOS	0	0	1	0
3113	ENVASADO Y CONSERVACION DE FRUTAS Y LEGUMBRES	1	0	2	5
3114	ELABORACIÓN DE PESCADO, CRUSTACEOS Y OTROS PRODUCTOS MARINOS	18	0	1	0
3116	PRODUCTOS DE MOLINERIA	0	0	0	2
3117	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERIA	23	3	3	7
3119	FABRICACION DE CACAO, CHOCOLATE Y ARTICULOS DE CONFITERIA	0	0	0	2
3121	ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS DIVERSOS	1	1	2	0
3122	ELABORACION DE ALIMENTOS PREPARADOS PARA ANIMALES	0	0	2	0
3132	INDUSTRIAS VINICOLAS	0	0	0	3
3133	BEBIDAS MALTEADAS Y MALTA	0	0	2	0

3134	INDUSTRIA DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS Y AGUAS GASEOSAS	2	0	0	0
3211	HILADO, TEJIDO Y ACABADO DE TEXTILES	0	0	2	0
3212	ARTICULOS CONFECCIONADOS CON MATERIALES TEXTILES EXCEPTO PRENDAS VESTIR	0	1	1	0
3213	FABRICAS DE TEJIDO PUNTO	1	0	0	0
3214	FABRICACION DE TAPICES Y ALFOMBRAS	0	0	1	0
3215	CORDELERIA	0	0	1	0
3220	FABRICACION DE PRENDAS VESTIR EXCEPTO CALZADO	1	1	0	1
3231	CURTIDURIAS Y TALLERES DE ACABADO	0	0	1	0
3233	FABRICACION DE PRODUCTOS DE CUERO Y SUCEDANEOS DE CUERO, EXCEPTO EL CALZADO Y OTRAS PRENDAS DE VESTIR	0	0	1	0
3240	FABRICACION DE CALZADO, EXCEPTO EL DE CAUCHO VULCANIZADO O MODELADO O DE PLASTICO	2	0	0	0
3311	ASERRADEROS, TALLERES DE ACEPILLADURA Y OTROS TALLERES PARA TRABAJAR LA MADERA	8	0	0	0
3311	ASERRADEROS, TALLERES DE ACEPILLADURA Y OTROS TALLERES PARA TRABAJAR LA MADERA	0	0	1	0
3319	FABRICACION DE PRODUCTOS DE MADERA Y CORCHO N.E.P.	0	0	1	0
3320	FABRICACION DE MUEBLES Y ACCESORIOS, EXCEPTO LOS QUE SON PRINCIPALMENTE METALICOS.	2	0	5	2
3400	NO IDENTIFICADO EN LISTADO INTERNACIONAL	0	0	1	0
3411	FABRICACION DE PULPA DE MADERA, PAPEL Y CARTON	0	0	1	0
3412	FABRICACION DE ENVASES Y CAJAS PAPEL Y DE CARTON	0	0	2	1
3419	FABRICACION DE ARTICULOS DE PULPA, PAPEL Y CARTON N.E.P.	0	0	2	0
3420	IMPRENTAS, EDITORIALES E INDUSTRIAS CONEXAS	2	3	1	0
3511	FABRICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS INDUSTRIALES BASICAS, EXCEPTO ABONOS	3	0	2	0
3512	FABRICACION DE ABONOS Y PLAGUICIDAS	0	0	1	0

3513	FABRICACION DE RESINAS SINTETICAS, MATERIAS PLASTICAS Y FIBRAS ARTIFICIALES EXCEPTO EL VIDRIO	2	0	3	0
3521	FABRICACION DE PINTURAS, BARNICES, LACAS	0	0	3	0
3522	FABRICACION DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS Y MEDICAMENTOS	0	0	1	0
3523	FABRICACION DE JABONES Y PREPARADOS DE LIMPIEZA, PERFUMES, COSMETICOS Y OTROS PRODUCTOS DE TOCADOR.	1	0	1	0
3529	FABRICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS N.E.P	0	0	10	0
3530	REFINERIAS DE PETROLEO	1	0	1	0
3540	FABRICACION DE PRODUCTOS DIVERSOS DERIVADOS DEL PETROLEO Y DEL CARBON	2	0	1	0
3550	NO IDENTIFICADO EN LISTADO INTERNACIONAL	0	0	1	0
3559	FABRICACION DE PRODUCTOS DEL CAUCHO N.E.P.	1	1	1	0
3560	FABRICACION DE PRODUCTOS DEL PLASTICO N.E.P.	2	0	25	0
3610	FABRICACION DE OBJETOS DE BARRO, LOZA Y PORCELANA	0	0	2	0
3691	FABRICACION DE PRODUCTOS DE ARCILLA PARA CONSTRUCCION	0	0	3	0
3692	FABRICACION DE CEMENTO, CAL Y YESO.	1	0	0	0
3693	NO IDENTIFICADO EN LISTADO INTERNACIONAL	1	0	4	1
3699	FABRICACION DE PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS N.E.P.	0	0	2	0
3710	INDUSTRIAS BASICAS DE HIERRO Y ACERO	4	0	1	0
3720	INDUSTRIAS BASICAS DE METALES NO FERROSOS	0	0	3	0
3722	NO IDENTIFICADO EN LISTADO INTERNACIONAL	0	1	0	0
3811	FABRICACION DE CUCHILLERIA, HERRAMIENTAS MANUALES Y ARTICULOS GENERALES DE FERRETERIA	0	0	0	2
3812	FABRICACION DE MUEBLES Y ACCESORIOS PRINCIPALMENTE METALICOS	0	1	3	0
3813	FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS ESTRUCTURALES	5	0	4	0

3814	NO IDENTIFICADO EN LISTADO INTERNACIONAL	0	1	2	1
3815	NO IDENTIFICADO EN LISTADO INTERNACIONAL	1	0	1	0
3819	FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS N.E.P. EXCEPTUANDO MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	2	0
3822	CONSTRUCCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA AGRICULTURA	3	1	0	0
3823	CONSTRUCCION DE MAQUINARIA PARA TRABAJAR LOS METALES Y LA MADERA	0	1	1	0
3824	CONSTRUCCION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS ESPECIALES PARA LA INDUSTRIAS, EXCEPTO LA MAQUINARIA PARA TRABAJAR LOS METALES Y LA MADERA	3	0	3	0
3826	NO IDENTIFICADO EN LISTADO INTERNACIONAL	18	1	2	0
3829	CONSTRUCCION MAQUINARIA Y EQUIPOS N.E.P., EXCEPTUANDO LA MAQUINARIA ELECTRICA	1	0	5	0
3831	CONSTRUCCION DE MAQUINARIA Y APARATOS INDUSTRIALES ELECTRICOS	0	1	2	0
3839	CONSTRUCCION DE APARATOS Y ACCESORIOS ELECTRICOS N.E.P.	1	0	0	0
3841	CONSTRUCCIONES NAVALES Y REPARACION DE BARCOS	1	0	2	1
3843	FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMÓVILES	2	0	2	0
3851	FABRICACION DE EQUIPO PROFESIONAL Y CIENTIFICOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y CONTROL N.E.P.	0	0	1	0
3902	FABRICACION DE INSTRUMENTOS DE MUSICA	0	1	0	0
3909	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS N.E.P.	1	0	2	0
6100	COMERCIO POR MAYOR	1	0	0	0
Totales		117	20	133	28

Fuente: Encuesta ENIA 2002

b) Consideraciones para el procesamiento de la información recopilada

- Manejo de CIU hasta nivel 4 en la ENIA

La información de actividad se encuentra clasificada por CIU hasta nivel 4, por tanto, es posible distribuir los datos de actividad agrupados por CIU entre los establecimientos

pertenecientes a un mismo CIU, repartiendo las magnitudes de manera proporcional al indicador de tamaño del directorio de empresas, con lo cual es posible obtener un nivel de actividad para cada planta de manera aproximada o bien distribuir directamente las emisiones globales calculadas para el sector (ver ejemplo en Tabla 7 y explicación del procedimiento en el punto siguiente). Por otra parte es importante destacar que este procedimiento fue acordado directamente con INE para el uso de la información.

- Metodología de distribución de emisiones por establecimiento específico

La información proveniente de la ENIA fue entregada resguardando el secreto estadístico a la cual se encuentra sujeta, lo cual implicó una entrega separada del directorio de empresas y de la información de actividad asociada a cada planta industrial del directorio.

En este sentido es importante destacar que el uso de esta información implicaría una metodología aproximada para distribuir los datos de actividad entre las distintas plantas para lo cual se debe tener en cuenta los siguientes antecedentes:

El directorio entregado por INE cuenta con el código CIU y un indicador de tamaño para cada planta industrial basada principalmente en el número de empleados tal como se indica en la **Tabla 6**, en esta tabla además se ha agregado una columna adicional: "Peso Metodología", la cual será utilizada para distribuir las estimaciones de emisiones entre los distintos establecimientos industriales. Es importante destacar que los valores de peso asignados deben ser **normalizados** antes de ser utilizados para distribuir las emisiones. En este sentido, en la Tabla 7 se presenta a modo de ejemplo la forma de normalizar los indicadores de actividad para redistribuir entre establecimientos específicos asociados a un CIU XX una cantidad de 12 toneladas de material particulado para 5 establecimientos de una zona dada.

Tabla 6: Códigos de tamaño utilizados por la ENIA

NUMERO DE TRABAJADORES	TAMAÑO	Peso Metodología
0 a 4	0	0,002
5 a 9	1	0,007
10 a 19	2	0,0145
20 a 49	3	0,0345
50 a 99	4	0,0745
100 a 199	5	0,1495
200 a 499	6	0,3495
500 a 999	7	0,7495
1000 y más	8	1

Fuente: ENIA y campo "Peso metodología" elaboración propia

Tabla 7: Ejemplo de distribución de emisiones para un sector industrial genérico.

Ejemplo: CIUU XX	Tamaño	Peso	Peso Normalizado	MP (ton/año)
Establecimiento 1	3	0,0345	0,03143508	0,37722096
Establecimiento 2	5	0,1495	0,136218679	1,63462415
Establecimiento 3	5	0,1495	0,136218679	1,63462415
Establecimiento 4	7	0,7495	0,682915718	8,19498861
Establecimiento 5	2	0,0145	0,013211845	0,15854214
Total		1,0975	1	12

Fuente: Elaboración propia

c) Análisis de la Información

- *Directorio de Empresas:*

El directorio de empresas proporcionado por el INE presenta una estructura adecuada para ser incorporado al RETC y este permitiría contar con un maestro nacional, pero acotado en este caso sólo a la industria manufacturera y por tanto el resto de las industrias debería ser completado con fuentes de información alternativas.

Referente a las codificaciones existentes destaca:

- La clasificación de comunas provincias y regiones del RETC ya es compatible 100% con la utilizada en la ENIA.
- La clasificación CIUU de la ENIA incorpora las diferentes revisiones y esta completamente poblado el campo en la base de datos, por tanto constituiría una excelente base de información para mejorar este campo en los sistemas sectoriales locales los cuales usan distintas versiones y en su mayoría cuentan de manera parcial o bien no cuentan con este código de clasificación. En este sentido, es importante destacar que en la actualidad se encuentra en proceso de tramitación un cuerpo legal que obligará a los organismos del Estado al uso del CIUU_CL (corresponde a la revisión 3 de las Naciones Unidas adaptado a la realidad chilena). Con respecto a su adecuación para la generación de una metodología de cálculo simplificada se debe mencionar que la ENIA trabaja hasta el nivel 4 lo cual en muchos casos corresponde a un nivel de agregación grueso de los tipos de actividad económica al momento de seleccionar factores de emisión. A modo de ejemplo el CIUU Rev3: 2694 correspondiente a “Fabricación de Cemento, Cal y Yeso” necesariamente requerirá de una metodología para generar factores de emisión para este sector, a partir, de los factores específicos para cemento, cal y yeso, ponderados por un indicador de participación de cada sector específico dentro del CIUU. Esta situación se repetirá de manera equivalente en la mayoría de las actividades que involucren fuentes emisoras del tipo “proceso” según la clasificación del inventario en la R.M. En el caso de otras actividades como fabricación de azúcar, producción de madera y fabricación de productos de madera, fabricación de papel y producto de papel, otros. La situación es menos compleja dado que las emisiones podrían ser atribuidas en su totalidad a quema de combustible en calderas. Lo

cual implica utilizar en función de cada tipo de combustibles factores de emisión de calderas asumiendo niveles de tecnología promedio por sector a nivel regional.

Sería recomendable que el directorio de empresas incorporará el rol de la planta ya que este número corresponde a un identificador único de planta industrial, el cual es administrado y actualizado por INE y sería altamente conveniente que estuviera homologado al número de identificación único por planta industrial que debiera ser implementado en el RETC. No obstante esto requerirá de un acuerdo entre CONAMA e INE en el futuro, ya que en la actualidad este número de rol es utilizado como llave para relacionar la información técnica de la ENIA y su uso en el directorio implicaría vulnerar el secreto estadístico de la información.

- *Industrias Manufactureras Formulario 1: Sección I (Identificación de Empresa y establecimiento), sección II (empleo y costos de la mano de obra) y sección III (valor de las materias primas, materiales, electricidad, agua, combustibles y otros)*

Referente a los códigos CIU, estos se encuentran disponibles en un 100% y por tanto es posible asignar niveles de actividad o emisiones directas de manera indirecta a las plantas industriales (Tabla 6 y Tabla 7)

Con respecto a las horas trabajadas, en la última versión de la ENIA entregada se incorporó el dato de número de personas separadas por períodos, de la misma manera como está incorporada en la ENIA (sección II, empleo y costo de la mano de obra), lo cual constituye un importante antecedente para obtener una indicación de los niveles mensuales de funcionamiento de los establecimientos industriales y por otra parte, permitiría utilizar metodologías de estimación de generación de residuos en base al número de empleados³.

La información de horas y días de funcionamiento será de gran utilidad para desarrollar perfiles de funcionamiento semanal por rubro industrial, por regiones cuyos valores podrían ser utilizados por defecto para el sistema SAIE, en los casos de empresas que no declaren su perfil semanal característico o bien no tengan la obligación de reportar. Por otra parte, con estos antecedentes también es posible determinar las horas diarias promedio de funcionamiento asociados a un CIU por región, los cuales también podrían ser utilizados por defecto ya sea en los sistemas locales o en el RETC, para poder transformar valores medidos en un instante del tiempo en emisiones anuales.

Referente a los meses de funcionamiento (información correspondiente al Formulario 1, sección I, I.D., Período de funcionamiento y número de días trabajados y paralizados), estos también fueron incorporados en la última versión entregada de la ENIA, lo cual permitirá conocer los meses de funcionamiento de la planta y poder de esta manera completar los antecedentes necesarios para poder transformar las mediciones puntuales disponibles en valores de emisión anual.

³ Es importante destacar que en la actualidad existe un consenso, el cual indica que las metodologías de generación de residuos con factores de emisión por ejemplo en función del número de empleados sólo entregan valores muy gruesos de los residuos generados.

La información de horas trabajadas así como el consumo de energía eléctrica, también constituyen un indicador del nivel de actividad de la planta y permitiría perfeccionar la asignación indirecta de niveles de actividad al directorio de empresas y plantas industriales.

Los datos de consumos de agua y consumos de combustibles, se encuentran correctamente estructurados para poder aplicar técnicas de estimación de emisiones a nivel de planta industrial mediante el empleo de factores de emisión, la única excepción corresponde al grupo denominado como “Petróleo Combustible y Diesel” el cual requerirá de una metodología que permita separarlos en petróleos del tipo 5, 6 y 2, tomando en consideración las diferencias significativas en los factores de emisión para cada uno de ellos.

Por último, referente a las estadísticas de consumo de combustible, su uso requeriría del desarrollo de una metodología de estimación de emisiones que trabajará con este nivel de agregación de la información para algunos rubros específicos y en especial para aquellos procesos que sólo utilizan calderas, ya que en términos generales los factores de emisión en la literatura, se encuentran disponibles por tipo de operación unitaria y en el caso de operaciones unitarias distintas a caldera éstos dependen más bien de materias primas o productos característicos del proceso, cuyo análisis es abordado a continuación.

- *Industrias Manufactureras Formulario 3: Producción, ventas y destinos. Industrias Manufactureras Formulario 4: Materias primas y materiales*

En primer lugar destaca el uso del código CPC, el cual debiera ser incorporado a los sistemas locales que solicitan datos de nivel de producción y consumo de materias primas con el objeto de homologar la forma de clasificación en los distintos sistemas sectoriales. En este sentido, el modelo de emisiones SAIE, que utiliza distintas unidades características para representar el nivel de actividad de una fuente dada con el objeto de utilizar de manera automatizada los factores de emisión, debiera incorporar el código CPC a su maestro de unidades características (a modo de ejemplo se tiene: 3744001 (CEMENTO SIDERURGICO)). Por otra parte, también es importante considerar que de no ser completamente adecuado el código CPC para caracterizar las unidades bases características de los factores de emisión, es posible incorporar glosas específicas en el CPC chileno para lo cual se debiera incorporar estos criterios en el trabajo de nomenclaturas que desarrolla INE, Banco Central, Servicio de Impuesto Internos y Aduana. Lo cual permitiría, por ejemplo, incorporar códigos de niveles de actividad característicos para la utilización de factores de emisión.

Referente a los tipos de materias primas y productos generados por la ENIA, en relación a los tipos de unidades características utilizadas por los factores de emisión, fue posible concluir que existe compatibilidad entre ambas, no obstante en algunos casos podría ser posible tener que utilizar tasas de transformación de materias primas en productos intermedios o en productos finales para llegar a la unidad característica requerida por los factores de emisión. A modo de ejemplo en el caso del cemento existe información de producción de cemento y no de clinker, por tanto en el caso de ser seleccionados factores de emisión en función del clinker sería necesario conocer la tasa de transformación de clinker en cemento.

- *Algunas Consideraciones a la ENIA*

Es importante destacar que la ENIA no entrega información de niveles tecnológicos de los procesos ni de tecnología de control de emisiones y por tanto de ser utilizada para efectuar estimaciones, se debiera considerar niveles tecnológicos promedio para los sectores industriales al momento de seleccionar los factores de emisión más adecuados. En este sentido y considerando además las limitaciones de la información principalmente las referidas al resguardo del secreto estadístico, se recomienda utilizar la ENIA para estimar emisiones de actividades industriales de pequeño a mediano tamaño y para las fuentes de mayor relevancia utilizar información específica para estimar ciertos contaminantes o bien mediciones directas en el caso de contaminantes normados. En este sentido, el aporte de la ENIA no sería menor considerando el gran número de actividades pequeñas en nuestro país con un número mayor a 10 trabajadores⁴. Otra consideración que se debería tomar en cuenta para no hacer doble conteo de emisiones, es que los niveles de actividad que se tomarán desde la ENIA con respecto a información directa tomada por ejemplo con un sistema de declaración de emisiones nacional requeriría necesariamente de un balance al momento de efectuar las estimaciones, lo cual se traduce simplemente en descontar de la ENIA los niveles de actividad obtenidos de manera directa desde la industria con el objeto de no efectuar doble conteo de las emisiones.

d) Prueba de Estimación de Emisiones

El objetivo de la presente sección es obtener desde la ENIA una estimación preliminar de las emisiones de contaminantes criterio, poniendo de esta manera a prueba la información disponible en un ejemplo práctico. Para ello, se han seleccionado dos sectores específicos en la zona de Talcahuano, tomando como criterio un sector cuyas emisiones provienen principalmente de calderas y el otro correspondiente al tipo procesos según las definiciones del inventario de la R.M, dados respectivamente por:

- Código CIIU Rev.3 : 1512 (Elaboración y Conservación de Pescado y Productos de Pesc.)
- Código CIIU Rev.3 : 2694 (Fabricación de Cemento, Cal y Yeso)

Por otra parte, es importante destacar que estos sectores ya fueron incorporados en un inventario de emisiones anterior (CONAMA 2000) efectuado sobre la zona en estudio, por tanto, será posible efectuar comparaciones de los resultados obtenidos con metodologías específicas utilizadas en dicho inventario, con los resultados obtenidos con la metodología utilizada en el presente estudio. En este sentido, es importante mencionar que la metodología utilizada en el presente estudio es factible de ser mejorada, ya que para esta instancia sólo se ha utilizado como datos complementarios a la ENIA información general

⁴ Es importante destacar que la encuesta ENIA es de carácter censal en la industria manufacturera sobre 10 trabajadores,

de dominio público y de disponibilidad nacional, destacándose que la generación de metodologías definitivas para cada sector de la ENIA escapa a los alcances del presente trabajo y su elaboración definitiva dependerá de la decisión final del GNC del RETC, de utilizar la ENIA para fines de estimación de emisiones de la industria manufacturera.

- Metodología base.

Para los fines del presente estudio en la Tabla 8 se entrega una metodología de estimación de emisiones de contaminación atmosféricas, la cual corresponde a una adaptación de la metodologías utilizadas por CONAMA en distintas regiones del país para fuentes fijas.

Tabla 8: Metodología de cálculos de emisiones utilizada.

FUENTE	EXPRESION	DEFINICION DE TERMINOS
Calderas y hornos de Panadería y Procesos Pequeños	$E = FE*(1-EC) * CC$	<p><i>E</i> : Emisión anual de un sector CIUU de la ENIA asimilable al tipo calderas, para un contaminante dado [ton/año].</p> <p><i>FE</i> : Factor de emisión de calderas sin control de emisiones para un contaminante y combustible dado.</p> <p><i>EC</i> : <i>Eficiencia de control promedio para el sector en estudio para el contaminante dado</i></p> <p><i>CC</i> : Consumo de combustible anual de la actividad o CIUU considerada.</p>
Procesos grandes y medianos	$E = FE*(1-EC) * P$	<p><i>E</i> : Emisión anual de un sector CIUU de la ENIA asimilado a procesos, para un contaminante dado [ton/año].</p> <p><i>FE</i> : Factor de emisión sin control de emisiones para un contaminante dado, para el proceso productivo en su totalidad.</p> <p><i>EC</i> : <i>Eficiencia de control promedio para el sector en estudio para el contaminante dado</i></p> <p><i>P</i> : Producción anual característica del sector CIUU de la ENIA considerado.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de metodología de fuentes fijas utilizadas en inventarios desarrollados por CONAMA.

- Niveles de Actividad de los sectores seleccionados.

➤ Elaboración y Conservación de Pescado y Productos de Pesc.

En el caso de las pesqueras el nivel de actividad característico, para efecto de cálculo de emisiones corresponde a los consumos de combustibles obtenidos desde la ENIA. No obstante su aplicación no fue directa ya que fue necesario distribuir el consumo de combustible del tipo “Petróleo Combustible y Diesel” en la ENIA a petróleo diesel, petróleo N°5 y Petróleo N°6 por separado, dado que cada uno posee distintos factores de emisión. Para esto fue utilizada la información de la Superintendencia de Electricidad y

Combustible (SEC), disponible para el año 2002 en la VIII Región, con el objeto de separar el consumo de combustible en Petróleo diesel, Pet. N°5 y Pet N°6, en este sentido se asumió que la totalidad del Pet N°5 y N°6 corresponden a consumo industrial y en el caso del Petróleo Diesel requirió a su vez ser separado en industria y resto de actividades, para lo cual fue utilizado el balance energético 2003 de la Comisión Nacional de Energía (CNE). Con esto fue finalmente posible obtener los resultados de consumos de combustibles para este sector presentados en Tabla 9. Es también importante hacer notar que en el caso de la bencina que aparece en la ENIA no fue considerado como quemado por fuentes fijas y por tanto no se consideró en el análisis.

Tabla 9: Consumos de combustibles de la ENIA para el sector 1512 (Elaboración y Conservación de Pescado y Productos de Pesc.)

Combustible	Consumo ENIA	Unidad ENIA	Densidad ton/m3	Consumo Ton/año
CARBON	11.517,00	Ton		11.517,00
PETROLEO N°5	1.418,44	m ³	0,93	1.314,89
PETROLEO N°6	12.051,24	m ³	0,95	11.388,42
PETROLEO N°2	19.390,33	m ³	0,84	16.287,87
GLP	85.307,00	Kg		85,307
GAS NATURAL	22.161.170,00	m ³	0,0007	15.512,82

Fuente: Encuesta Nacional Industrial Anual. INE 2002

➤ Fabricación de Cemento, Cal y Yeso

La producción total para este sector corresponde a 313525 toneladas de cemento siderúrgico al año, según los datos obtenidos de la Encuesta Nacional Industrial Anual - INE 2002.

- Factores de Emisión

➤ Elaboración y Conservación de Pescado y Productos de Pesc.

Los factores de emisión utilizados para efectuar el cálculo de emisiones de este sector provienen principalmente de los factores de emisión para calderas seleccionados en los inventarios desarrollados para CONAMA R.M (año 1997, 2000 y 2005) y para el desarrollo de los inventarios de las Regiones V, VI, VIII y IX (año 2000), los cuales inicialmente fueron tomados desde el AP-42 de la EPA y validos en este caso para calderas sin equipos de control de emisiones, siendo por tanto, representativos de la realidad tecnológica de la zona en estudio.

Tabla 10: Factores de Emisión por defecto para calderas industriales sin tecnología de control de emisiones.

Kg. de Emisión /Kg. Combustible					
Tipo de Combustible Genérico	MP	CO	NOx	TOC (*)	SOx
CARBON	0,00310	0,00300	0,00375	0,00003	0,05510
PETROLEO N°5	0,00089	0,00063	0,00691	0,00004	0,01990
PETROLEO N°6	0,00125	0,00061	0,00676	0,00003	0,02364
PETROLEO N°2	0,00020	0,00071	0,00283	0,00005	0,00420
GLP	0,00013	0,00076	0,00441	0,00008	0,00001
GAS NATURAL	0,00017	0,00189	0,00226	0,00012	0,00028

Fuente: Inventarios de emisiones sector fuentes fijas de CONAMA

(*) Según definición EPA, TOC corresponde a compuestos orgánicos totales, asimilable principalmente a VOC más Metano.

➤ **Fabricación de Cemento, Cal y Yeso**

Es importante destacar que en la zona de estudio sólo existe una empresa relacionada al CIU 2694 correspondiente a fabricación de Cemento, Cal y Yeso y específicamente perteneciente al rubro cementero. Por tanto, en este caso especial se utilizarán factores de emisión específicos para el proceso de fabricación de cemento.

Por otra parte, es importante destacar que dado el nivel de agregación que presenta la ENIA, en la cual sólo es posible individualizar los niveles de actividad para toda la planta industrial en su conjunto y no separados por operación unitaria y considerando además que el objetivo de la presente sección es probar la ENIA en casos prácticos. Se ha decidido tomar como referencia el Inventario de fuentes fijas 1997 para la Región Metropolitana y el inventario 2000 para la V región y generar a partir de la información base de ambos inventarios, factores de emisión globales para las plantas de cemento existentes en ambos inventarios (Cementos Polpaico y Cementos Melón respectivamente). Para esto se tomaron los niveles de producción y emisiones totales (suma de las emisiones de cada operación unitaria del proceso que entregan un valor global de emisiones para toda la planta industrial) para ambas plantas disponibles en los inventarios respectivos y se generaron tasas de emisión para cada contaminante criterio, los cuales son entregados en Tabla 11 y Tabla 12. Por otra parte, referente al nivel tecnológico, por el momento se asumió niveles tecnológicos equivalentes entre las distintas plantas de cemento consideradas.

Tabla 11: Factores de Emisión generados a partir de los resultados para Cementos Polpaico, obtenidos del inventario base 1997 para la Región Metropolitana.

Contaminante	Tasa de emisión
	Ton Emisión / ton Cemento Producido
MP	2,276E-04
PM10	1,238E-04
CO	4,660E-04
NOX	7,091E-04
TOC (*)	1,920E-05
SOX	3,632E-04

Fuente: Tasas de emisión obtenidas del inventario 1997 base para la Región Metropolitana CONAMA R.M.

(*) Según definición EPA, TOC corresponde a compuestos orgánicos totales, asimilable principalmente a VOC más Metano.

Tabla 12: Factores de Emisión generados a partir de los resultados para Cementos Melón, obtenidos del inventario base 2000 para la V Región.

Contaminante	Tasa de emisión
	3.1.5.1.1.1 Ton Emisión / ton Cemento Producido
MP	1,05E-03
MP10	8,76E-04
CO	8,41E-04
NOx	1,48E-03
COV	2,99E-05
SOX	1,45E-03

Fuente: Tasas de emisión obtenidas del inventario 2000 base para la V Región. CONAMA Nacional.

- Cálculo de emisiones y distribución por establecimiento industrial específico

➤ Elaboración y Conservación de Pescado y Productos de Pesc.

En la Tabla 13 se entregan los resultados de emisiones globales estimadas a partir del consumo de combustible para el sector en estudio y en la Tabla 14 se entrega la distribución de las mismas en establecimientos específicos, para lo cual fue utilizada la metodología de distribución presentadas en la Tabla 6 y Tabla 7. Es importante hacer notar que estos resultados no contienen ningún tipo de consideración que implique un conocimiento de información de detalle de cada empresa o bien que implique antecedentes adicionales a lo estrictamente proporcionado por la ENIA, dado que el objetivo del presente trabajo es precisamente probar los datos en estas condiciones, no obstante en la sección final se incorporan antecedentes adicionales con el objeto de hacer un análisis de los resultados directos obtenidos desde la ENIA en comparación a los inventarios disponibles para las empresas involucradas.

Tabla 13: Emisiones para el sector: “Elaboración y Conservación de Pescado y Productos de Pesc.”, estimados como calderas para el año 2002 a partir de la ENIA.

Combustible ENIA Sector CIU rev3. 1512	MP (Ton/Año)	CO (Ton/Año)	NOX (Ton/Año)	TOC (*)(Ton/Año)	SOx (Ton/Año)
CARBON	35,70	34,55	43,19	0,29	634,59
PETROLEO N°5	1,17	0,83	9,09	0,05	26,17
PETROLEO N°6	14,19	7,00	76,97	0,40	269,26
PETROLEO N°2	3,27	11,51	46,03	0,79	68,47
GLP	0,01	0,06	0,38	0,01	0,00

GAS NATURAL	2,66	29,40	35,00	1,92	4,28
Totales	57,01	83,34	210,65	3,45	1002,76

Fuente: Elaboración propia

(*): Los factores de emisión disponibles entregan valores para compuestos orgánicos totales, los cuales corresponden según la EPA a un grupo asimilable principalmente a VOC más Metano.

Tabla 14: Distribución de Emisiones en plantas industriales de la ENIA para la zona en estudio.

ESTIMACIONES ENIA 2002								
Razón Social	Planta	Peso	Peso Nom.	MP	CO	NOX	COT	SOx
				TON/AÑO				
CONGELADOS DEL PACIFICO LTDA	CONGELADOS DEL PACIFICO	0,75	0,26	14,97	21,88	55,31	0,91	263,29
ULISES ANTONIO PEREZ DARLAS	DIPESMAR	0,01	0,00	0,14	0,20	0,52	0,01	2,46
PESQUERA QURBOSA S A	PESQUERA QURBOSA	0,15	0,05	2,99	4,36	11,03	0,18	52,52
PESQUERA BIO BIO S.A.	PLANTA HARINA DE PESCADO	0,35	0,12	6,98	10,20	25,79	0,42	122,78
UNIFISH CANNING S.A	UNIFISH CANNING	0,35	0,12	6,98	10,20	25,79	0,42	122,78
IND.CONSERVERA AGROMAR LTDA.	CONSERVERA AGROMAR	0,03	0,01	0,69	1,01	2,55	0,04	12,12
SOC.COM.E IND.STAR FOOD LTDA.	STAR FOOD	0,03	0,01	0,69	1,01	2,55	0,04	12,12
PESQUERA EL GOLFO S A	PLANTA HARINA Y ACEITE	0,07	0,03	1,49	2,18	5,50	0,09	26,17
PESQUERA EL GOLFO S A	PLANTA DE PESCADOS CONGELADO	0,75	0,26	14,97	21,88	55,31	0,91	263,29
COMERCIAL SOUTH PACIFIC LTDA	COMERCIAL SOUTH PACIFIC LTDA.	0,01	0,00	0,14	0,20	0,52	0,01	2,46
CONGELADOS PACIFICO S.A.	CONGELADOS PACIFICO S.A.	0,35	0,12	6,98	10,20	25,79	0,42	122,78
Totales		1,00	1,00	57,01	83,34	210,65	3,45	1002,76

Fuente: Elaboración Propia

➤ Fabricación de Cemento, Cal y Yeso

En la Tabla 15 se presentan los resultados de emisiones para el sector, para lo cual se utilizó como factores de emisión globales por establecimiento, de manera paralela, tanto las tazas de emisiones obtenidas para el inventario 1997 de la R.M. (cementos Polpaico) y el inventario de la V región año 2000 (cementos melón). Por otra parte, también se debe destacar que en este caso particular no fue necesario distribuir las emisiones en establecimientos, dado que a este CIU sólo le corresponde una planta de cementos en la zona de estudio.

Tabla 15: Estimación de Emisiones en plantas de cemento manejadas por la ENIA (TON/AÑO)

Inventario con Distintos Factores	MP	CO	NOX	COT	SOX
INV 2002 ENIA Factores Promedio Melón	329,8	263,8	464,0	9,4	455,6
INV 2002 ENIA Factores Promedio Polpaico	68,0	139,1	211,7	5,7	108,4

Fuente: Elaboración Propia de Prueba

- Análisis de resultados

Antes de entrar en los análisis de resultados, es importante destacar que para efectuar comparaciones y entender las diferencias entre las estimaciones efectuadas con la ENIA y las estimaciones oficiales efectuadas por CONAMA en la zona de estudio, se procederá a identificar problemas con la información base y efectuar correcciones en los cálculos, con el objeto de ir acercando paulatinamente ambos inventarios y de esta manera poder comprender las diferencias en las emisiones.

➤ Elaboración y Conservación de Pescado y Productos de Pesc.

- Consideraciones iniciales para comparar los resultados de la ENIA con los inventarios existentes.

En primer lugar se debe mencionar que del total de establecimientos incorporados en la ENIA el año 2002 sólo fue posible encontrar 3 en la versión disponible del inventario de fuentes fijas para la zona de Talcahuano año 2000. Por tanto, la comparación que se presenta a continuación sólo estará acotada a las plantas industriales de la Tabla 16. Por otra parte, para fines comparativos, el inventario 2000 disponible para estas plantas será proyectado al 2002 de manera sencilla con el crecimiento del producto interno bruto entre el 2000 y el 2002 (ver Tabla 17)

Tabla 16: Plantas industriales comunes a la ENIA 2002 e Inventario 2000 de CONAMA

Razón Social	Planta
PESQUERA QURBOSA S A	PESQUERA QURBOSA
PESQUERA BIO BIO S A	PLANTA HARINA DE PESCADO
PESQUERA EL GOLFO S A	PLANTA HARINA Y ACEITE

Fuente: Encuesta Nacional Industrial Anual. INE 2002

Tabla 17: Variaciones del PIB

PIB		
2000-2001	2001-2002	2000-2002
3,39	2,21	5,68

Fuente: Banco Central de Chile

Otro antecedente relevante a ser considerado de manera previa a la comparación de emisiones, es que en este caso práctico analizado el nivel de desagregación 4 del CIU entregado por la ENIA, no permite identificar de manera sencilla aquellos establecimientos que poseen o no fuentes fijas (dadas principalmente por combustión en calderas) ya que al grupo también pertenecen las plantas de congelados, las cuales no debieran ser tomadas en cuenta entre los establecimientos evaluados, por tanto, el inventario que será comparado no considerará estos establecimientos, los cuales fueron revisados en conjunto con la Autoridad Sanitaria de la VIII región y que implicará en el fondo redistribuir las emisiones entre un número menor de establecimientos (ver listado definitivo en Tabla 18). En el futuro de ser utilizada la ENIA, este problema podría ser resuelto con juicio experto (forma utilizada en la presente prueba), o estableciendo un mecanismo con INE de manera de generar un indicador de tamaño del establecimiento para el caso de calderas en función del **consumo energético** de combustibles y/o un indicador de tamaño basado en algún producto o materia prima específica (como producción de harina y aceite en el caso de análisis) este último criterio también se recomienda para el caso de las denominadas fuentes del tipo: “procesos”, pero en todos los casos analizados generar un indicador en función del número de empleados, como fue utilizado para esta prueba genera mayores errores en las estimaciones efectuadas. De ser aplicada la forma propuesta se vería por ejemplo en este caso específico, que la participación de empresas sin consumos de combustibles típicos de la industria o sin producción de harina o aceite (caso de plantas de congelado en el presente análisis) sería considerablemente bajo o nulo. Por otra parte, en el caso de procesos en los cuales el CIU nivel 4 corresponde a un nivel de agregación muy grande también sería posible mediante la generación de un indicador de actividad basado en materia prima o producto característico, desagregar la información por sector específico, por ejemplo las cementeras estarían asociadas a producción de cemento, las fabricas de cal a fabricación de cal, etc. y de esta manera llegar al nivel de detalle requerido para mejorar las estimaciones de emisiones.

Con respecto al indicador de tamaño por número de empleados, este valor también produce distorsiones que deben ser consideradas, por ejemplo en el listado de empresas presentados en la Tabla 14 algunas empresas separan el numero de empleado por actividad específica y en otros casos no, por ejemplo en el caso de Pesquera Bío Bío el número de empleados esta asociado tanto a la conservera como a la fabrica de Harina de pescado, por tanto, los valores de

numero de empleados son mucho mayores a los entregados para pesquera el Golfo. En este sentido para fines comparativos del presente estudio, la Pesquera el Golfo fue tomada sólo para fines distributivos, como la suma del personal de ambas plantas pertenecientes a la empresa, pero en el futuro se debiera pensar en la alternativa propuesta en el presente estudio para generar el indicador de tamaño y de está manera evitar correcciones como las propuestas. Entonces, tomando en consideración estos antecedentes en la Tabla 18 se entregan las empresas que serán considerados de manera definitiva para la distribución de las emisiones y el recálculo de sus nuevos pesos (para efectos de distribución de emisiones en plantas específicas) Finalmente en la Tabla 19 se entrega el cálculo de emisiones corregidos con las consideraciones precedentes para este sector a partir de la ENIA 2002.

Tabla 18: Listado de Empresas Definitivo para efectos comparativos

Razón Social	Planta	Peso	Peso Normaliz.
ULISES ANTONIO PEREZ DARLAS	DIPESMAR	0,01	0,00
PESQUERA QURBOSA S A	PESQUERA QURBOSA	0,15	0,09
PESQUERA BIO BIO S A	PLANTA HARINA DE PESCADO	0,35	0,20
UNIFISH CANNING S.A	UNIFISH CANNING	0,35	0,20
IND.CONSERVERA AGROMAR LTDA.	CONSERVERA AGROMAR	0,03	0,02
PESQUERA EL GOLFO S A	PLANTA HARINA Y ACEITE	0,82	0,48

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

ESTIMACIONES ENIA 2002 (SOLO ESTABLECIMIENTOS INDIVIDUALIZADOS CON FUENTES EMISORAS)						
Razón Social	Planta	MP	CO	NOX	COT	SOx
		TON/AÑO				
ULISES ANTONIO PEREZ DARLAS	DIPESMAR	0,23	0,34	0,86	0,01	4,10
PESQUERA QURBOSA S A	PESQUERA QURBOSA	4,97	7,27	18,37	0,30	87,46
PESQUERA BIO BIO S A	PLANTA HARINA DE PESCADO	11,62	16,99	42,95	0,70	204,47
UNIFISH CANNING S.A	UNIFISH CANNING	11,62	16,99	42,95	0,70	204,47
IND.CONSERVERA AGROMAR LTDA.	CONSERVERA AGROMAR	1,15	1,68	4,24	0,07	20,18
PESQUERA EL GOLFO S A (*)	PLANTA HARINA Y ACEITE	27,41	40,07	101,27	1,66	482,08
Totales:		57,01	83,34	210,65	3,45	1002,76

(*): Para la Pesquera el Golfo la asignación de emisiones fue efectuada sumando el numero de empleados de ambas plantas incluidas en la Tabla 14.

Fuente: Elaboración Propia

○ Comparación de emisiones

En la Tabla 20 se presentan los datos de emisiones obtenidos para los tres establecimientos comunes a ambos inventarios (inventario 2000 desarrollado por CONAMA proyectado al

2002 y resultados obtenidos desde la ENIA con las correcciones necesarias para fines comparativos según el análisis efectuado en el punto anterior)

Si se analizan los resultados de manera gráfica (ver Ilustración 7 Ilustración 8) es posible observar las desviaciones obtenidas entre ambos cálculos, los cuales pueden ser interpretados como una desviación conjunta, proveniente tanto de los factores de emisión como del nivel de actividad, considerados para los 3 establecimientos comparados. Por tanto el análisis será dividido en ambos componentes para entender la situación y de esta manera proponer medidas correctivas a las estimaciones efectuadas o bien identificar las principales limitantes de la ENIA para fines de cálculo de emisiones.

Tabla 20: Emisiones comparadas para establecimientos de la ENIA y que además están considerados en el inventario 2000 disponible para Talcahuano en Ton/Año.

Metodología	MP	CO	NOX	COT	SOx
INV 2000 P2002 (*1)	34,39	21,27	148,17	0,77	641,68
ENIA 2002 (*2)	44,00	64,33	162,60	2,36	774,01

Fuente: Elaboración Propia

(*1): Resultados de emisiones del inventario 2000 CONAMA, proyectados al 2002 mediante el crecimiento del PIB.

(*2): Resultados de emisiones obtenidas del la ENIA 2002 para el sector en estudio corregidos por deficiencias de información y considerando sólo los establecimientos comunes a ambos cálculos.

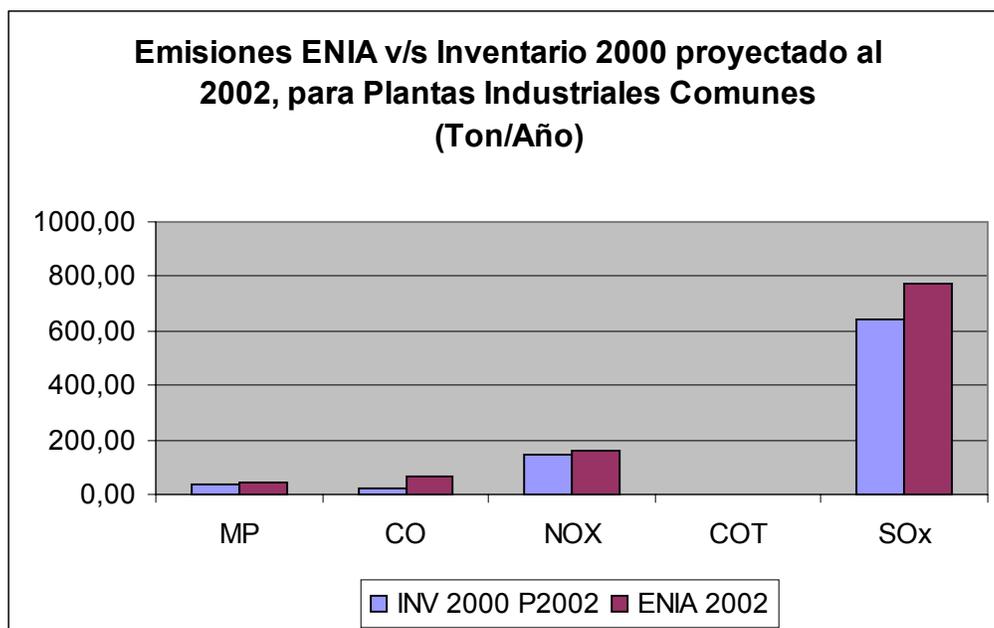


Ilustración 7

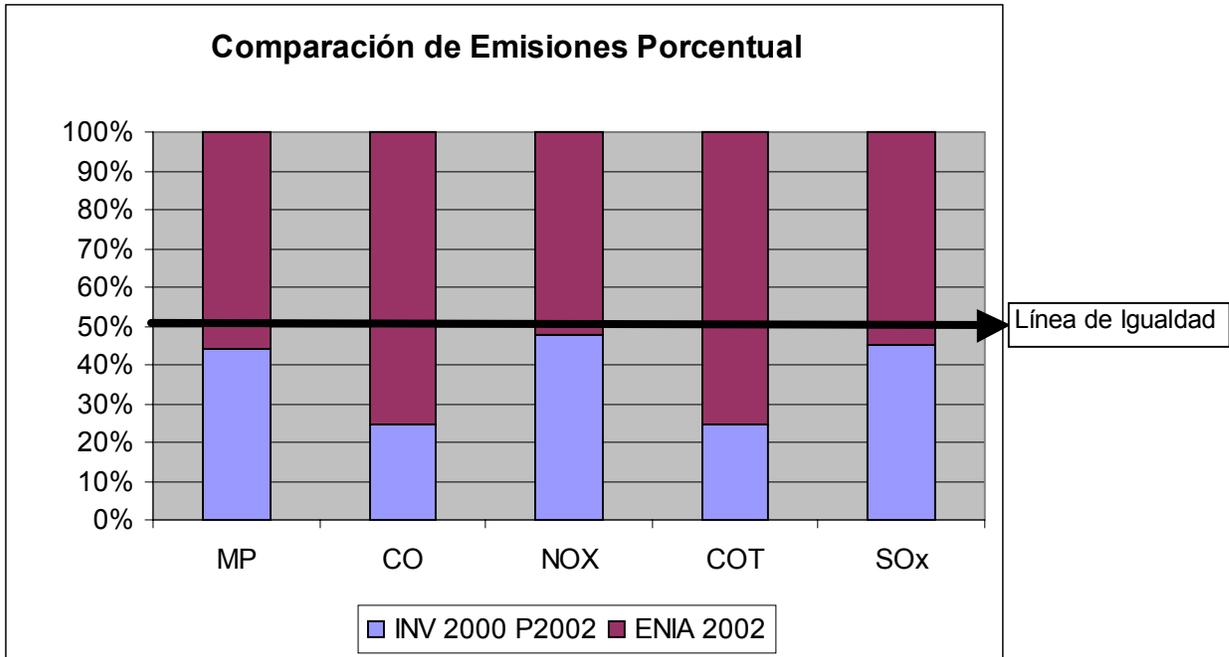


Ilustración 8

- Comparación de los factores de emisión

En términos generales, para la aplicación de la ENIA en este sector industrial específico, se tomó para fines de cálculo los mismos factores de emisión utilizados por CONAMA para la elaboración del inventario 2000 en la zona de estudio, no obstante, si se considera que la información de combustibles entregada por la ENIA corresponde en este caso a datos innominados, es decir, se entrega el valor de consumo para cada combustibles correspondiente al sector CIU en su globalidad y no separados por planta específica, se debe tomar en cuenta que esto implica la generación de un factor de emisión promedio para la actividad el cual es aplicado posteriormente a cada establecimiento específico, en cambio, en el inventario CONAMA 2000 se contaba con información específica para cada establecimiento y más aun para cada caldera específica, por tanto, en este caso, cada fuente, fue evaluada con su factor específico. La aproximación señalada para el uso de la ENIA produce básicamente la diferencia del **perfil de las emisiones** para cada contaminante (Ver Ilustración 8). Para demostrar esta conclusión se generaron los factores promedio tanto para el cálculo efectuado con la ENIA como para el cálculo de las emisiones efectuadas en el inventario 2000 de CONAMA (ver Tabla 21), en este último caso el factor corresponde al valor promedio de los 3 establecimientos comunes a ambos inventarios.

Tomando en consideración los criterios expuestos anteriormente, es posible observar de manera comparativa los factores de emisión utilizados en ambos cálculos (ver Ilustración 9), lo cual al ser comparado con los resultados presentados en la Ilustración 8, no muestran que los patrones de variación de los factores de emisión se traducen de manera directa en los patrones de variación de las emisiones totales (comparar patrones de la Ilustración 9 y Ilustración 8) Por tanto, la conclusión directa de este análisis es que el uso de información

innominada produciría fluctuaciones en las emisiones dada la necesidad de generar factores promedio para la actividad en su conjunto, lo cual implicaría distorsiones en las emisiones asignadas a cada establecimiento en comparación a las emisiones que se obtendrían con factores directos.

En cuanto a las magnitudes de dichas desviaciones (solo considerando el efecto de los factores de emisión y no de los niveles de actividad), estas dependerán principalmente de la variabilidad que exista entre el factor promedio que se calcule para el sector en función de la participación de los distintos tipos de combustible asociados al CIU, con relación al factor directo de cada fuente. No obstante, es importante aclarar que esta consideración genera un error de emisiones del tipo distributivo (para cada establecimiento específico) pero no un error en la magnitud total de las emisiones evaluadas para el sector. Por tanto, se reafirma que una metodología de estas características sería adecuada para plantas de tamaño medio o pequeñas en cuanto a su participación en el inventario de emisiones.

Finalmente, se debe señalar que esta desviación sólo podría ser resuelta (corregir el problema distributivo) si la información de la ENIA fuera nominada para efectos de cálculo de emisiones y por tanto se pudiera asignar el factor directo a cada planta según sus consumos y tipos de combustibles específicos.

Tabla 21: Factores promedios por contaminante expresados en consumo energético (Ton de contaminante / 10⁶Kcal)

Metodología	MP	CO	NOX	COT	SOx
INV 2000 CONAMA	0,00028344	0,0002	0,001221	6,35869E-06	0,005289
ENIA 2002	0,00010622	0,0002	0,000392	6,4262E-06	0,0018684

Fuente: Elaboración Propia

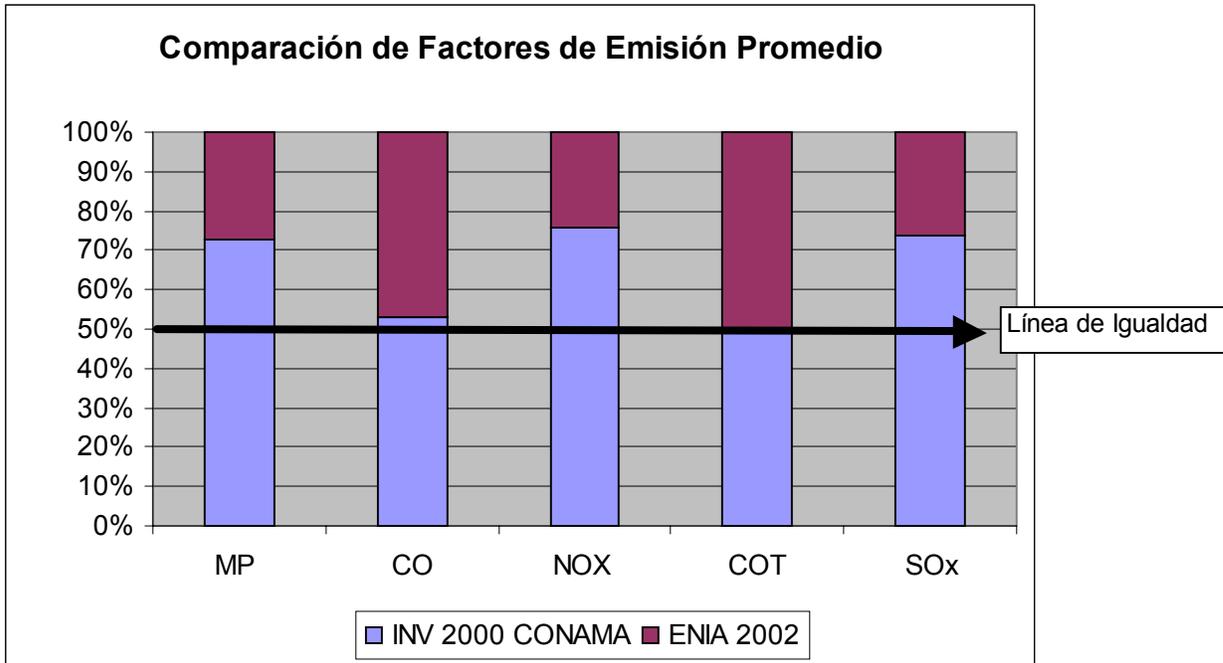


Ilustración 9

- Comparación de los niveles de actividad

Del análisis anterior es posible comprender el patrón de desviación de las emisiones calculadas, no obstante para terminar de entender la diferencia en las magnitudes, es necesario calcular los consumos energéticos obtenidos desde la ENIA con los obtenidos desde el inventario 2000 de CONAMA con información directa, para lo cual se entregan los valores de la Tabla 22, presentados de manera gráfica en Ilustración 10 y Ilustración 11.

De las gráficas, es posible observar las desviaciones de magnitudes del nivel de actividad base para el cálculo, lo que sumado a las desviaciones encontradas en los factores de emisión terminan de explicar las variaciones entre ambos inventarios (ver Ilustración 8) en las cuales se obtienen emisiones sobre valoradas para el caso de la ENIA 2002 de manera proporcional a las diferencias del consumo energético y con un patrón equivalente a las diferencias obtenidas con los factores de emisión promedio en ambos casos.

En este caso, a diferencia de los factores de emisión, el problema podría ser resuelto si fuera generado un indicador de tamaño de cada planta industrial a partir del consumo energético o bien un nivel característico de producción o consumo de materia prima dependiendo del CIU específico y no en función del número de empleados, el cual introduce errores distributivos (magnitudes estimadas v/s magnitudes reales). Por otra parte, también es importante considerar que los consumos de combustibles manejados en el inventario 2000 de CONAMA, en muchos casos fueron generados de manera indirecta a partir de la producción de Harina de pescado y por tanto también presentan errores. También se debe mencionar que en el caso de la ENIA los consumos de combustibles corresponden al total de toda la planta y no sólo al consumo de las fuentes específicas, lo cual implicaría la estimación de otras fuentes de combustión de la planta, distintas a

calderas en este caso, sin embargo en este ejemplo las desviaciones son bastante significativas y es muy probable que dentro de los consumos de combustibles declarados por cada planta a la ENIA se estén considerando las embarcaciones asociadas a las pesqueras. En este sentido, para resolver situaciones como estas sería necesario complementar la información de la ENIA (por ejemplo incorporando una separación de los consumos de combustibles asociados directamente al proceso de otros consumos) o bien perfeccionar la metodología obteniendo por ejemplo de manera indirecta el consumo energético de la planta para el proceso en función de una tasa de consumo energético o bien en función del nivel de producción.

Tabla 22: Consumos Energéticos para las 3 plantas comunes a ambas metodologías de cálculo

Metodología	Consumo Energético Total de Combustible
INV 2000 P 2002	121324
ENIA 2002	414264

Fuente: Elaboración propia

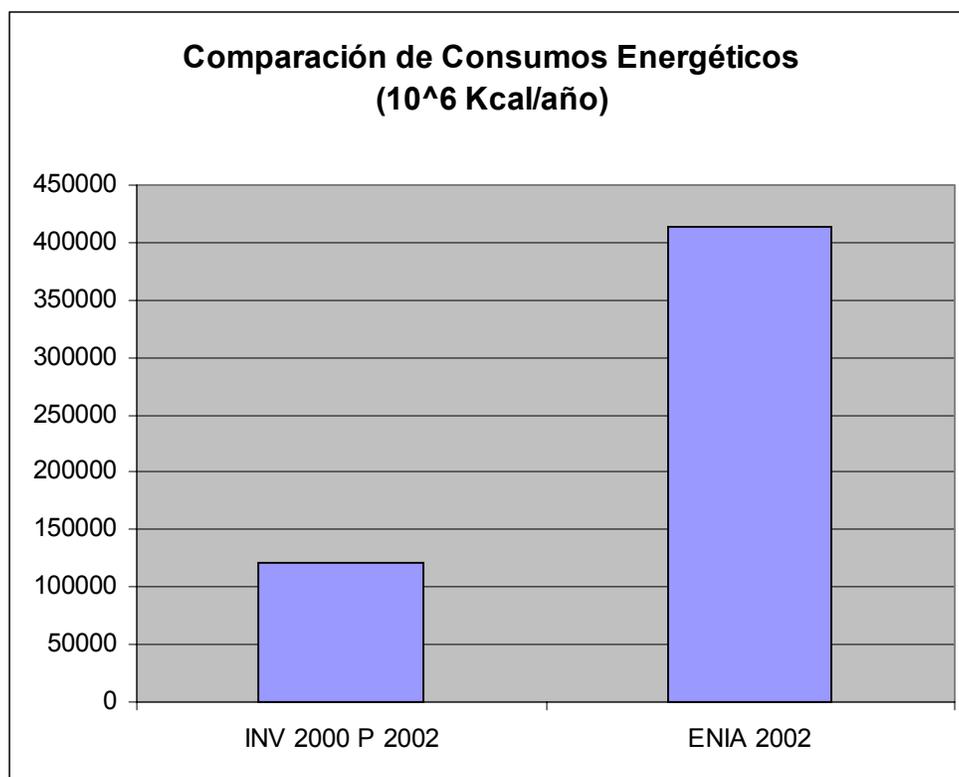


Ilustración 10

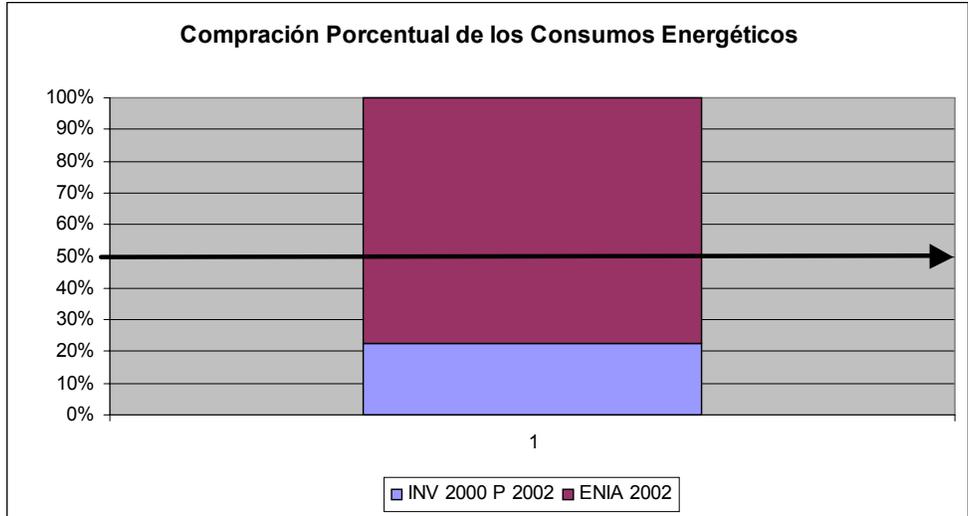


Ilustración 11

➤ **Fabricación de Cemento, Cal y Yeso**

- Consideraciones iniciales para comparar los resultados de la ENIA con los inventarios existentes.

Para efectuar las comparaciones de los resultados obtenidos, se tomará como base los resultados del inventario 2000 de CONAMA para la zona en estudio, el cual incluye la información específica de la planta de cemento encontrada en la ENIA. Entonces para fines comparativos los resultados del inventario 2000 serán proyectados de manera sencilla al 2002 mediante el crecimiento del PIB en el período 2000 al 2002 (ver Tabla 17)

Por otra parte, también es importante considerar que para fines comparativos y con el objeto de enriquecer el análisis de los resultados, las estimaciones a ser comparadas corresponden a las obtenidas con dos grupos de factores de emisión representativos de toda la planta industrial, correspondiente a los factores obtenidos para Cementos POLPAICO a partir de los inventarios 1997 para la Región Metropolitana y Cementos Melón obtenido del inventario 2000 disponible en CONAMA para la V región. En este sentido, es importante destacar que en el caso de ser considerada la ENIA como información base para el cálculo de emisiones para algunos de los sectores de competencia del RETC, será necesario perfeccionar la metodología de estimación a ser utilizada, lo cual debiera incluir la generación de factores de emisión más representativos para cada sector, lo cual a su vez arranca a los objetivos del presente estudio.

- Comparación de emisiones

En Tabla 23 y Ilustración 14 se entregan los resultados de emisiones globales para la planta de cemento del sector Talcahuano de manera comparativa para distintas metodologías de cálculo (distintos factores promedio para el tipo de actividad) y en la Ilustración 15 se presentan comparados de manera porcentual.

En principio es posible observar una gran variabilidad en los resultados lo cual será analizado de manera diferenciada según cada componente de la metodología.

Tabla 23: Emisiones Planta de Cemento VIII Región obtenidos con distintas metodologías. En Ton/Año

Metodología	MP	CO	NOX	COT	SOX
INV 2000 Bío Bío P2002 (1)	11,0	55,2	90,1	0,6	17,2
INV 2002 ENIA Factores Promedio Melón (2)	329,8	263,8	464,0	9,4	455,6
INV 2002 ENIA Factores Promedio Polpaico (3)	68,0	139,1	211,7	5,7	108,4

Fuente: Elaboración Propia

(1): Cálculos obtenidos del inventario 2000 disponible en CONAMA, proyectados al 2002.

(2): Cálculo efectuados con el nivel de producción obtenidos con la ENIA y factores de emisión construidos a partir del inventario 2000 disponible en la V Región.

(3): Cálculo efectuados con el nivel de producción obtenidos con la ENIA y factores de emisión construidos a partir del inventario 1997 disponible en la Región Metropolitana.

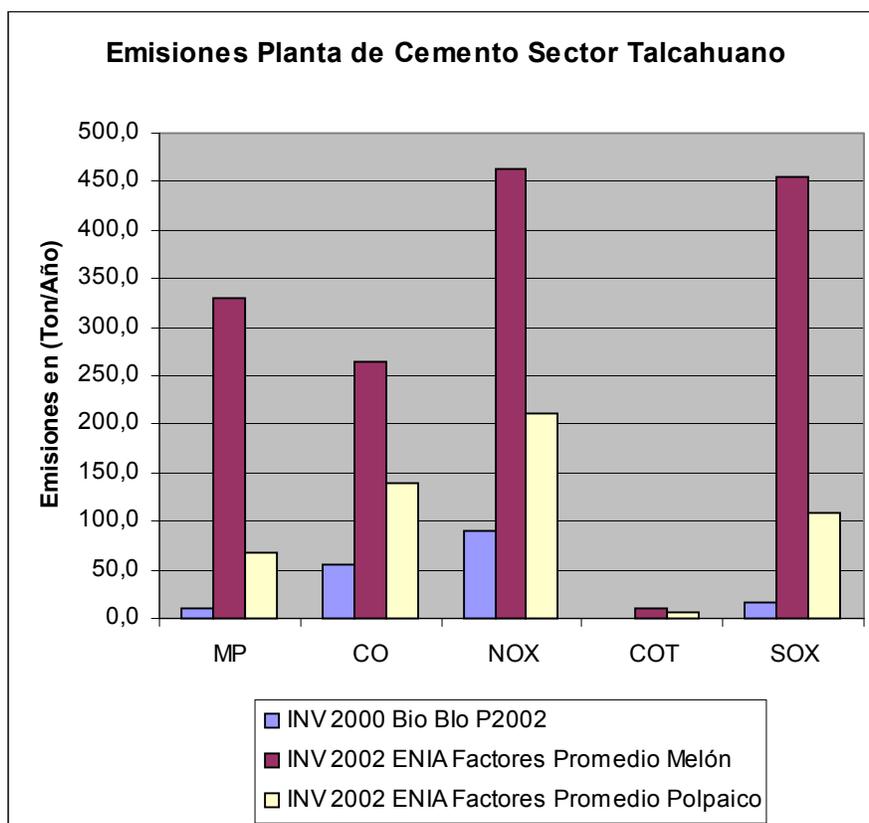
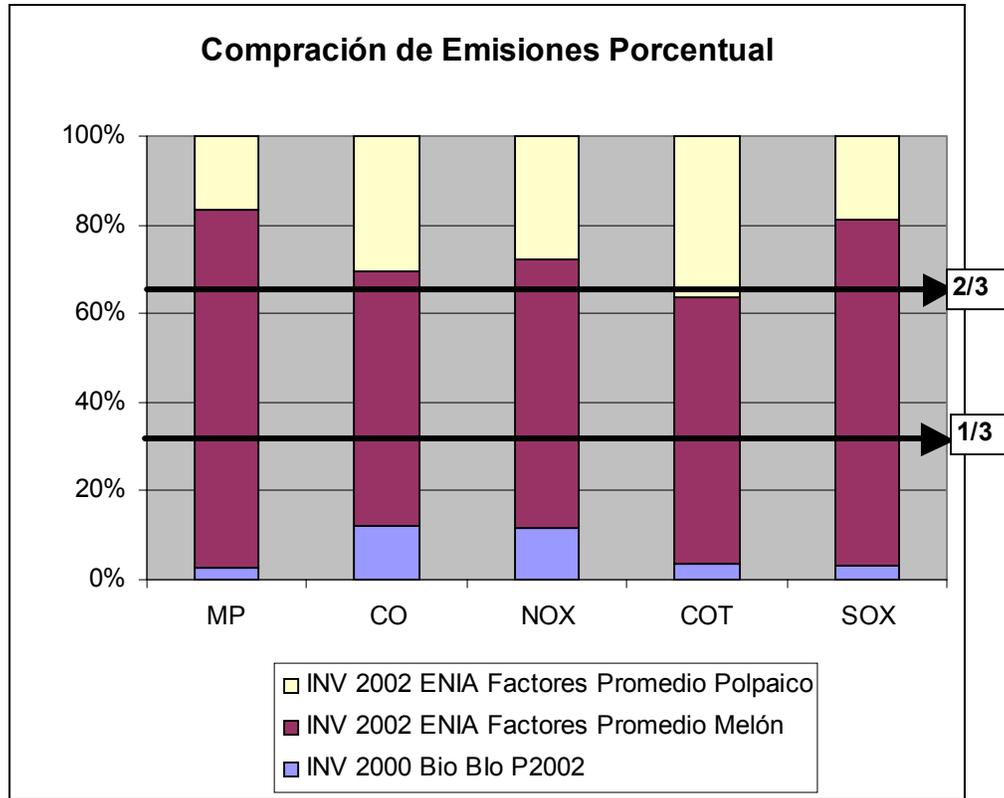


Ilustración 12



○ Comparación de los niveles de actividad

Al observar los valores de la **Tabla 24** y **Ilustración 14** es posible concluir que los niveles de actividad utilizados son equivalentes y por tanto esta variable metodológica no tiene responsabilidad en las variaciones obtenidas en el cálculo de emisiones. No obstante, es importante destacar que en este caso se trabajó de manera equivalente como si se tratara de información del tipo nominada, ya que sólo existía una planta en la zona en estudio y por tanto la información de actividad del establecimiento es de excelente calidad, pero de haber existido más de un establecimiento, el método distributivo presentado en las **Tabla 6** y **Tabla 7** hubiera introducido errores en los niveles de actividad específicos, lo cual demuestra la importancia de mejorar el indicador de actividad de la planta industrial, considerando el buen resultado obtenido en este caso.

Tabla 24: Niveles de Producción de Cemento Considerados

Fuente	Producción Cemento
INV 2000 Bio Bio P2002 (1)	315527
ENIA 2002 (2)	313525

(1): Niveles de actividad del inventario 2000 disponible en CONAMA proyectado al 2002

(2): Nivel de actividad ENIA 2002. INE, planta de cemento Sector Talcahuano.

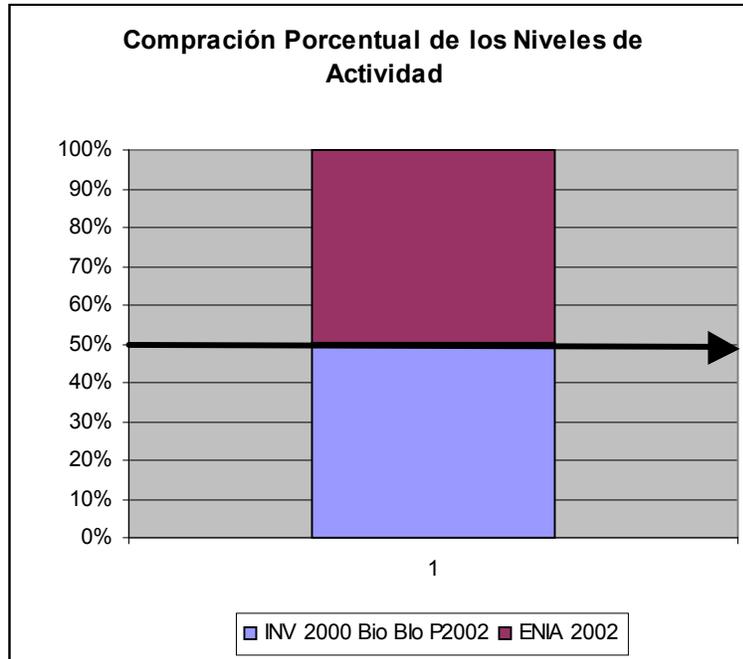


Ilustración 14

- Comparación de los factores de emisión

Finalmente, en la Ilustración 15 es posible ver de manera comparativa la diferencia en los factores de emisión utilizados, los cuales explican completamente la variabilidad de las emisiones obtenidas con cada metodología de cálculo.

En términos generales para entender la variabilidad en los valores fue necesario revisar cada uno de los inventarios base utilizados, a partir de los cuales fue posible concluir:

- Las operaciones unitarias o etapas del proceso considerados en los tres inventarios base⁵ no son equivalentes. Por ejemplo, el inventario más completo corresponde a Melón ya que incluye hasta el polvo resuspendido desde los caminos y pilas de materiales y el menos completo el correspondiente a cementos Bio Bio el cual incluye básicamente enfriadora y hornos rotatorios.
- Con respecto a los factores de emisión o mediciones, se destaca que en el caso de los hornos de cemento y enfriadoras cuyos aportes son los más relevantes con respecto a las emisiones totales de una planta de cemento, las emisiones presentan gran variabilidad, lo cual explica en gran medida la variabilidad observada en los resultados finales. En términos generales en los inventarios se utilizaron ya sea mediciones directas de un estudio del sector impulsado por SESMA y/o factores de emisión del AP-42 cuyos valores reflejan diferencias significativas. En este sentido, es importante destacar que las diferencias más significativas en las emisiones corresponden a diferencias en la información base para las tecnologías comparables (por ejemplo factores de emisión AP-42 utilizado en unos inventarios v/s mediciones directas para fuentes de una misma tecnología en otro inventario) y no

⁵ Inventarios 1997 R.M.; Inventario 2000 CONAMA V Región e Inventario 2000 VIII Región.

producto de las diferencias tecnológicas entre los procesos, cuyo aporte es menor en magnitud.

En conclusión el estudio de este sector perteneciente al grupo “Procesos”, en primer lugar no refleja problemas con la ENIA, si no más bien la necesidad de impulsar metodologías estándar a nivel Nacional para efectuar los inventarios de emisiones, dada la variabilidad en las tasas de emisiones obtenidas y por otra parte, también nos indica la necesidad de estudiar factores de emisión por planta según tipo de actividad para cada sector industrial antes de ser utilizada la ENIA.

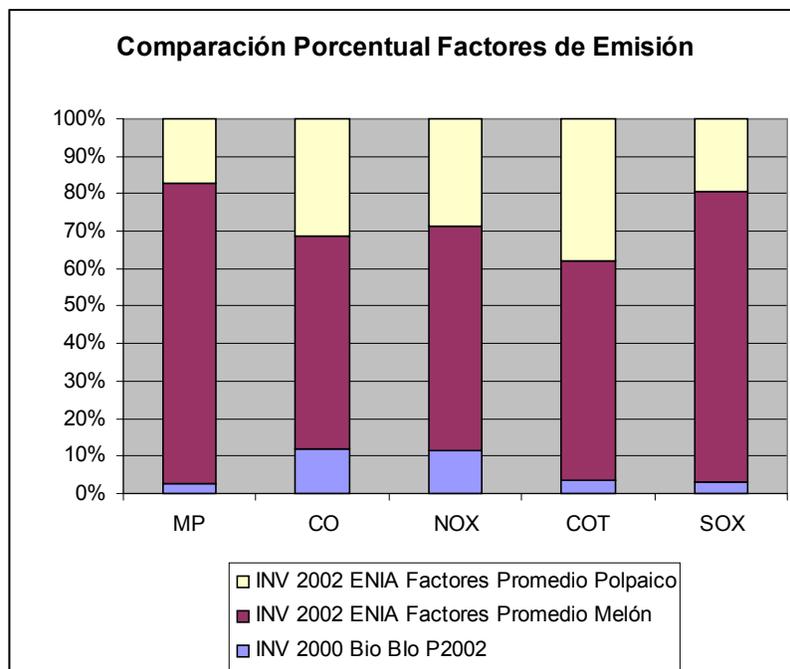


Ilustración 15

3.2 Procesamiento de información y análisis

El procesamiento de información y análisis consiste en la definición de su formato y contenido, el número de archivos a ser ingresados a la prueba piloto del RETC, así como también la definición de los procesos de actualización de la base de datos, dentro de los plazos de esta fase. Este aspecto también se refiere al desarrollo de reuniones de coordinación con instituciones relacionadas, con el objeto de analizar posibles problemas encontrados en los datos e identificar soluciones o información adicional disponible.

3.2.1 Fuentes fijas

Componente	Aire
Región	RM - VIII
Comunas	Todas las comunas de la RM y Talcahuano de la VIII
Número de fuentes	5380 RM y N° indefinido de fuentes VIII región

Número de establecimientos	2937 RM y 5 VIII
Número de empresas	2591 RM y 5 VIII
Año	Año 2000 RM y 2004 para Talcahuano
Institución fiscalizadora	SESMA en la RM y SSTHO en la VIII
Sistema computacional	SAIE RM y SAIE VIII
Institución generadora del dato	CONAMA y CONAMA VIII
Norma	DS N°4
Tipo (medición estimación)	Medición de emisiones de material particulado (DS N°4) - carácter obligatorio Estimación de gases - Carácter No obligatorio Estimación de sustancias químicas – carácter automático
Disponibilidad de información para el ingreso a la base de datos RETC	Archivos generados por el sistema SAIE
Número de archivos necesarios para ingresar a la base de datos RETC	9
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Como se explico anteriormente la información del piloto será incorporada por el SAIE VIII región cuando se termine el proyecto que lo genera • Podría completarse información con la encuesta de la ENIA del INE, en la VIII región para efectos de estimación • En el SAIE RM, existen campos que deberán ser redefinidos como los códigos de comunas, ciertos contaminantes, las razones sociales de algunas empresas y las direcciones de ciertos establecimientos; otros campos deberán ser completados como los códigos CIU, algunos RUT, las coordenadas UTM y el nivel de actividad de algunos establecimientos. Este punto será complementado en el capítulo 5 evaluación del Piloto

3.2.2 Fuentes Móviles

Componente	Aire
Región	Metropolitana
Comunas	Comunas del gran Santiago
Número de arcos viales	7567
Número de establecimiento	No Corresponde
Número de empresas	No Corresponde
Año	2000
Institución fiscalizadora	No Corresponde
Sistema computacional	MODEM RM
Institución generadora del dato	MOPTT-SECTRA
Norma	No Corresponde
Tipo (medición estimación)	Estimación de gases y material particulado - Carácter automático generado por el sistema Substancias químicas específicas que componen el material particulado y los Hidrocarburos – Carácter automático Otros contaminantes con factores de emisión disponibles tales como PCDD y PCDF y gases de efecto invernadero entre otros
Disponibilidad de información para el ingreso a la base de datos RETC	Archivos generados por el sistema MODEM

Número de archivos necesarios para ingresar a la base de datos RETC	6
Observación	No hay

3.2.3 SISS

Componente	Agua
Región	Metropolitana
Comunas	Buín – P.A.Cerda -Quilicura
Número de fuentes	8 año 2003 y 17 año 2004
Número de establecimientos	8 año 2003 y 17 año 2004
Número de empresas	7 año 2003 y 16 año 2004
Año	2003 -2004
Institución fiscalizadora	SISS
Sistema computacional	Sistema de control de calidad de RILES Sistema de control de aguas servidas
Institución generadora del dato	SISS
Norma	DS N° 46 DS N° 90 DS N° 609 RCA Resolución de Monitoreo SISS
Tipo (medición estimación)	Medición de Riles - Carácter Obligatorio
Disponibilidad de información para el ingreso a la base de datos RETC	Los sistemas computacionales de la SISS antes mencionados, aún no entran en producción, no obstante, la SISS dispone de información básica referida a: listado de comunas, lista de Establecimientos Industriales y Plantas de Tratamiento por sanitaria; y de información específica, como los resultados de concentración de contaminantes por Establecimiento, volúmenes de agua tratada, etc. Toda la cual fue proporcionada en planillas Excel para su ingreso al RETC, de acuerdo a lo solicitado por CONAMA.
Número de archivos necesarios para ingresar a la base de datos RETC	10
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Hay que considerar que los sistemas de información de la SISS aún no se encuentran en operación, por lo que la información proporcionada por la Superintendencia es la que se encuentra en sus bases de datos de pruebas. • Los códigos de Establecimiento y ducto se encuentran definidos y serán ingresados en las bases de datos correspondientes cuando los sistemas entren en operación. • La información del nivel de actividad de la fuente y el encargado técnico tanto para Establecimientos Industriales, como para Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas será incorporado a los sistemas informáticos en desarrollo. • Las coordenadas UTM utilizadas por la SISS corresponden al punto de descarga y no al Establecimiento Industrial. Actualmente la Superintendencia no dispone de las coordenadas de los Establecimientos Industriales, debido a que éste no es un dato utilizado en su fiscalización; sin embargo, será considerada su incorporación en los sistemas informáticos en desarrollo, para los proyectos nuevos

	<p>que ingresen a través del SEIA. La evaluación de estos campos se detallará en el capítulo V de este informe.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.2.4 DIRECTEMAR

Componente	Agua
Región	V
Comunas	El Tabo
Número de fuentes	1
Número de establecimientos	1
Número de empresas	1
Año	2003 y 2004
Institución fiscalizadora	Directemar
Sistema computacional	SIGAA
Institución generadora del dato	DIRECTEMAR
Norma	DS N° 90
Tipo (medición estimación)	Medición de Riles - Carácter Obligatorio
Disponibilidad de información para el ingreso a la base de datos	Archivos Access y documentos PDF
Número de archivos necesarios para ingresar a la base de datos	8
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Se debería de incorporar en el diseño del sistema listados de comunas, parámetros y CIU • Se deberá complementar información de: si la existe planta de tratamiento en el establecimiento, si la empresa es sanitaria, los niveles de actividad y el caudal al momento de la medición. <p>Estos campos serán evaluados en el capítulo V del presente informe.</p>

3.2.5 Residuos

Componente	Residuos
Región	VIII
Comunas	Comuna de Talcahuano en la VIII Región.
Número de Fuentes	No Corresponde
Número de establecimientos	5
Número de empresas	5
Año	2004
Institución fiscalizadora	Servicios de Salud correspondientes
Sistema computacional	SIDREP (Piloto)
Institución generadora del dato	MINSAL
Norma	Reglamento de residuos peligrosos
Tipo (medición estimación)	Declaración transferencia de residuos - Carácter obligatorio.
Disponibilidad de información para el ingreso a la base de datos RETC	El sistema SIDREP aún no cuenta con datos para su prueba piloto, pero si existen en su base de datos información de maestros como listado de CIU, listado de comunas, parámetros etc.
Número de archivos necesarios para	14

ingresar a la base de datos RETC	
Información faltante para la base de datos	Por definir
Observación	Los archivos generados a través del SIDREP serán incorporados cuando concluyan la entrega de los reportes voluntarios

3.2.6 Listado de sustancias

Durante la ejecución de la fase anterior, de diseño del RETC, se propuso un listado inicial de sustancias a incluir en el sistema, compuesto por aquellas sustancias y parámetros definidos en la normativa vigente, en la normativa en desarrollo y tratados internacionales. Además, los sistemas de estimación de emisiones permiten considerar otras sustancias y grupos de sustancias, no incluidas en las anteriores.

Como resultado se ha conformado un listado extenso de sustancias químicas y parámetros de diversa índole, de origen múltiple y de distinta naturaleza. Es decir, se cuenta con un listado base que incluye parámetros, sustancias, familias de sustancias y también grupos de sustancias inespecíficas generadas a partir de determinadas actividades. También se cuentan parámetros de tipo físico y parámetros de importancia bacteriológica, los que se aplican básicamente en el caso de la contaminación por descargas líquidas.

Las diversas denominaciones probables para una misma especie química y las clasificaciones que responden a diversos criterios técnicos o normativos, hacen que en algunos casos sea imposible comparar los datos y mucho menos, su procesamiento. Por tal razón, en esta prueba piloto se ha iniciado un proceso de homologación de los listados de sustancias, partiendo de su denominación específica (nombre químico), traducción (necesario en muchos casos) y clasificación o agrupación comparable para familias químicas, para lo cual se ha debido analizar en cada caso, cuál es el criterio técnico o el espíritu normativo de tales clasificaciones y denominaciones. Este proceso deberá ser actualizado constantemente en el futuro, ya que el Sistema de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes siempre deberá adecuarse a las nuevas normativas y criterios técnicos, así como a las diversas inquietudes de la comunidad usuaria del sistema, la cual se espera que observe un comportamiento dinámico frente al RETC.

En el futuro, el sistema podrá agrupar sustancias afines, cuando ello corresponda, o bien, podrá desagregarlos mediante el uso de perfiles de especiación química o estudios de composición en el caso de residuos, ejercicio que podrá someterse a prueba cuando entre en vigencia el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos y los generadores deban presentar sus planes de manejo a la autoridad. En esta fase piloto, ha sido posible comprobar que la generación de factores de emisión de contaminantes o de generación de residuos y sus correspondientes perfiles de especiación o de composición, es un producto que sólo será obtenido a través del tiempo, mediante el RETC. En este sentido es importante mencionar que en el tema de los residuos sólidos es donde existe la menor información disponible de sustancias químicas específicas y es posible que su obtención

pueda involucrar un largo período de tiempo. Con respecto a la actual normativa esta información con este nivel de desagregación sólo estaría contemplada en aquellos casos en los cuales los titulares quieran demostrar que sus residuos no son peligrosos aun estando clasificados como tales, lo cual se encuentra considerado específicamente en los planes de manejo que exige el Reglamento.

En la siguiente tabla se presenta un ejemplo de cómo se conformará el listado de sustancias.

Tabla 3: Ejemplo del Listado de Sustancias

Nombre	Aire		Aguas			Residuos Sólidos								N° CAS	Actividades que generan sustancias	Familia_grupo_sustancias	Sustancia_especifica			
	SAIE (Fuentes Fijas)	MODEM (Fuentes Móviles)	DS 46	DS 90	DS 609	Lista I	Lista II	Lista III	Art. 88 Lista P	Art. 89 Lista F y U	Art. 90 Lista A 1	Art. 90 Lista A 2	Art. 90 Lista A 3					Art. 90 Lista A 4		
Aluminio	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7429-90-5	0	0	1
Benceno	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71-43-2	0	0	1
Tolueno	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	108-88-3	0	0	1
Clorobenceno	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	108-90-7	0	0	1
Cianuros (sales solubles de cianuro), no especificado de otra forma	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
PM 2,5 (total - polvo de calles)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Pentaclorofenol	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	87-86-5	0	0	1
Soluciones electrolíticas usadas de las operaciones de electro refinación y electro obtención del cobre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Como es posible observar en este ejemplo del listado de sustancias que se incluirán en el RETC, existe una mezcla de sustancias específicas, parámetros, familias de sustancias y actividades que las generan. En las columnas que siguen, se indica si éstas corresponden a los listados del sistema SAIE, MODEM, a las normas de descargas de residuos industriales líquidos o al reglamento de residuos peligrosos. En los casos de sustancias específicas, éstas tienen asociado un número CAS. Y en las últimas tres columnas, se indica si se trata de una sustancia, familia o por actividades de origen.

3.3 Selección de muestra de industrias a ser consideradas para una mejora de la información disponible

Este consultor estimó que una muestra de industrias a ser consideradas para una mejora de la información disponible, debía corresponder a aquéllas que realicen reportes de carácter voluntario, ya que probablemente no contaban con procedimientos estandarizados para la generación de la información a incluir en la prueba piloto. Esta no era una situación previsible para el caso de las industrias que realizaron reportes de carácter obligatorio (para el caso de descargas de residuos industriales líquidos), ya que los procedimientos están ligados al cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente. Sin perjuicio de esto, de todas formas se ha requerido de una homologación de los listados de sustancias y parámetros, proceso que se deberá ejecutar periódicamente, así como el diseño de formatos de reporte, de acuerdo a lo que se propuso en el punto siguiente.

3.4 Diseño de una guía y formato para la declaración voluntaria de emisiones y transferencias a los titulares de las fuentes

En etapa III se presentó una propuesta para reportes sectoriales, como primera base para generar una ficha única de reporte con miras a la modalidad de ventanilla única.

En la presente etapa, se diseñaron fichas que fueron utilizadas como base para la generación de reportes voluntarios y la estimación de emisiones para los sectores industriales y en el caso específico de la parte contaminación atmosférica estas fichas fueron estructuradas en un programa cliente de reporte.

Objetivos de las fichas diseñadas:

- Armonizar los requerimientos de información sectoriales con miras a una ventanilla única de reporte.
- Permitir al propio titular efectuar sus estimaciones de emisiones y generación de residuos, lo cual implica contener los datos requeridos por las metodologías de estimación de emisiones definitivas a ser seleccionadas en conjunto con la contraparte técnica del estudio.

- Presentar la información base de las estimaciones, lo cual permitirá la revisión de los antecedentes entregados por el sector industrial.
- Contener la información requerida por el nodo central del RETC.

En relación con los reportes voluntarios de parte de la industria al Sistema de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC, es importante destacar los siguientes aspectos:

- Los reportes voluntarios permitieron verificar la validez de los datos que tienen los sistemas de información de los organismos fiscalizadores, los cuales están siendo utilizados en el NODO Central del RETC, es decir es importante que los reportes contengan la misma información que la que se entrega para el cumplimiento de las normas.
- Fue necesario apoyar a los reportantes mediante una capacitación para estimar sus emisiones (de aquellas sustancias no normadas) que permitan contar con una fuente de comparación con las estimaciones que hará el Gobierno a partir de la ENIA (Encuesta Nacional Industrial Anual del INE).
- Esta instancia de reporte debe permitir probar y ensayar el concepto de Ventanilla Única, asistiendo a los titulares en el llenado del reporte.
- La inclusión de reportes voluntarios en el RETC implica un reconocimiento por parte de la Autoridad Ambiental, del apoyo de la industria en la generación de nuevos instrumentos de gestión ambiental que permitan mejorar la competitividad de las empresas y la ampliación de sus mercados.

Durante la ejecución de la ETAPA III del RETC fue presentada una propuesta de armonización de los reportes sectoriales, cuyo objetivo fue generar una primera base para la generación de una ficha única de reporte con miras a la generación de una ventanilla única.

En el marco del presente estudio estas fichas también fueron utilizadas como base para la generación del reporte voluntario de estimación de emisiones para el sector industrial.

En consecuencia, se presenta a continuación una propuesta de formatos de reporte voluntario, el que fue sometido a la consideración del GNC.

Este formato de reporte tiene por objeto el satisfacer las siguientes condiciones:

- Armonizar los requerimientos de información sectoriales con miras a una ventanilla única de reporte.
- Permitir al propio titular efectuar sus estimaciones de emisiones, lo cual implica contener los datos requeridos por las metodologías de estimación de emisiones definitivas a ser seleccionadas en conjunto con la contraparte técnica del estudio.

- Presentar la información base de las estimaciones, lo cual permitirá la revisión de los antecedentes entregados por el sector industrial.
- Contener la información requerida por el nodo central del RETC.

A modo de explicación, las fichas o formularios de reporte propuestos están dirigidos a los siguientes propósitos:

- Formulario 1 (incorporado en el programa cliente)

Identificación de la empresa y del establecimiento

- Formulario 2 (incorporado en el programa cliente)

Antecedentes generales de la producción del establecimiento o planta, Unidades emisoras, chimeneas y equipos de control separados según cada giro o C.I.I.U. del establecimiento

- Formulario 3-A (incorporado en el programa cliente)

Calderas, condiciones de operación de las fuentes o modos de operación asociados a cada unidad emisora

- Formulario 3-B (incorporado en el programa cliente)

Hornos de panadería, condiciones de operación de las fuentes o modos de operación asociados a cada unidad emisora

- Formulario 3-C (incorporado en el programa cliente)

Procesos con combustión, condiciones de operación de las fuentes o modos de operación asociados a cada unidad emisora

- Formulario 3-D (incorporado en el programa cliente)

Procesos sin combustión, condiciones de operación de las fuentes o modos de operación asociados a cada unidad emisora

- Formulario 4 (incorporado en el programa cliente)

Resumen de mediciones asociadas a cada giro o C.I.I.U. del establecimiento y resumen de estimaciones de emisiones atmosféricas asociadas a cada giro o C.I.I.U. del establecimiento, para un reporte anual voluntario.

- Formulario 5 (solo disponible en papel)

Para reporte simplificado de descargas de residuos industriales líquidos

- Formulario 6 (no utilizado)

Para reporte simplificado de generación y transferencia de residuos.

Este formulario No fue incorporado, en atención a conversaciones sostenidas con el Sr. Patricio Kurte, representante de ASQUIM, quien manifestó su preferencia por no solicitar este reporte, sino que se esperará contar con la información que proporcione la marcha blanca del sistema SIDREP.

En el **Anexo I** se presenta los formularios 5 y 6 diseñados para el reporte voluntario, desarrollados para la prueba piloto del RETC. En el caso de los formularios 1 al 4, se recomienda acceder en la página del RETC en INTERNET, y descargar el manual de usuario y el programa cliente, en la siguiente dirección:

<http://jorquera3.ing.puc.cl/dictucsa/retc3/index.php?pqn=9>

3.5 Capacitación y apoyo para la realización de declaraciones voluntarias y técnicas de estimación de emisiones a los titulares de las fuentes a reportar

El taller de capacitación fue realizado en Concepción los días 16 y 17 de diciembre y su objetivo fue efectuar una capacitación y apoyo para la realización de declaraciones voluntarias y técnicas de estimación de emisiones a los titulares de las fuentes a reportar (para mayores detalles en **Anexo II** se entrega el programa del curso efectuado). En el marco de la capacitación para generación de reportes voluntarios, se entregó una serie de recomendaciones tendientes a permitir a los titulares de cada fuente, efectuar sus propias estimaciones de emisiones o bien llenar los formularios de declaración (programa cliente) que permitirán mediante SAIE efectuar directamente las estimaciones. Se capacitó además, en el uso del sistema SIDREP y se explicó la forma de completar la información en la ficha de aguas (resumen de mediciones).

Adicionalmente al taller de capacitación antes mencionado, se entregó una serie de recomendaciones tendientes a permitir a los titulares de cada fuente, efectuar sus propias estimaciones de emisiones y generación de residuos. Estas recomendaciones, buscan en lo posible armonizar los requerimientos de información sectoriales con miras a una ventanilla única de reporte; contar con los datos requeridos por las metodologías de estimación de emisiones; permitir la revisión de los antecedentes entregados por el sector industrial y; contener la información requerida por el nodo central del RETC.

Las indicaciones que se entregan a continuación, han sido formuladas a manera de recomendaciones para los titulares de cada reporte voluntario y de acuerdo a lo acordado

con el Grupo Nacional Coordinador, por lo menos en la etapa de realización de esta prueba piloto, cada titular debió determinar el nivel de detalle a proporcionar al sistema. La propuesta incluye en un principio algunas recomendaciones generales y luego se refiere a los componentes Aire, Aguas y Residuos Sólidos.

3.5.1 Recomendaciones generales

En la presente sección del informe se entregan orientaciones generales para la generación de información por parte de los industriales. No obstante los contenidos específicos aquí presentados deberán ser tomados en cuenta en especial por aquellas empresas que entreguen sus propias estimaciones, ya que en el caso de aquellas empresas que utilicen los formularios diseñados, los contenidos están claramente especificados en los formularios respectivos.

3.5.1.1 Identificación de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos, descargas de residuos líquidos y generadoras de residuos sólidos

Como primer paso, para la identificación de las fuentes emisoras, se recomienda realizar un reconocimiento de las actividades desarrolladas en cada planta o establecimiento de la empresa, en forma separada.

En este punto es importante tener en consideración que las fuentes de generación de contaminantes no siempre se restringen a las actividades relacionadas directamente con los procesos productivos que son objeto central del establecimiento, sino que es necesario identificar actividades complementarias en donde en algunos casos es posible encontrar descargas de contaminantes. Como ejemplo se cuentan las actividades de mantenimiento de vehículos, almacenaje de combustibles, acopio de envases con restos de sustancias líquidas, etc.

3.5.1.2 Descripción del proceso industrial

Se recomienda realizar una descripción resumida de las diferentes actividades y/o procesos productivos que se efectúan en la instalación o establecimiento. En un diagrama de flujo del proceso industrial se debe indicar la naturaleza de cada proceso y la incorporación de la materia prima y de otros insumos. Además se deberá indicar cada una de las salidas de materiales, ya sea en la forma de producto final, producto intermedio, subproductos y residuos.

Como ya se ha sugerido, es importante identificar también en el diagrama de flujo las actividades anexas al proceso productivo, como por ejemplo mantención y limpieza de maquinarias o estanques, y los sistemas de control o tratamiento de emisiones (líquidas y/o atmosféricas).

La descripción debe incluir:

- Descripción general del proceso y los CIU asociados
- Materias primas, productos químicos y materias auxiliares e insumos utilizados en el rubro. Considerar consumos promedios mensuales
- Líneas de producción, productos, e insumos empleados. Producción mensual
- Ritmo del proceso de producción (contemplando continuidad, estacionalidad, ciclos, etc.)
- Turnos de trabajo, número de horas por turno, y número de trabajadores
- Proyección de la producción
- Consumo de agua y energía
- Diagrama esquemático del proceso, como se indica en el ejemplo de la Figura N° 2.
- Planos esquemáticos generales del establecimiento

En la descripción de los procesos o actividades, es recomendable separarlos por líneas de producción, identificando las operaciones unitarias. En términos prácticos, se debe indicar cada proceso o actividad y los materiales entrantes (materias primas e insumos) y salientes (productos, subproductos y residuos).

3.5.1.3 Diagrama de flujo del proceso

A continuación se entrega a modo de guía un diagrama de flujo de procesos productivos, que podría facilitar la identificación de aquellos puntos en donde se generan descargas.

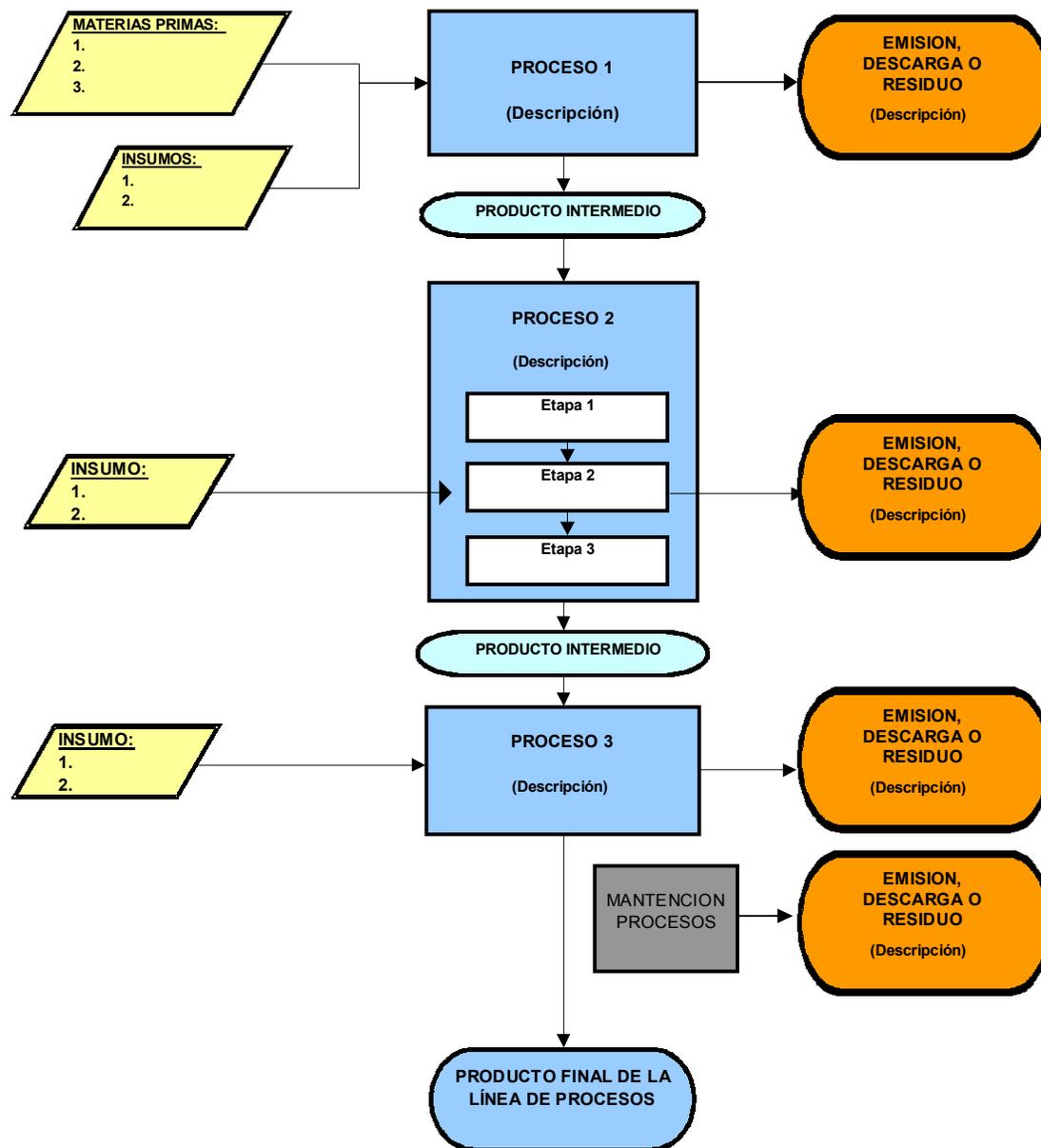


Ilustración 16: Diagrama de flujo del proceso

3.5.1.4 Materias primas e insumos:

Es recomendable identificar aquellas materias primas e insumos cuyo empleo en el proceso productivo (o en las actividades anexas) incide en la generación de descargas, las sustancias químicas que los componen, su cantidad y en qué etapa del proceso se emplean. Si existe una variación estacional de las cantidades mensuales de materia prima consumida, esta debe analizarse en forma detallada mes a mes.

También es importante identificar la infraestructura y los procedimientos establecidos, para el almacenamiento y manejo de las sustancias peligrosas, con el fin de garantizar que no se produzcan vertidos indebidos hacia cuerpos de aguas o suelos, en el evento de que se presente una contingencia.

3.5.1.5 Estadísticas de producción:

Se recomienda investigar sobre las cantidades mensuales producidas o estimadas a producir, por cada producto elaborado. Si es variable esta cantidad o existe una variación estacional de las cantidades mensuales producidas, se sugiere su análisis en forma detallada mes a mes.

3.5.1.6 Identificación de contaminantes atmosféricos, descargas de residuos industriales líquidos y generación de residuos sólidos

El carácter de toda la información a recopilar dentro de la planta debe tender a verificar la relación entre el o los procesos productivos y la generación de contaminantes o residuos.

A continuación se entregan sugerencias para la identificación de contaminantes, de acuerdo a los componentes aire, aguas y residuos sólidos:

3.5.2 Componente Aire

Para el caso de los reportes voluntarios relacionados con las emisiones atmosféricas, se han identificado tres alternativas de declaración, en acuerdo con el Grupo Nacional Coordinador (con motivo de la prueba piloto):

- Mediciones

Los titulares de cada fuente, si así lo desean, pueden realizar mediciones directas de emisiones que se generen de las fuentes fijas del establecimiento industrial. En el marco de este tipo de reportes voluntarios, sin embargo, sería ideal si se entregase además alguna referencia sobre los métodos de medición, aspecto que permitiría mejorar la calidad de la información a ser vertida en el sistema de registro.

- Estimaciones mediante el SAIE

Los titulares de cada fuente pueden entregar datos sobre los niveles de actividad, acogidos a los formularios presentados en este informe, para que el Gobierno realice estimaciones de emisiones. Estos formularios han sido diseñados para realizar estimaciones mediante el Sistema de Administración del Inventario de Emisiones, SAIE. Esta modalidad, presenta la ventaja de que es posible realizar estimaciones no sólo para las fuentes fijas de las plantas industriales, sino que también es posible estimar emisiones fugitivas, para diversos contaminantes.

- Estimaciones propias de cada titular

Los titulares de cada fuente, también pueden optar por realizar sus propias estimaciones, evitando entregar datos sobre los niveles de actividad de la producción. En esta modalidad se solicita solamente un resumen de las emisiones estimadas por cada fuente, incluyendo una memoria de cálculo con los factores de emisión empleados o su referencia.

3.5.2.1 Referencias técnicas para las estimaciones de emisiones atmosféricas

En primer lugar, se recomienda consultar los documentos desarrollados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, USEPA, específicamente el AP-42, que entrega una serie de factores de emisión para distintos procesos y actividades:

<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>

En forma complementaria, en el sitio Internet de la USEPA se puede encontrar una guía que entrega lineamientos para la evaluación y prevención de la contaminación y eficiencia energética, denominada: “Guide to Industrial Assessments for Pollution Prevention and Energy Efficiency” publicada en Junio de 2001:

<http://www.epa.gov/ordntrnt/ORD/NRMRL/Pubs/2001/energy/complete.pdf>

El Inventario Nacional de Contaminantes de Australia, National Pollutant Inventory también presenta en su página WEB una serie de manuales dirigidos a la estimación de emisiones, incluyendo factores de emisión y técnicas de identificación y cuantificación de contaminantes para aire, agua y suelos, que se encuentran disponibles para consulta en las siguientes direcciones:

http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/index.html

http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/eetmanuals.html

3.5.3 Componente Aguas

Las normativas vigentes establecen los requerimientos de información y las condiciones relativas al cumplimiento de las exigencias asociadas a las descargas de residuos industriales líquidos y aguas servidas domésticas

En este contexto, se ha desarrollado la denominada ficha de autocontrol, en la que cada titular, previamente calificado como Establecimiento Emisor, debe reportar a la Superintendencia de Servicios Sanitarios⁶ sus descargas de efluentes, indicando los datos generales que permiten identificar a la empresa, el establecimiento, su localización y a los

⁶ Salvo aquéllas que descargan a sistemas de alcantarillado, situación en la que reportan a las empresas sanitarias, las cuales remiten los resultados del cumplimiento de la norma de descargas a alcantarillado a la SISS de forma semestral.

representantes ante el Organismo Fiscalizador, además del caudal, períodos de descarga y la caracterización de los efluentes, indicando las concentraciones de los contaminantes y los valores de los parámetros, a controlar según la naturaleza de la actividad desarrollada.

La caracterización de las emisiones o descargas reportadas en la ficha de autocontrol, responde a exigencias de mediciones que deben ser realizadas por entidades externas a cada empresa (laboratorios acreditados por el INN), por lo tanto también se debe identificar dicha entidad.

La citada ficha de autocontrol fue presentada en la etapa anterior de diseño del RETC, como parte de una ficha que integra los requerimientos de información de parte de los distintos organismos fiscalizadores, como un primer paso tendiente al concepto de ventanilla única, pero que básicamente está orientada al reporte del cumplimiento de las normativas vigentes y en consecuencia contiene los reportes resultantes de mediciones efectuadas a las descargas.

Para efectos de reportes voluntarios, sin embargo, se propone una ficha simplificada, en donde los reportantes pueden indicar los resultados de estimaciones que caracterizan sus descargas.

Por otra parte, a modo de asistencia técnica para la generación de estos reportes voluntarios, se sugieren algunos procedimientos tendientes a guiar a los titulares de las fuentes emisoras en sus estimaciones.

3.5.3.1 Identificación de fuentes generadoras de Residuos Industriales Líquidos

Tal como se indica en las recomendaciones generales, el primer paso para la identificación de las fuentes de generación de RILes, se basa en un reconocimiento de las actividades desarrolladas en cada planta o establecimiento de la empresa, en forma separada. Además, como ya se ha manifestado, es importante considerar que las fuentes de generación de RILes, así como todas las emisiones y descargas, no siempre se restringen a las actividades relacionadas directamente con los procesos productivos que son objeto central del establecimiento, sino que es necesario identificar actividades complementarias en donde en algunos casos es posible encontrar descargas de contaminantes. Como ejemplo se cuentan las actividades de mantenimiento de vehículos, almacenaje de combustibles, acopio de envases con restos de sustancias líquidas, etc.

Una vez identificadas todas las actividades que se llevan a cabo en el establecimiento, se puede utilizar la lista de chequeo que indica, en la forma de guía, los contaminantes asociados a las distintas actividades. Esta lista se adjunta en el **Anexo III**. Cabe señalar que si bien esta lista puede servir de guía, no necesariamente corresponde a la realidad de cada establecimiento, ya que ha sido desarrollada para aquellas plantas industriales que han sido calificadas como Establecimiento Emisor por parte de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, de acuerdo a lo exigido por el Decreto Supremo N° 609 sobre Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado.

También es recomendable indicar si en alguno de los procesos se ha incorporado, o está previsto incorporar, algún tipo de innovación tecnológica, ya sea un sistema o dispositivo, que permita optimizar el proceso, disminuir los requerimientos de materias primas e insumos o reducir la cantidad de efluentes líquidos.

3.5.3.2 Cuantificación de las descargas de RILes

La cuantificación de los residuos industriales líquidos se puede realizar a través de diferentes procedimientos, de acuerdo a las posibilidades que se presentan a continuación:

- Balance de masas;
- Producción y factores técnicos de emisión;
- Mediciones directas

Balance de masas

Es posible realizar un balance de masas o balance de materiales que incluya el proceso completo y las actividades anexas. El balance debe considerar todas las materias primas e insumos que se requieren en cada proceso y los productos finales, intermedios y los descartes y desechos que se generan en cada etapa.

Usando las hojas de seguridad de los distintos productos y el conocimiento de los procesos de transformación que puedan ocurrir, se debe elaborar el balance identificando las sustancias químicas presentes en cada uno de los flujos de entrada y salida del proceso.

Mediante el balance de materiales de cada línea de proceso, se podrá obtener una estimación de la cantidad de efluentes de los procesos productivos.

Producción y Factores Técnicos de Emisión

Para la estimación de los efluentes generados en una actividad, existen metodologías aceptadas internacionalmente, que relacionan la descarga líquida (RIL) por unidad de producción, o en algunos casos de materias primas procesadas.

Estas metodologías son variadas y en su aplicación se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ La actualidad de los métodos y factores de estimación

Es probable que los factores y métodos de estimación hayan sido desarrollados con cierta antigüedad, contemplando procesos productivos obsoletos.

- ✓ La diversidad de los procesos productivos

Algunas actividades industriales pueden presentar diversidad de procedimientos o de diseño, lo que implica que en un mismo rubro se encuentren distintos procesos.

- ✓ La aplicabilidad de los métodos de estimación, de acuerdo a la realidad de las tecnologías productivas a nivel nacional y regional
- ✓ Similitud o disparidad de los procesos productivos frente a aquellos para los cuales han sido diseñados los métodos y factores de estimación de residuos industriales líquidos
- ✓ El nivel de confiabilidad de los métodos y factores de estimación
- ✓ El nivel de detalle de los resultados que entreguen los métodos a aplicar
- ✓ Los objetivos para los cuales han sido diseñados los métodos y factores de estimación

Mediciones directas

También es posible realizar mediciones directas de los caudales de efluentes descargados a partir de procesos industriales, extrapolando los valores obtenidos a valores que representen el tiempo total de operación, considerando para ello los regímenes de operación y las variaciones temporales (horas al día, días a la semana, días al mes o meses al año).

Este método, sin embargo, debe contemplar los valores de dilución de los contaminantes (concentración estimada por caudal medido).

3.5.3.3 Referencias técnicas para las estimaciones de RILes

Considerando la diversidad de actividades que podrán entregar reportes voluntarios de sus emisiones líquidas al Sistema de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, es imposible incluir en este estudio metodologías que satisfagan toda la gama de procesos productivos y sus descargas. Sin embargo, a continuación se entregan algunas referencias técnicas que se encuentran disponibles en Internet:

Como primer recurso de consulta, se sugiere acceder al sitio de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, el que cuenta con varias páginas relacionadas con el tema de efluentes industriales líquidos:

<http://www.epa.gov/ebtpages/watwasteweffluents.html>

http://oaspub.epa.gov/webi/meta_first_new2.try_these_first

En forma complementaria, en el sitio Internet de la USEPA se puede encontrar una guía que entrega lineamientos para la evaluación y prevención de la contaminación y eficiencia energética, denominada: “Guide to Industrial Assessments for Pollution Prevention and Energy Efficiency” publicada en Junio de 2001:

<http://www.epa.gov/ordntrnt/ORD/NRMRL/Pubs/2001/energy/complete.pdf>

El Inventario Nacional de Contaminantes de Australia, National Pollutant Inventory también presenta en su página WEB una serie de manuales dirigidos a la estimación de emisiones, incluyendo factores de emisión y técnicas de identificación y cuantificación de contaminantes para aire, agua y suelos, que se encuentran disponibles para consulta en las siguientes direcciones:

http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/index.html

http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/eetmanuals.html

3.5.4 Componente Residuos

Nota:

Según lo acordado con el Sr Patricio Kurte, no se solicitó la entrega de reportes voluntarios en materia de residuos sólidos, sino que se optó por esperar la realización de la marcha blanca del SIDREP. Por lo tanto, el texto que se entrega a continuación, sólo ha debido de ser tomado en cuenta a modo de referencia general.

Si bien es cierto el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos exige entre otros aspectos la declaración de aquellos residuos que sean calificados como tales, en el presente documento sólo se intenta entregar algunas recomendaciones tendientes a la elaboración de reportes voluntarios sobre la generación de residuos peligrosos a partir de actividades industriales. Sin perjuicio de ello, se estima de gran utilidad referirse a algunos aspectos relacionados con las exigencias del citado reglamento.

El reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, almacenamiento transporte y eliminación de los residuos peligrosos.

El reglamento establece además un sistema de declaración y seguimiento, válido para todo el país, que permite a la autoridad sanitaria disponer de información sobre los residuos peligrosos desde el momento en que salen del establecimiento que los genera, hasta su recepción en una instalación de eliminación.

Para los efectos del reglamento un residuo o una mezcla de ellos es peligrosa, independientemente de su estado físico, si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar alguna de las siguientes características de peligrosidad:

- Toxicidad aguda
- Toxicidad crónica
- Toxicidad extrínseca
- Inflamabilidad
- Reactividad

- Corrosividad

3.5.4.1 Plan de manejo de residuos peligrosos

El plan de manejo de residuos peligrosos es un documento de carácter técnico-operativo, que señala las responsabilidades y describe los procedimientos técnicos y administrativos necesarios para lograr que el manejo interno y la eliminación de residuos peligrosos en las instalaciones y establecimientos autorizados, se haga con el menor riesgo posible para la salud y medio ambiente, cumpliendo la normativa vigente.

La elaboración de un plan de manejo obliga a todo generador a conocer y a evaluar sus procesos, permitiéndole mejorar su gestión, en la medida que se vea forzado a entender cuáles son las características que hacen que sus residuos puedan ser peligrosos; a determinar los puntos y las causas de su generación; a evaluar las materias primas empleadas en los procesos productivos; y a determinar qué equipos o actividades llevan asociada la generación de residuos peligrosos.

3.5.4.2 Quién debe elaborar un plan de manejo

El artículo 25 del reglamento establece que las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 toneladas de residuos peligrosos o a más de 12 Kilogramos de residuos tóxicos agudos, deberán contar con un plan de manejo de residuos peligrosos, que deberá ser elaborado por un profesional.

Todo generador debe presentar dicho plan ante la respectiva autoridad sanitaria.

Una instalación o actividad puede generar residuos peligrosos cuando elimina, se propone eliminar o está obligada a eliminar cualquier sustancia, elemento u objeto, incluyendo sustancias químicas que sean descartadas, se encuentren vencidas o fuera de especificación o se encuentren como remanentes en envases y recipientes, o sustancias que se han derramado y los materiales contaminados con ellas que deban eliminarse.

El artículo 26 del reglamento establece que el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberá privilegiar opciones de sustitución en la fuente, minimización y reciclaje cuyo objetivo sea reducir la peligrosidad, cantidad y/o volumen de residuos que van a disposición final y deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:

- a) Descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos de materiales e identificación de los puntos en que se generan residuos peligrosos.
- b) Identificación de las características de peligrosidad de los residuos generados y estimación de la cantidad anual de cada uno de ellos.

- c) Análisis de alternativas de minimización de la generación de residuos peligrosos y justificación de la medida seleccionada.
- d) Detalle de los procedimientos internos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos.
- e) Definición del perfil del profesional o técnico responsable de la ejecución del Plan, así como, del personal encargado de operarlo.
- f) Definición de los equipos, rutas y señalizaciones que deberán emplearse para el manejo interno de los residuos peligrosos.
- g) Hojas de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos para los diferentes tipos de residuos peligrosos generados en la instalación.
- h) Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan residuos peligrosos.
- i) Plan de Contingencias.
- j) Identificación de los procesos de eliminación a los que serán sometidos los residuos peligrosos, explicitando los flujos y procesos de reciclaje y/o reuso.
- k) Sistema de registro de los residuos peligrosos generados por la instalación o actividad y en donde al menos se consigne:
 - Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos generados diariamente,
 - Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos que ingresen o egresen del sitio de almacenamiento,
 - Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos reusados y/o reciclados y los procesos correspondientes.
 - Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos enviados a terceros para su eliminación

3.5.4.3 Descripción de las actividades

En relación con la letra a) del artículo 26, sobre la descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos de materiales e identificación de los puntos en que se generan residuos peligrosos, se contempla lo siguiente:

- ✓ Identificación del generador

Nombre, razón social, RUT, ubicación o domicilio y la identificación del giro o rubro productivo, aspectos que se solicitan en las primeras fichas propuestas para efectos de la entrega de reportes voluntarios para la prueba piloto del RETC.

✓ Descripción del proceso industrial

Que en consecuencia con las recomendaciones generales de esta guía, debe contener y describir en forma resumida las diferentes actividades y/o procesos productivos que se efectúan en la instalación o establecimiento. Como ya se ha indicado, es recomendable incorporar esta información en un diagrama de flujo del proceso industrial, contemplando la naturaleza de cada proceso y la incorporación de la materia prima y de otros insumos, además de cada una de las salidas de residuos peligrosos.

✓ Descripción de las actividades anexas al proceso productivo

Como por ejemplo mantenimiento y limpieza de maquinarias o estanques, y los sistemas de control o tratamiento de emisiones (líquidas y/o atmosféricas).

La lista I del reglamento entrega un listado que presenta algunos de los procesos que generan residuos peligrosos y que puede ser considerada como referencia al identificar las actividades que generan dichos residuos. Cabe hacer notar que existen en el reglamento los listados II (sobre constituyentes de residuos) y listado III (categoría “otros”), así como el listado A (en artículo 90) que indica a mayor detalle y de manera complementaria los procesos y componentes de los listados I y II. Se recomienda revisar la parte de identificación de residuos peligrosos de esta guía.

Es recomendable indicar si en alguno de los procesos se ha incorporado, o está previsto incorporar, algún tipo de innovación tecnológica, ya sea un sistema o dispositivo, que permita optimizar el proceso, disminuir los requerimientos de materias primas e insumos o reducir la cantidad de residuos peligrosos.

Nota:

El carácter de la información solicitada no persigue conocer elementos detallados del proceso en sí sino que verificar la relación proceso productivo y generación de residuo. Se debe considerar que la profundidad de la información debe ser similar a la que se entregaría para procesos de evaluación de impacto ambiental, autorización sanitaria o permisos y/o procesos de carácter similar. No se busca ni es de interés la entrega de información confidencial del proceso productivo, sino que el conocimiento de la calidad y cantidad del residuo.

3.5.4.4 Identificación de residuos

En la letra b) del artículo 26, sobre identificación de las características de peligrosidad de los residuos generados y estimación de la cantidad anual de cada uno de ellos, se debe considerar que un residuo o mezcla de residuos es peligrosa si puede presentar riesgo para la salud pública y/o efectos adversos para el medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar alguna de las características de peligrosidad. No se incluye a los residuos radioactivos o infecciosos.

Los residuos radioactivos, debido a su condición especial, son manejados por la Comisión Chilena de Energía Nuclear⁷. Los residuos infecciosos, por su parte, son manejados en base a recomendaciones del Ministerio de Salud, según lineamientos dictados por la OMS, también en forma separada.

Para los efectos de este reglamento las características de peligrosidad son la toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad y corrosividad, bastando la presencia de una de éstas en un residuo para que sea calificado como residuo peligroso.

Es importante que el generador identifique los constituyentes que más influyen sobre las características de peligrosidad y de manejo del residuo; así como las características que determinarán su clasificación y tipo de riesgo para que su identificación y etiquetado se realice de acuerdo a lo establecido en la Norma Chilena Oficial NCh. 2190 Of. 93.

El generador podrá clasificar su residuo de acuerdo a las listas I, II o III, o de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo. La identificación en el primer caso implica asociar a cada residuo uno o más códigos de dichas listas. En el segundo caso, la determinación de características de peligrosidad distintas a las de toxicidad aguda o crónica, puede resultar en la asignación de algún código (toxicidad por lixiviación) o simplemente en la asignación de la característica de peligrosidad correspondiente.

- Lista I: residuos resultantes de procesos específicos.
- Lista II: residuos con constituyentes específicos (que dan a los residuos su carácter peligroso)
- Lista III: otros residuos.

Las listas I y II podrán complementarse con el uso de las listas A y B.

- Lista A: listado de residuos presumiblemente peligrosos.

⁷ La Comisión Chilena de Energía Nuclear (CChEN) y el Ministerio de Salud (MINSAL) son quienes regulan, supervisan, controlan y fiscalizan todas las actividades relacionadas con elementos radiactivos en Chile. Cuando corresponda, estas funciones competarán también al Ministerio de Minería. Toda instalación, entendiéndose por tal el recinto o dependencia habilitada especialmente para manipular, almacenar o utilizar sustancias radiactivas u operar generadores de radiaciones ionizantes, y toda persona que opere en ellas o esté expuesta a radiaciones, deberá contar, para poder funcionar, con la autorización sanitaria correspondiente otorgada por el Servicio de Salud (Reglamento N° 133/1984 y Decreto N° 3/1985 del Ministerio de Salud).

La normativa relativa a los residuos radiactivos vigente en Chile es la siguiente:

Ley N° 18.302/ 84 (Ley de Seguridad Nuclear) del Ministerio de Minería y las Leyes N° 18.370/88 y N° 19.825/02, que la modifican; Reglamento N°12/85 (Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos) del Ministerio de Minería; Reglamento N° 87/84 (Aprueba Reglamento de Protección Física de las Instalaciones y de los Materiales Nucleares) del Ministerio de Minería; Reglamento N° 133/84 (Aprueba Reglamento Sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes, Personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines) del Ministerio de Salud; Decreto N° 3/1985 (Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas) del Ministerio de Salud; D.F.L 725/1967 (Código Sanitario) del Ministerio de Salud y; D.S. 594/1999 (Sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo) del Ministerio de Salud.

- Lista B: listado de residuos presumiblemente no peligrosos.

En ciertos casos se podrá atribuir al residuo una composición similar a la del producto original, así como sus mismas características de peligrosidad, lo cual vendrá indicado en la Hoja de Datos de Seguridad del mismo.

Como elemento de apoyo de las hojas de seguridad se sugiere revisar la información asociada a los códigos CAS y UN, disponibles en www.cas.org y www.canutec.ca.

La Autoridad Sanitaria tendrá siempre la facultad de comprobar que un residuo cualquiera sea peligroso por presentar alguna característica de peligrosidad.

La mezcla de residuos peligrosos con residuos que no tengan ese carácter o con otras sustancias o materiales, debe manejarse como residuo peligroso.

Para las características de toxicidad aguda o crónica cabe la posibilidad de que el generador pueda identificar el residuo usando las listas en los artículos 88 y 89, i.e. esté en condiciones de asignar los códigos P, F o U correspondientes.

El listado P del reglamento indica sustancias químicas que se considera son sustancias tóxicas agudas.

El listado F y U del reglamento indica sustancias químicas que se considera son sustancias tóxicas crónicas.

3.5.4.5 Cuantificación de los residuos generados

La cuantificación se puede realizar a través de diferentes procedimientos, de acuerdo a las posibilidades que se presentan a continuación:

- Balance de materiales;
- Producción y factores técnicos de emisión;
- Pesaje o cubicación; y
- Volumen transportado.

Balance de masas

Es posible realizar un balance de materiales que incluya el proceso completo y las actividades anexas. El balance debe considerar todas las materias primas e insumos que se requieren en cada proceso y los productos finales, intermedios y los descartes y desechos que se generan en cada etapa.

Se recomienda revisar las listas U y P (sustancias tóxicas crónicas y agudas, respectivamente) indicadas en los artículos 89 y 90 del reglamento.

Usando las hojas de seguridad de los distintos productos y el conocimiento de los procesos de transformación que puedan ocurrir, se debe elaborar el balance identificando las sustancias químicas presentes en cada uno de los flujos de entrada y salida del proceso.

Mediante el balance de materiales de cada línea de proceso, se podrá obtener una estimación de la cantidad de residuos generados de los procesos productivos.

Producción y Factores Técnicos de Emisión

Para la estimación de los residuos generados en una actividad, existen metodologías aceptadas internacionalmente, que relacionan el residuo producido por unidad de producción, o en algunos casos de materias primas procesadas.

Para el caso de los residuos sólidos, existen dos modelos:

- El de la Organización Mundial de la Salud, OMS,. Y
- El modelo WINVENT, del Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas, UNEP, y el Banco Mundial.

Modelo OMS

El modelo de la OMS, denominado Evaluación Rápida de Fuentes Contaminantes de Aire, Agua y Suelo, estima la generación de residuos en función de los niveles y unidades de producción de cada instalación, según rubro industrial o códigos CIU. Las tasas de generación están expresadas en kilogramos de residuos por unidad de producción industrial, tales como toneladas, kilogramos, m³, número, o cualquier otra unidad que permita definir el nivel de producción industrial.

Modelo WINVENT

El modelo WINVENT es el más utilizado, y consiste en un modelo de estimación de la generación de residuos industriales desarrollado en Italia por la empresa Dagh Watson Spa, a partir del modelo INVENT, elaborado anteriormente por la misma empresa, en conjunto con Ashact Ltd. de Inglaterra, parcialmente patrocinado por el Banco Mundial.

Es un modelo computacional usado para predecir la generación de residuos industriales dentro de un área, con un requerimiento mínimo de información. Este modelo utiliza un índice de residuos generados por número de empleados, en un año, según el rubro industrial. Es decir, considera el rubro industrial según clasificación CIU y el número de empleados por instalaciones. En función de ello, se estima tasas de generación de residuos, expresándolas en toneladas por año y por número de empleados⁸.

⁸ Mayores antecedentes sobre este modelo pueden encontrarse en el documento "Manual del Usuario WINVENT 1.0 - Modelo de predicción de desecho industrial - Dagh Watson", traducción del manual en inglés, de Poch, P.M. Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL - Naciones Unidas, Noviembre de 1993.

Pesaje o cubicación

El pesaje o la cubicación de los residuos se pueden efectuar de manera práctica mediante instrumentos tradicionales, tomando en cuenta el periodo de generación de los mismos (días, semanas, etc.)

Si no se cuenta con los instrumentos o medios necesarios para pesar el total de los residuos, es posible realizar una estimación determinando el peso de una parte del volumen de ellos, extrapolando el valor obtenido al volumen total.

Estimación a partir del volumen transportado

Frecuentemente, las empresas que realizan retiro de residuos desde las industrias, determinan el valor del servicio a partir del volumen o el peso de los residuos recolectados en cada planta. De esta forma, se podrá consultar al prestador del servicio, los datos o registros de cantidades de residuos por ellos recolectados.

Consideraciones generales para la cuantificación

- ⇒ En el caso de transporte mediante contenedores, es importante considerar el volumen del contenedor, nivel de llenado y densidad del residuo (con o sin compactación, si corresponde).
- ⇒ La cuantificación de residuos deberá ser expresada en unidades de volumen o masa, por período de tiempo.
- ⇒ Las unidades de masa o volumen deben ser elegidas de acuerdo a la naturaleza y el estado físico de cada residuo. Las cantidades de residuos líquidos y gaseosos se deberán expresar en litros o metros cúbicos, mientras que los residuos sólidos deberán ser cuantificados preferentemente en kilogramos o toneladas.
- ⇒ En cuanto al período de tiempo, éste deberá ser expresado en función de la frecuencia de generación de los residuos, ya sea por días, semanas, meses, años, etc. En cada caso, se deberá indicar si se trata de períodos regulares o hay comportamientos cíclicos o estacionales, o si la generación de residuos es esporádica, de acuerdo a determinados eventos.

A modo de ejemplo, si se trata de un residuo sólido que es generado en pequeñas cantidades durante los meses de mayo a agosto, debido a que la industria se especializa en productos que se consumen en el período invernal, entonces su generación deberá ser expresada en kilos por mes, indicando que sólo corresponde a los meses de mayo a agosto. Si el generador, por error, expresara esta generación en cantidad por día, sin aclarar que ésta sólo corresponde a la estación de invierno, es posible que en una extrapolación al período de un año se obtenga un valor mucho mayor que el que realmente se genera en la actividad.

⇒ Se deberá indicar si los residuos se encuentran en estado sólido, líquido, gaseoso, o en estados intermedios o mezclados (por ejemplo, lodos).

3.5.4.6 Referencias técnicas para las estimaciones de residuos peligrosos

Considerando la diversidad de actividades que podrán entregar reportes voluntarios de su generación de residuos peligrosos al Sistema de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, es imposible incluir en este estudio metodologías que satisfagan toda la gama de procesos productivos y sus residuos asociados. Sin embargo, a continuación se entregan algunas referencias técnicas que se encuentran disponibles:

- ✓ Manual del Usuario WINVENT 1.0 - Modelo de predicción de desecho industrial - Dagh Watson", traducción del manual en inglés, de Poch, P.M. Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL - Naciones Unidas, Noviembre de 1993.
- ✓ www.cas.org: Elemento de apoyo de las hojas de seguridad de sustancias peligrosas. Información asociada a los códigos CAS.
- ✓ www.canutec.ca: Elemento de apoyo de las hojas de seguridad de sustancias peligrosas. Información asociada a los códigos UN.
- ✓ Estudios “Guía Para la Elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos“, elaborado por la consultora SIGA en el año 2003 para CONAMA
- ✓ Estudio “Guías Metodológicas para la Elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos”, Informe Final, CONAMA-SERPRAM S.A. Mayo de 1999.
- ✓ <http://www.epa.gov/ebtpages/wasthazardhazardouswastegeneration.html>

3.5.5 Reportes en el marco del acuerdo de producción limpia del sector construcción

Se espera que en la próxima etapa, de implementación del RETC, el sector de la construcción de la IX Región, participe en el Sistema de Registro y Transferencia de Contaminantes, en el marco del acuerdo de producción limpia, entregando declaraciones en la forma de reportes voluntarios.

Por lo anterior, el presente punto tiene por objeto el definir cuál es la información que se requeriría incluir en dichos reportes.

3.5.5.1 Información general

La información general requerida para ser incluida en los reportes voluntarios del sector construcción al RETC, en el marco de un acuerdo de producción limpia, dependerá de los acuerdos específicos a que se llegue con cada titular.

En un principio, es deseable contar con una Identificación del Titular, en la que se indique la razón social de la empresa, el nombre de fantasía, su representante legal, una persona de contacto, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.

También se requerirá de una identificación de la obra, especificando su localización, ya sea por dirección postal o bien otra forma de ubicación, como por ejemplo, la indicación de un sector, kilómetro, identificación predial, cercanía a hito geográfico, etc. Se solicita además la definición de las coordenadas UTM, una persona de contacto o jefe de obra, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.

3.5.5.2 Información descriptiva de la obra

En cuanto a la descripción de la obra, es necesario que se indique a qué tipo de obra corresponde. A modo de ejemplo, puede tratarse de una demolición de 4 viviendas unifamiliares, de 1 piso, con la remoción de escombros, excavación y construcción de edificio de 12 pisos; el despeje y emparejamiento de terreno y construcción de un camino; o bien la construcción de un puente.

También es importante contar con una descripción del período de operación, especificando la fecha de inicio y fecha de término.

Igualmente, se requerirá de la definición de los turnos de operación, indicando las horas por día, para cada actividad.

Por último, las metodologías consultadas, para la estimación de emisiones a partir de actividades de la construcción, proponen factores de emisión basados en la superficie involucrada en cada actividad, en m².

3.5.5.3 Fuentes de la Metodología:

Para la estimación de emisiones a partir de las actividades de la construcción, se cuenta con las siguientes referencias metodológicas:

- ✓ “Tecnologías De Abatimiento De La Contaminación Atmosférica En Obras De La Construcción” documento preparado por el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA), para la Cámara Chilena de la Construcción, 2001.
- ✓ Midwest Reserch Institute (MRI), “Improvement of Specific Emission Factors (BACM Project No. 1)”, South Coasto Contract AQMD, March 1996

- ✓ United State Environmental Protection Agency (EPA), “Compilation of air pollutant emission factors (AP42)”, fifth edition, January 1995, Sección 13.2.3 “Heavy Construction Operation”.
- ✓ “Characterization Of Building-Related Construction And Demolition Debris In The United States”; Prepared for The U.S. Environmental Protection Agency, Municipal and Industrial Solid Waste Division, Office of Solid Waste Report No. EPA530-R-98-010 by Franklin Associates, Prairie Village, KS under subcontract to TechLaw, Inc. Contract No. 68-W4-0006, Work Assignment R11026, June 1998.

3.6 Diseño o adecuación de metodologías de procesamiento de información, en base a los nuevos antecedentes disponibles

Para cada sistema local se debió analizar como generar los archivos de datos, debido a que algunos sistemas no cuentan con datos de emisiones y/o transferencia o No cuentan con las opciones de generar los archivos de datos en forma automática. En este ultimo caso algunos sistema locales desarrollaron esta opción en sus sistemas y en otros sistemas se debe generar dichos archivos en forma semi estructurada para proporcionarlos al RETC.

En el caso del sistema SIDREP para los residuos peligrosos en la actualidad cuentan con los datos propios de sus bases de datos. Pero no contaba con datos de emisiones ya que el reglamento D. S 148 aún no entra en vigencia, es por esta razón que se definió que los reportes voluntarios de residuos se realizará en el SIDREP. En este sistema se incorporó una opción que genera los archivos en forma automática.

En el caso de la SISS, en su sistema de control y calidad de Riles y Aguas servidas, cuenta con los datos de maestros en sus bases de datos y la institución cuenta además con información de mediciones pero no se encuentran disponibles en el formato que lo necesita el RETC.

Debido que la SISS no dispone de la opción de generar en forma automática los archivos textos para el RETC, estos archivos se generaron con la información proporcionada por la institución en planillas Excel. Cabe hacer notar la preocupación de la SISS por incorporar en su sistema los campos solicitados por el RETC así como también el interés de incorporar dicha opción de generación a la brevedad.

El sistema SIGAA entrega su información en archivos Access por lo que serán traspasados a texto en el formato que necesita el RETC y luego ingresados a la base de datos.

Para los sistemas SAIE y MODEM ambos tienen una opción dentro de su menú que genera en forma automática los archivos necesarios para el RETC, en formato de texto.

Cada institución sectorial será la encargada de generar los archivos de texto con la información solicitada, posteriormente un usuario técnico de dicha institución, deberá ingresar a la página web y registrándose con su numero de usuario y contraseña, podrá

realizar el traspaso de los archivos de texto al RETC. Posteriormente el administrador del sistema ingresará la información a la base de datos.

(Ver detalle de archivos y su poblamiento en el capítulo 4 del presente informe)

4 Poblamiento del Nodo Central

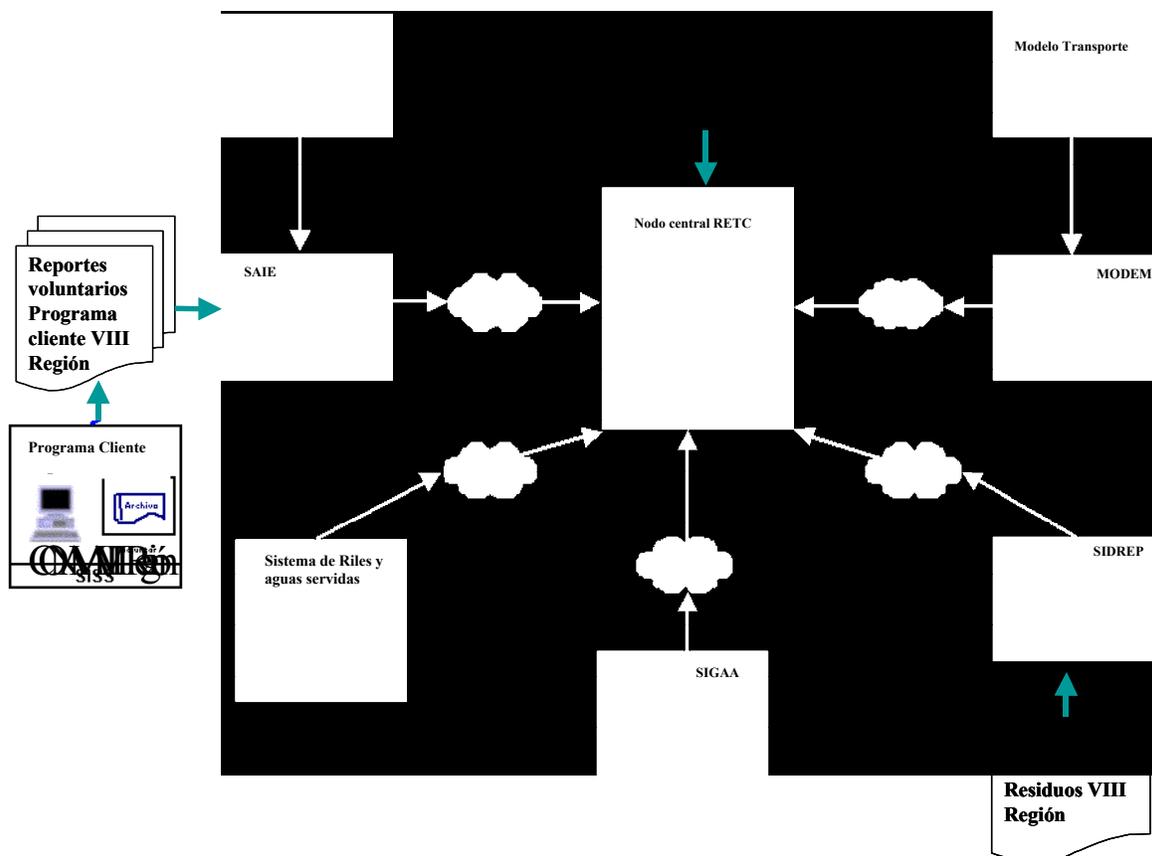


Ilustración 17: Componentes del Proyecto piloto

4.1 Procesamiento de información y poblamiento de la base de datos

Para realizar el poblamiento de la base de datos del RETC, existen dos grandes etapas: El poblamiento de la información básica ó maestros y la información que ingresa al sistema en forma sistemática (Input), que en este caso serian la información de los sistemas locales y de los reportes voluntarios.

4.1.1 Información base del sistema

La información base del sistema se puede clasificar como:

- Listado de sustancias y parámetros
- Listas de clasificación (CIU, CCF)
- Listados de empresas y establecimientos

- Listados comunas, provincias y regiones
- Maestros de información (estados de la materia, componentes ambientales, características de peligrosidad, etc)

Tabla 4: Maestros de información

Tabla	Observación
Empresas	No existe una lista oficial de todas las empresas del país. Para el piloto se han considerado las empresas del SAIE y las de la SISS y la de DIRECTEMAR. Las empresas de los reportes voluntarios no han sido ingresadas.
Establecimientos	No existe una lista oficial de todos los establecimientos del país, solo los dependientes de las empresas anteriormente nombradas que participan en el piloto.
Instituciones	Por el momento se han considerado las instituciones presentes en el piloto: CONAMA RM, CONAMA VIII, SESMA, MOPTT, MINSAL, SISS, DIRECTEMAR. Cabe considerar que es posible ingresar nuevas instituciones.
Usuarios	Se han definido solo algunos usuarios técnicos, pertenecientes a los sistemas locales. - SAIE-RM - SAIE-VIII - MODEM-RM - SISS - DIRECTEMAR - voluntarios Aguas El tema del modulo de usuarios ha sido discutido y homologado al del SEIA, pero no ha sido implementado en su totalidad esta etapa.
Tipos de red	Se tiene definido dos tipos de red: Red Urbana y Carretera
Fuente de información	Listado de instituciones que proporcionan información al RETC en forma indirecta. -INE -SII
Medios receptores	Aire, agua y transferencias
Listado de normas	Listado de normas existentes actualmente y que reglamentan los datos almacenados en el RETC
Localización geográfica (comuna, provincia y región)	Actualmente se encuentra ingresada a la base de datos, información de comuna, provincia y región para todo el país. Esta codificación es la que define el INE y la comparte el SIDREP y los sistemas nuevos de la SISS.
Código de clasificación de	Definen los tipos de fuentes, correspondiendo a una

fuentes CCF	homologación de los códigos SSC de la EPA. Principalmente sirven para ubicar factores de emisión internacionales. El RETC los tiene incorporados actualmente en fuentes móviles y fuentes fijas.
Códigos de clasificación Internacional Industrial Uniforme CIU	Se incorporó al RETC el CIU.cl, definido por el INE que en su nivel 5 incorpora glosas específicas del país. Cabe hacer notar que el RETC utilizará hasta en nivel 4 de desagregación (el ciu CL hasta el nivel 4 es idéntico al CIU rev.3 nivel 4)
Tipos de descarga	Aire: -Descarga por chimenea -Emisiones fugitivas -tubo de escape vehículo -polvo natural -desgaste de freno -desgaste de neumático -evaporativas durante el día -evaporativas durante el recorrido -Detenciones en caliente -Corrección partidas en frío Agua: -infiltración -descarga cuerpo de agua superficial -descarga alcantarillado Transferencia -Transferencia de residuos (generador) -Transferencia de residuos (destinatario)
Parámetros	Se definió la lista de parámetros de 1873 componentes. Cabe hacer notar que esta lista puede ser modificada en el tiempo. No obstante es importante destacar que el listado total corresponde a las sustancias normadas o más otro listado de sustancias disponibles en los sistemas locales, en este sentido sólo las normadas corresponden al objetivo primario del RETC
Métodos de estimación – medición	- Estimado con Modelo de Transporte - Declaración directa - Medido por Norma - Medido Voluntariamente - Estimado con Factor de Emisión
Características de peligrosidad	-Inflamable -Toxico -Corrosivo -Reactivo
Estados de la materia	-Sólido

	-Líquido -Gaseoso -Lodo
Sistemas	-MODEM Región Metropolitana -SAIE región Metropolitana y VIII región -SIDREP (nacional) -Sistema de control y calidad de Riles y aguas servidas (nacional) -SIGAA (nacional)

4.1.2 Información de entrada a la base de datos

La información de entrada a la base de datos requiere de varios procesos previos:

- Enviar los archivos de datos correspondientes a cada sistema local o reporte voluntario
- Realizar la validación de esos archivos, o sea que estén definidos según la especificación que se dio para ellos.
- Cargar esos archivos en el servidor
- Realizar el proceso de homologación de datos externos con los datos base del sistema.
- Procesos de traspaso de datos a las tablas de la base de datos.
- Procesamiento de los datos para la generación de reportes
- Validación de reportes

Componente Aire

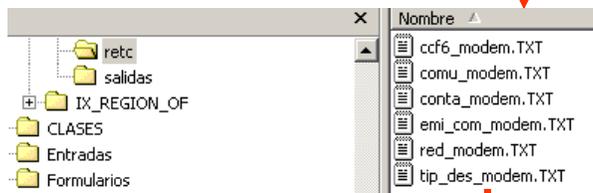
Tabla 5: Estado final ingreso de información componente aire

Procesos	MODEM	SAIE RM	SAIE⁽¹⁾ VIII
Generación de archivos automatizado	100%	100%	0%
Generación de archivos No automatizado	-	-	-
Validación de archivos de entrada	100%	100%	0%
Cargar los archivos en el servidor	100%	100%	0%
Proceso de validación de datos externos	100%	100%	0%
Traspaso de datos a las tablas de la base de datos	100%	100%	0%
Validación de reportes, utilizando los datos	100%	100%	0%

(1) Los procesos aquí definidos aún no han sido efectuados con los datos de los reportes voluntarios de la VIII región, ya que esto se realizará cuando concluya el proyecto de la CONAMAVIII región, pero si han sido probados con los archivos generados en la RM, por lo que no debería haber inconvenientes cuando el SAIE VIII genere los archivos y se ingresen al RETC ya que la forma de generarlos es la misma.



Paso 1: Generación de archivos en el MODEM un año



Paso 2: Autenticación del usuario técnico



Paso 3: Traspaso de archivos al RETC



Ilustración 18: Traspaso de información desde el MODEM al RETC

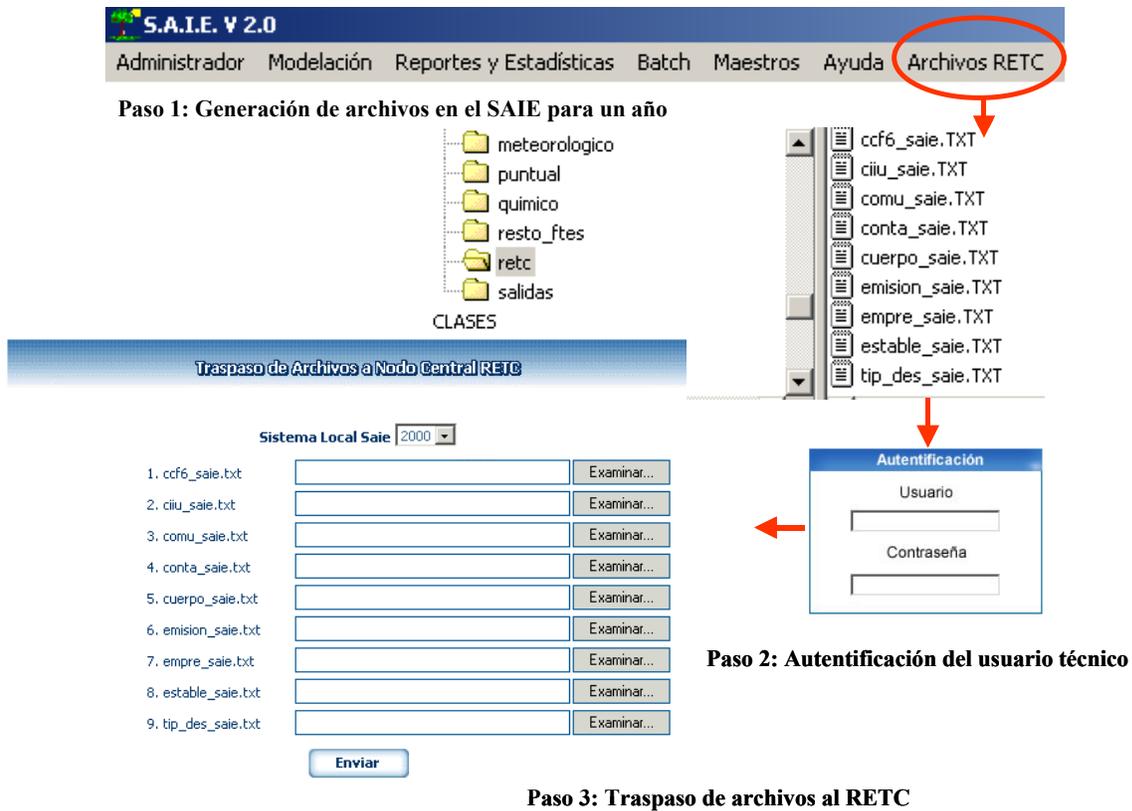


Ilustración 19: Traspaso de información del SAIE al RETC

Componente Agua

Tabla 6: Estado final ingreso de información componente agua

Procesos	Sistemas de control y calidad (SISS)	SIGAA	Reportes ⁽²⁾ voluntarios
Generación de archivos automatizado ¹	0%	0%	-
Generación de archivos No automatizado	100%	100%	0%
Validación de archivos de entrada	100%	100%	0%
Cargar los archivos en el servidor	100%	100%	0%
Proceso de homologación de datos externos	100%	100%	0%
Traspaso de datos a las tablas de la base de datos	100%	100%	0%
Validación de reportes, utilizando los datos	100%	100%	0%

(1) El traspaso de archivos de los sistemas de control y calidad de Riles y Aguas servidas, al igual que el sistema SIGAA, se estipulará en un convenio actualmente en curso, con cada una de las instituciones. Para ello se definen archivos de texto separados por tabulación, los cuales son presentados en el siguiente punto de este capítulo, para todos los sistemas involucrados. La idea es que cada sistema local, pueda generar estos archivos de datos en forma automática, por ejemplo presionando un botón de menú, por un usuario autorizado con ese privilegio.

Cabe hacer notar que los archivos de texto de la SISS han sido consensuados con la contraparte técnica y con respecto a DIRECTEMAR se realizó una ronda de consultas por determinados campos.

(2) Los reportes voluntarios de agua han sido definidos con la misma estructura de los archivos de la SISS por lo que no debería de haber problema cuando estos sean ingresados al finalizar el proceso de entrega de reportes voluntarios.

Componente Residuos

Tabla 25: Estado final ingreso de información componente residuos

Procesos	SIDREP (2)
Generación de archivos automatizado ¹	0%
Generación de archivos No automatizado	0%
Validación de archivos de entrada	0%
Cargar los archivos en el servidor	0%
Proceso de homologación de datos externos	0%
Traspaso de datos a las tablas de la base de datos	0%
Validación de reportes, utilizando los datos	0%

- (1) Los datos de traslado de residuos ingresados en el SIDREP corresponden a los reportes voluntarios proporcionados por algunos los industriales de la VIII región, y que serán generados en el SIDREP cuando concluya el proceso de declaración.
- (2) Se ha probado los distintos procesos de ingreso de datos del SIDREP con datos de prueba y estos han sido ingresados al RETC con pleno éxito.

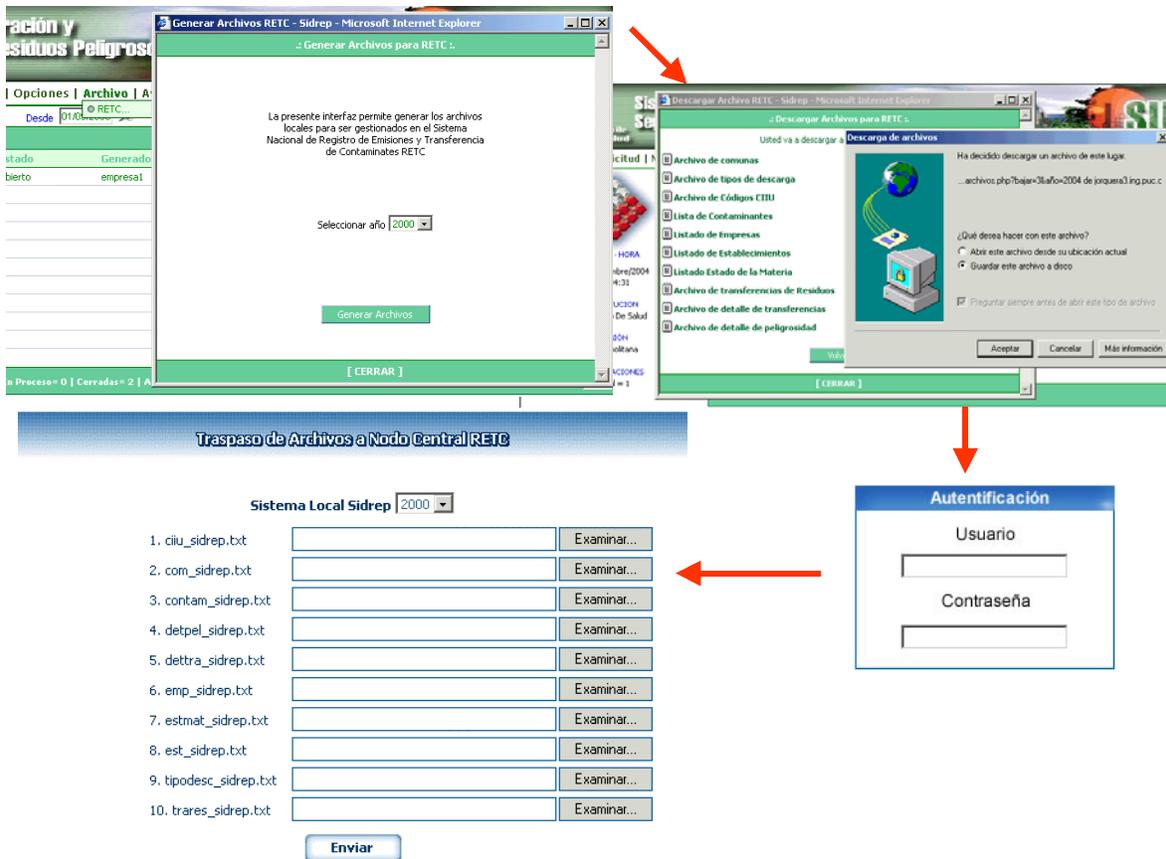


Ilustración 20: Traspaso de información del SIDREP al RETC

4.2 Archivos de datos para el traspaso de información

A continuación se define para cada sistema local los archivos de datos, con sus respectivos campos, que deberá entregar al RETC.

Cabe hacer notar que si bien algunas instituciones dispone de información, esta se encuentra en un formato diferente al requerido por el RETC, es decir en planillas Excel, bases de datos ACCES o papel los que deberán ser adaptados en un formato capaz de alimentar al Registro de emisiones y transferencia de contaminantes

En el caso de los reportes voluntarios de aguas, se definirán las especificaciones de los archivos de entrada de datos similares a los entregados por la SISS en un formato texto separado por tabulaciones.

4.2.1 Información del MODEM II al RETC

El MODEM proporciona 6 archivos de datos al RETC, que son los siguientes:

1. Archivo comunas locales (comu_modem)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de comuna local	Comu_cod	C(27)
Nombre comuna local	Nom_comu	C(26)

Listado de comunas con las que trabaja el sistema

2. Archivo tipos de descarga (tip_des_modem)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de tipo de descarga local	Cod_tipdes	N(2)
Nombre del tipo de descarga local	descrip	C(40)

Tipos de descarga definidos tanto en el módulo de arco como evaporativa tales como: Tubo de escape, desgaste de freno, desgaste de neumático, etc

3. Archivo de emisiones comunales (emi_com_modem)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de red local	Cod_red	N(1)
Código de tipo de descarga local	Cod_tipdes	N(2)
Código de clasificación de fuentes nivel 6 local	Cod_ccf6	C(6)
Código de comuna local	Comu_cod	C(27)
Cantidad de emisión	Ton_año	N(18,12)
Unidad	unidad	C(7)
Estimación primaria	Est_pri	N(1)
Código de contaminante local	Pol_grup	N(5)
Año datos	Año_datos	N(10)

Registro de emisiones agrupadas por tipo de red, comuna, tipo de descarga tipo de vehículo y contaminante.

4. Archivo de clasificación de fuentes locales (ccf6_modem)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de clasificación de fuentes nivel 1 local	Cod_ccf6	C(5)
Descripción de la clasificación de fuentes nivel 1 local	descrip	C(40)
Código de clasificación de fuentes nivel 3 local	Cod_ccf6	C(7)
Descripción de la clasificación de fuentes nivel 3 local	descrip	C(40)
Código de clasificación de fuentes nivel 6 local	Cod_ccf6	C(10)
Descripción de la clasificación de fuentes nivel 6 local	descrip	C(40)

Listado de códigos de clasificación de fuentes registrados por los niveles 1, 3 y 6

5. Archivo de redes locales (red_modem)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de red local	Cod_red	N(2)
Descripción de red local	descrip	C(35)

Tipos de red definidos tales como carretera y red urbana

6. Archivo de parámetros locales (conta_modem)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de contaminante local	Pol_code	N(5)
Descripción contaminante local	Pol_name	C(60)

Listado de parámetros o contaminantes con los que trabaja el sistema

Estos datos se guardan en las siguientes tablas del RETC

Archivo sistema local	Tabla del RETC
Archivo comunas locales	Datos locales comunas
Archivo tipos de descarga	Tipo descarga local
Archivo de emisiones comunales	Emisiones comunales Parámetros comunales
Archivo de fuentes locales	Clasificación fuente local
Archivo de redes locales	Tipos de redes locales
Archivo de parámetros locales	Parámetros locales

4.2.2 Información del SAIE al RETC

El SAIE proporciona 9 archivos de datos al RETC, que son los siguientes:

1. Archivo comunas locales (comu_saie)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de comuna local	Comu_cod	C(27)
Nombre comuna local	Nom_comu	C(26)

Listado de comunas con las que trabaja el sistema

2. Archivo tipos de descarga (tip_des_saie)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de tipo de descarga local	Cod_tipdes	N(2)
Nombre del tipo de descarga local	descrip	C(40)

Tipos de descarga definidos en el sistema tales como: Chimenea, emisiones difusas etc.

3. Archivo de clasificación de fuentes (ccf6_saie)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de clasificación de fuentes nivel 1 local	Cod_ccf6	C(5)
Descripción de la clasificación de fuentes nivel 1 local	descrip	C(40)
Código de clasificación de fuentes nivel 3 local	Cod_ccf6	C(7)
Descripción de la clasificación de fuentes nivel 3 local	descrip	C(40)
Código de clasificación de fuentes nivel 6 local	Cod_ccf6	C(10)
Descripción de la clasificación de fuentes nivel 6 local	descrip	C(40)

Listado de códigos de clasificación de fuentes registrados por los niveles 1, 3 y 6

4. Archivo de parámetros locales (conta_saie)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de contaminante local	Pol_code	N(5)
Descripción contaminante local	Pol_name	C(60)

Listado de parámetros o contaminantes con los que trabaja el sistema

5. Archivo de CIU locales (ciiu_saie)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código CIU local	Ciiu2	N(11)
Descripción CIU Local	descrip	C(144)

Listado de CIU (Clasificación Internacional Industrial Uniforme) utilizados en el sistema

6. Archivo de empresas locales (empre_saie)

Descripción campo	Campo	Tipo
Rut empresa local	Rut	C(11)
Razón empresa local	Razon	C(45)

Listado de empresas participantes en las emisiones registradas en el año de generación de estos archivos.

7. Archivo establecimientos locales (estable_saie)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de establecimiento	cod_estbm	N(7)
Rut	rut	C(9)
Dirección	dire	C(35)
Comuna	comu_cod	N(4)
Teléfono	fono	N(8)
Coordena X (Este)	coor_x	N(13,5)
Coordena Y (Norte)	coor_y	N(13,5)
Codigo CIU	Cod_ciu	N(5)
Horas al día	hrs	N(4)
Días al Año	dias	N(4)

Listado de establecimiento participantes en las emisiones registradas para el año de estos registros.

8. Archivo de emisiones establecimiento (emisión_saie)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de establecimiento	cod_estbm	N(7)
Código de parámetro local	pol_grup	N(5)
Código de tipo de descarga local	cod_tipdes	N(2)
Cantidad emisión	ton_año	N(16,6)
Código de clasificación de fuentes nivel 6	cod_ccf6	C(6)
Código cuerpo legal local	Cod_cpo	N(3)
Método de medición y/o estimación	Cod_metodo	C(30)
Año datos	Año_dato	N(4)

Listado de emisiones agrupadas por establecimiento, tipo de descarga, clasificación de fuentes y contaminante.

9. Archivos de normas locales (cuerpo_saie)

Descripción campo	Campo	Tipo
Código cuerpo legal local	Cod_cpo	N(3)
Descripción norma	descrip	C(100)

Listado de normas o cuerpos legales asociados al sistema.

Estos datos se guardan en las siguientes tablas del RETC

Archivo sistema local	Tabla del RETC
Archivo comunas locales	Datos locales comunas
Archivo tipos de descarga	Tipo descarga local
Archivo de fuentes locales	Clasificación fuente local
Archivo de parámetros locales	Parámetros locales
Archivo de CIU locales	Giros Locales
Archivo de empresas locales	Datos locales empresas
Archivo establecimientos locales	Establecimientos locales
Archivo de emisiones establecimiento	Emisiones establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados
Archivos de normas locales	Norma sistemas locales

4.2.3 Información de los sistemas de control y calidad de la SISS al RETC

Los sistemas de a SISS proporcionan 11 archivos de datos al RETC, que deberán incluir la información de descargas al alcantarillado (todos los parámetros), agua superficial e infiltración.

Los archivos son los que se detallan a continuación:

1. Archivo comunas

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de comuna	Cod_comu	N(6)
Nombre comuna	Nombre	C(60)

Listado de todas las comunas de Chile

2. Archivo de los grupos de cuerpos receptores

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de grupo de cuerpo receptor	Cod_cpr	C(8)
Descripción de cuerpo receptor	Cuerpo_rcp	C(60)

Se refiere a los distintos grupos de cuerpos receptores como lacustre, Fluvial con dilución, , Fluvial sin dilución, marino dentro de la zona de protección etc.

3. Archivo con los CIU

Descripción campo	Campo	Tipo
Código CIU	CIU	N(6)
Descripción CIU	Descrip	C(80)

Listado de códigos CIU definidos y utilizados en el sistema

4. Archivo de parámetros

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de parámetro	Cod_param	C(6)
Descripción parámetro	Nom_param	C(50)
Unidad	unidad	C(50)

Listado de todos los parámetros incluidos en los DS46, DS90 y DS609

5. Archivo de datos de empresas

Descripción campo	Campo	Tipo
Rut empresa	Rut_empre	C(12)
Razón social empresa	razón	C(50)
Representante legal	representa	C(50)
Indica si es una es empresa sanitaria	sanitaria	L(1)

Listado de empresas para el año en el que se registrarán las mediciones

6. Archivo de establecimientos

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de establecimiento	Cod_estind	C(6)
Rut empresa	Rut_empre	C(12)
Dirección	Dirección	C(60)
Código de comuna	Cod_comu	N(6)
Encargado Técnico del establecimiento	Técnico	C(60)
Tiene planta de tratamiento?	Trata	N(1)
Teléfono	Fono	C(10)
Fax	Fax	C(10)
Coordenada X	Coor_x	N(6,2)
Coordenada Y	Coor_y	N(6,2)
Datum	datum	C(40)
Huso	Huso	N(2)
Código CIU	Ciu	C(6)
Numero de horas al día de funcionamiento de los riles	Horas	N(3)
Numero de días al año de funcionamiento de los riles	Dias	N(3)

Listado de establecimientos pertenecientes a las empresas listadas anteriormente, las plantas de aguas servidas deben ser consideradas como un establecimiento más.

Cabe hacer notar que los campos: numero de días de funcionamiento al año y numero de horas al día son indispensables para realizar el calculo de emisiones en cuanto a los campos relacionados con las coordenadas UTM del establecimiento son importantes ya que para efectos del reporte avanzado del RETC la emisiones se desplegarán por establecimiento y no por ducto.

7. Archivo de declaración de mediciones por establecimiento

Descripción campo	Campo	Tipo
Código correlativo	correlativo	N(8)
Código de establecimiento	Cod_estb	C(6)
Rut de la empresa	Rut_emp	C(11)
Código de ducto del establecimiento	Cod_ducto	C(10)
Fecha de la medición	Fecha	C(15)
Caudal (m ³ /día)	Caudal	N(8,2)
Año de la medición	Año	N(4)

Registra a través de un número correlativo definido por la SISS, las mediciones reportadas por ducto para un establecimiento industrial o planta de tratamiento de aguas servidas que pertenezcan a una empresa.

Si un ducto de un establecimiento o planta de aguas servidas, tiene más de una medición en un día se deberá registrar la fecha una sola vez en este archivo y en el archivo mediciones se registra el valor máximo, mínimo y promedio para ese día.

8. Archivo mediciones por establecimiento

Descripción campo	Campo	Tipo
Código correlativo	correlativo	N(8)
Código de parámetro local	Cod_param	C(6)
Valor promedio	Valor_prom	N(9,4)
Valor mínimo	Valor_min	N(9,4)
Valor máximo	Valor_max	N(9,4)

Detalla las mediciones registradas por parámetro para cada uno de los correlativos definidos en el archivo declaración de mediciones

9. Archivos de normas locales

Descripción campo	Campo	Tipo
Código norma	Cod_norma	C(8)
Descripción norma	Des_norma	C(50)

Lista de normas asociadas al RETC

10. Archivos de ductos por establecimiento

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de establecimiento	Cod_estind	C(6)
Rut de la empresa	Rut_emp	C(11)
Código de ducto del establecimiento	Cod_ducto	C(10)
Coordenada X	Coor_x	N(6,2)
Coordenada Y	Coor_y	N(6,2)
Datum	Datum	C(40)
Huso	Huso	N(2)
Nombre del cuerpo receptor	Cuerpo	C(60)
Código de grupo de cuerpo receptor	Cod_cpr	C(8)
Código norma	Cod_norma	C(8)

Lista de los ductos por establecimiento con sus coordenadas UTM, cuerpos receptores, con su tipo de cuerpo receptor y la norma que los rige.

11. Archivos de emisiones anuales por establecimiento

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de establecimiento	Cod_estind	C(6)
Rut de la empresa	Rut_emp	C(11)
Código de parámetro local	Cod_param	C(6)
Valor parámetro anual	Valor_anual	N(9,4)
Año	Año	N(4)

Listado de emisiones anuales calculadas por parámetro en el año de estudio por establecimiento. Cabe hacer notar que si un establecimiento tiene más de un ducto sus emisiones se deberán ser sumadas.

Estos datos se guardan en las siguientes tablas del RETC

Archivo sistema local	Disponibilidad	Tabla del RETC
Archivo comunas	Base datos sistemas SISS	Datos locales comunas
Archivo grupo de cuerpos receptores	Base datos sistemas SISS	Tipo descarga local
Archivo CIU locales	Base datos sistemas SISS	Giros locales
Archivo parámetros locales	Base datos sistemas SISS	Parámetros locales
Archivo datos de empresas	Se dispone de información en planillas	Datos locales empresa
Archivo de establecimientos locales	Se dispone de información en planillas	Establecimiento locales
Archivo de declaración de mediciones por establecimiento	Se dispone de información en planillas	Emisión establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados
Archivo emisiones por establecimiento	Se dispone de información en planillas	Emisión establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados
Archivos de ductos por establecimiento	Se dispone de información en planillas	Emisión establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados
Archivo de normas locales	Se dispone de información en planillas	Normas locales

4.2.4 Información de SIGAA al RETC

El SIGAA proporciona al RETC 8 archivos de datos en formato texto separado por tabuladores, que se presentan a continuación :

1. Archivo comunas locales

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de comuna local	Comu_cod	C(8)
Nombre comuna local	Nombre	C(50)

Listado de las comunas con que cuenta su sistema, si no poseen código para estas comunas, pueden asignarle un numero correlativo.

2. Archivo con los CIU locales

Descripción campo	Campo	Tipo
Símbolo	Símbolo	C(3)
Rubro	Rubro	C(50)
Actividad	Actividad	C(250)
Tipo de instalación	Tipo_inst	C(50)

Debido a que la DIRECTEMAR no dispone de los códigos CIU utilizados por el RETC para clasificar los establecimientos industriales, pero sin embargo dispone de otros campos como rubro, actividad, símbolo y tipo de instalación, por esta razón se solicita el listado de estos campos para poder homologarlos al CIU correspondiente.

3. Archivo de parámetros locales

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de parámetro	Cod_param	C(30)
Descripción parámetro	Des_param	C(70)
Unidades de medida	unidad	C(20)

Como en DIRETEMAR no existe un listado de los parámetros con sus correspondientes códigos, se recomienda que el “código de parámetro” solicitado en este archivo sea el nombre del campo correspondiente a cada parámetro.

4. Archivo de datos de empresas

Descripción campo	Campo	Tipo
Rut empresa local	Rut_empre	C(14)
Razón empresa local	razon	C(50)
Representante legal	representa	C(50)
Si es sanitaria	Sanitaria	N(1)

Listado de empresas correspondientes al año de las mediciones registradas en estos archivos.

5. Archivo de establecimientos locales

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de planta	Cod_planta	C(15)
Rut de la empresa	Rut_empre	C(14)
Dirección	direccion	C(60)
Comuna	Comu_cod	C(6)
Encargado Técnico	Encargado	C(50)
Tiene planta de tratamiento de riles?	Trata	N(1)
Teléfono	Fono	C(10)
Fax	Fax	C(10)
Coordenada X	Coord_x	N(6,2)
Coordenada Y	Coord_y	N(6,2)
Símbolo	Símbolo	C(3)
Rubro	Rubro	C(20)
Actividad de la planta	Actividad	C(250)
Tipo de instalación de la planta	Tipo_inst	C(30)
Numero de horas al día	Horas	N(5)
Numero de días al año	Dias	N(5)

Listado de plantas o establecimientos industriales que declaran mediciones para e año en estudio y que serán registrados en el RETC.

6. Archivo declaración de mediciones por establecimiento

Descripción campo	Campo	Tipo
Correlativo	Correlativo	N(1)
Código de planta	Cod_planta	C(15)
Rut de la empresa	Rut_empre	C(14)
Código de ducto	Cod_ducto	C(15)
Fecha de medición	Fecha	C(15)
Caudal	Caudal	N(9,1)
Año	Año	N(4)

Este archivo registra las mediciones por ducto y establecimiento, registrando la fecha y el caudal m³/día al momento de tomar la medición.

El campo correlativo deberá ser generado por la DIRECTEMAR, es un número único por registro y representa una fecha de medición para una ducto correspondiente a una planta de una empresa dada.

7. Archivo mediciones por establecimiento

Descripción campo	Campo	Tipo
Correlativo	Correlativo	C(6)
Código de parámetro	Cod_param	C(30)
Cantidad	Cantidad	N(8,2)

Listado de todos los correlativos definidos en el archivo declaración de mediciones. Un correlativo del archivo anterior tiene tantos registros en este archivo como parámetros fuesen medidos para el ducto, planta y fecha que este representa.

8. Archivo ductos por establecimiento

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de planta	Cod_planta	C(15)
Rut de la empresa	Rut_empre	C(14)
Código de ducto	Cod_ducto	C(15)
Coordenada X	Coord_x	N(6,2)
Coordenada Y	Coord_y	N(6,2)
Cuerpo Receptor	cuerpo	C(50)

Listado donde se definen todos los ductos de una planta detallando las coordenadas en que se encuentran y el cuerpo receptor de los riles.

Estos datos se guardan en las siguientes tablas del RETC

Archivo sistema local	Disponibilidad	Tabla del RETC
Archivo comunas locales	Se dispone de información en base datos Access	Datos locales comunas
Archivo CIU locales	Listado en planillas Excel	Giros locales
Archivo parámetros locales	Se dispone de información en base datos Access	Parámetros locales
Archivo datos de empresas	Se dispone de información en base datos Access	Datos locales empresa
Archivo de establecimientos locales	Se dispone de información en base datos Access	Establecimiento locales Actividad establecimiento
Archivo declaración de mediciones por establecimiento	Se dispone de información en base datos Access, listado en planillas y otros datos	Emisión establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados
Archivo emisiones por establecimiento	Se dispone de información en base datos Access, listado en planillas y otros datos	Emisión establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados
Archivo ductos por establecimiento	Se dispone de información en base datos Access, listado en planillas y otros datos	Emisión establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados

4.2.5 Información del SIDREP al RETC

El SIDREP proporciona 14 archivos de datos al RETC, que son los siguientes:

1. Archivo comunas locales

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de comuna local	Com_cod	N(5)
Nombre comuna local	Com_nom	C(50)

Listado de comunas que se definen en el sistema

2. Archivo tipos de descarga

Descripción campo	Campo	Tipo
Código Tipo Descarga local	Tipodesc_cod	N(1)

Descripción tipo descarga local	Tipodesc_des	C(50)
---------------------------------	--------------	-------

Listado de tipos de descarga utilizados en el sistema

3. Archivo de parámetros locales

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de contaminante local	Conta_cod	C(8)
Descripción contaminante local	Conta_des	C(300)

Listado de parámetros definidos en el reglamento de residuos peligrosos y por ende en el sistema.

4. Archivo de CIU locales

Descripción campo	Campo	Tipo
Código CIU local	Ciu4_cod	C(6)
Descripción CIU Local	Ciu4_des	C(300)

Listado de los CIU utilizados en el sistema

5. Archivo de empresas locales

Descripción campo	Campo	Tipo
Rut empresa local	Emp_rut	N(10)
Digito del rut	Emp_dig	C(1)
Razón empresa local	Emp_nombre	C(50)
Representante legal	Emp_rep	C(50)
Dirección casa matriz	Emp_dir	C(60)
Teléfono	Emp_fono	N(10)
Fax	Emp_fax	N(10)
Página Web de la empresa	Emp_web	C(50)

Listado de empresas que participan con sus mediciones en estos archivos de entrada del RETC, para un año en particular.

6. Archivo establecimientos

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de establecimiento	Est_cod	N(4)
Rut de la Empresa	Emp_rut	N(8)
Ciiu del establecimiento	Ciiu4_cod	C(8)
Dirección	Est_dir	C(50)
Comuna	Com_cod	N(5)
Teléfono	Est_fono	N(10)
Fax	Est_fax	N(10)
Coordenada X	Est_ex	N(7,1)
Coordenada Y	Est_cy	N(8,2)

Listado de establecimientos para los que se definirán mediciones en el año de generación de estos archivos.

7. Archivo de transferencia de residuos

Descripción campo	Campo	Tipo
Correlativo	correlat	N(7)
Código de establecimiento	Est_cod	N(5)
Cantidad	Emi_cant	N(12,5)
Código de la unidad de medida	Um_cod	N(2)
Código del estado de la materia	Estado_cod	N(2)
Tipo de Descarga	Tipodesc_cod	N(1)
Año de transferencia	Emi_año	N(4)

Listado de transferencia de residuos por establecimiento para cada tipo de descarga definido en el sistema.

8. Archivo de unidad de medida

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de la unidad de medida	Um_cod	N(2)
Descripción unidad de medida	Um_des	N(50)

Unidades de medida utilizadas en el sistema como Ton, Kg, m3 etc.

9. Archivo de estados de la materia

Descripción campo	Campo	Tipo
Código del estado de la materia	estado_cod	N(2)
Descripción estado materia	estado_des	N(50)

Estados de la materia, definidos en el SIDREP como sólido, líquido, gaseoso etc.

10. Archivo características de peligrosidad

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de la característica	cp_cod	N(2)
Descripción de la característica	cp_des	N(50)

Características de peligrosidad utilizadas en el sistema como inflamable, corrosivo, reactivo, etc

11. Archivo de tipo asociado al establecimiento

Descripción campo	Campo	Tipo
Código del establecimiento	tipoasoc_cod	N(2)
Tipo de establecimiento	tipoest_des	N(50)

Listado de los tipos de establecimientos asociados a un establecimiento industrial, esto es debido a que un establecimiento puede ser por ejemplo, generador y transportista o podría ser destinatario y transportista a la vez.

12. Archivo tipos de establecimiento

Descripción campo	Campo	Tipo
Código del tipo establecimiento	tipoest_cod	N(2)
Descripción del tipo	tipoest_des	N(50)

Tipos de establecimiento definidos como: generador, transportista y destinatario.

13. Archivo de detalle de peligrosidad

Descripción campo	Campo	Tipo
Correlativo	correlat	N(7)
Código de la peligrosidad	Cp_cod	N(50)

Listado donde se detalla las características de peligrosidad asociadas a cada transferencia de residuos.

14. Archivo detalle de parámetros asociados

Descripción campo	Campo	Tipo
Código de la transferencia	Cod_trans	N(8)
Código del parámetro	Conta_cod	N(50)

Listado donde se detalla los parámetros asociadas a cada transferencia de residuos

Estos datos se guardan en las siguientes tablas del RETC

Archivo sistema local	Disponibilidad	Tabla del RETC
Archivo comunas locales	Sistema local	Datos locales comunas
Archivo tipos de descarga	Sistema local	Tipo descarga local
Archivo de parámetros locales	Sistema local	Parámetros locales
Archivo de CIU locales	Sistema local	Giros Locales
Archivo de empresas locales	Sistema local con información de los reportes voluntarios	Datos locales empresas
Archivo establecimientos locales	Sistema local con información de los reportes voluntarios	Establecimientos locales
Archivo de Archivo de transferencia de residuos	Sistema local con información de los reportes voluntarios	Emisiones establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados
Archivo de unidad de medida	Sistema local	Unidades de medida local
Archivo de estados de la materia	Sistema local	Estado de la materia local
Archivo características de peligrosidad	Sistema local	Características de peligrosidad local
Archivo de tipo asociado al establecimiento	Sistema local con información de los reportes voluntarios	Emisiones establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados
Archivo tipos de establecimiento	Sistema local	Tipos de establecimientos locales
Archivo de detalle de peligrosidad	Sistema local con información de los reportes voluntarios	Emisiones establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados
Archivo detalle de parámetros asociados	Sistema local con información de los reportes voluntarios	Emisiones establecimiento Emisiones comunales Parámetros declarados

4.2.6 Información de los reportes voluntarios

- **Aire:** Hubo una coordinación entre el proyecto RETC desarrollado por CONAMA y el proyecto “Actualización del Inventario de Emisiones Atmosféricas en la Intercomuna Concepción – Talcahuano y Actividades Anexas” en desarrollo por CONAMA VIII región; para realizar una prueba en conjunto de dichos sistema en el componente aire. Los industriales que realizan reportes voluntarios de aire utilizaron el programa cliente de fuentes fijas, el cual es bajado de la página web del RETC e instalado en el computador de cada industrial.

Este sistema permite tres tipos de modalidades: Ingresar información base para que el SAIE de la VIII genere las emisiones, incorporar mediciones directas o realizar estimaciones por los mismos industriales.

El sistema cliente genera archivos de salidas las que serán ingresados al SAIE de la VIII región el cual procesa dichos datos para finalmente generar los archivos de necesarios para el RETC, como dicho estudio aún no termina el proyecto del SAIE VIII región se compromete a cargar el RETC cuando este finalice el estudio.

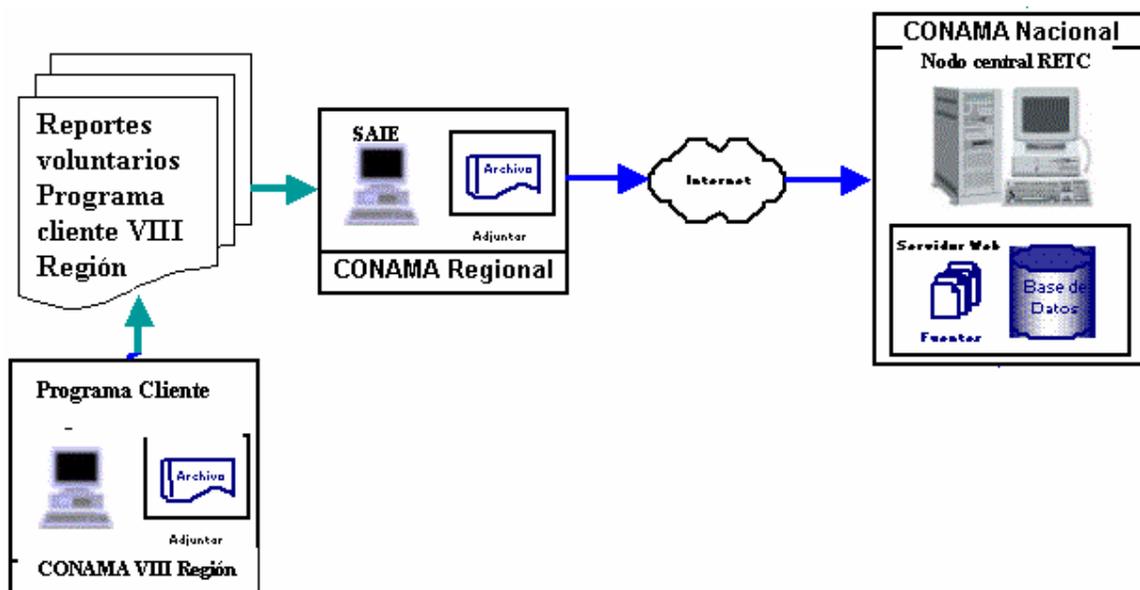


Ilustración 21: Reportes voluntarios de aire

- **Residuos:** Dentro del Marco del reglamento de residuos peligrosos del Ministerio de Salud se elaboró el SIDREP, Sistema de declaración de residuos peligrosos, el cual se encuentra en su fase piloto, por lo que se acordó que los industriales que realizan reportes voluntarios de residuos en la VIII región, lo realizarían a través de los

formularios de declaración dispuestos en el SIDREP. Luego el SIDREP será el encargado de generar los archivos de datos para el RETC en su etapa piloto.

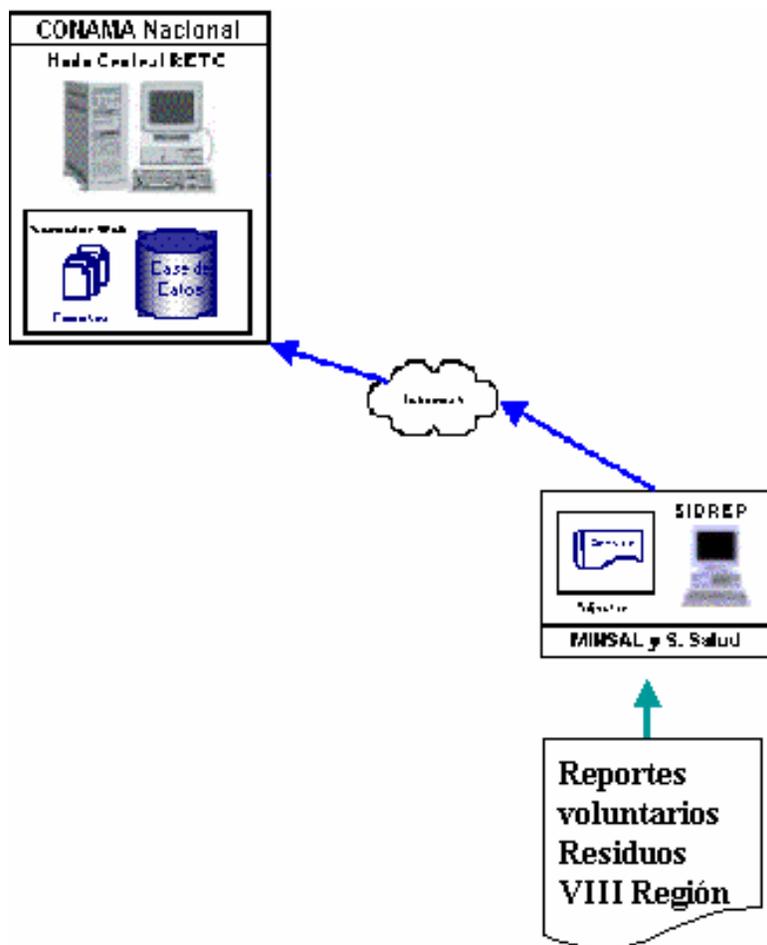


Ilustración 22 : Reportes voluntarios de residuos

- **Agua:** Se creó una ficha de reportes voluntarios de aguas, en la que los industriales realizarán su declaración de Riles, en conformidad a los cuerpos legales existentes o los que se encuentren en desarrollo. Dichos datos serán registrados en archivos de datos con formatos idénticos a los de la SISS y serán ingresados al RETC cuando finalice el proceso de declaración voluntaria.

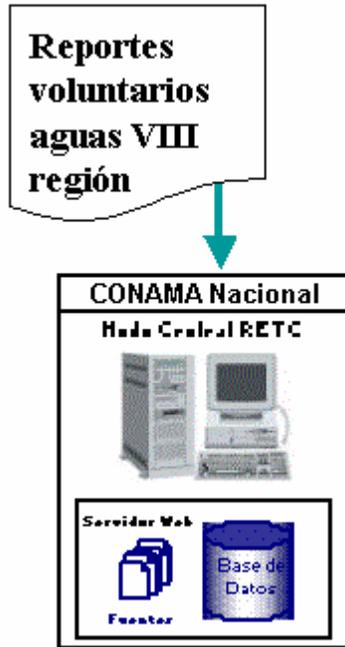


Ilustración 23: Reportes voluntarios de agua

4.3 Mejoras al Nodo Central

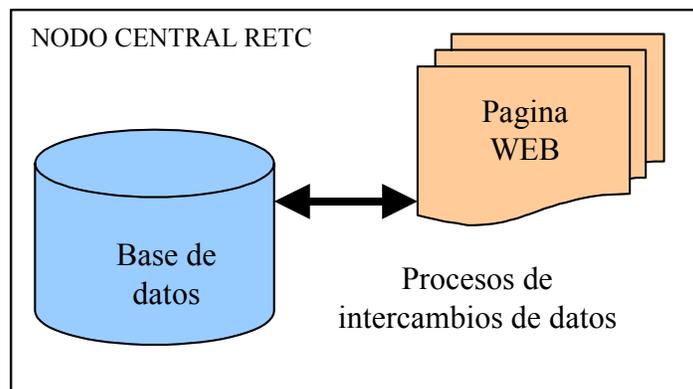


Ilustración 24: Diagrama del nodo central del RETC

- Base de datos

Como base de datos no se han realizado cambios significativos, salvo agregar o quitar algún campo de alguna tabla, que con el desarrollo de procesos de cálculo fue necesario modificar.

En el **Anexo IV** se presentan la base de datos con los distintos módulos del sistema.

- Procesos de intercambio de datos

Se han desarrollado los siguientes procesos

- Validación de los archivos de entrada de datos para cada uno de los sistemas locales, verificando que estén definidos según la especificación que se dio para ellos, como por ejemplo se controla la cantidad de archivos enviados por los sistemas locales, cantidad de campos por cada archivo y el tipo de dato de cada campo dentro de los archivos locales.
- Homologación de datos externos con los datos base del sistema, como por ejemplo la homologación de información Empresas, Establecimientos, Códigos de clasificación, etc.
- Traspaso de datos a las tablas de la base de datos. En este caso el sistema realiza un proceso de lectura de los archivos, ya validados y homologados, para su desglose y procesamiento de cálculo para ser distribuido a las distintas tablas del Nodo Central de la base de datos del RETC. En caso de que los archivos locales no puedan ser homologados en forma automática el RETC tendrá un módulo de homologación complementario, donde el usuario administrador-técnico tendrá la posibilidad de gestionar dichos datos no homologados. En este proceso él podrá agregar, eliminar o modificar o registro no homologado.
- Procesamiento de los datos para la generación de reportes. En este caso mediante los requerimientos de los distintos tipos de usuarios, el sistema recoge información de la base de datos para entregar resultados de las emisiones y transferencias enviados por los sistemas locales.
- Validación de reportes. Después de la generación de reportes por parte del sistemas RETC, sea ha validado la información entregada con informes de los sistemas locales comparando los resultados entre sí.

- Página web

Se ha trabajado en el diseño de la página, en cuanto a los colores, formas y distribución de la información, en conjunto con CONAMA, se han desarrollado nuevos formularios de búsqueda de datos y se diseño de otra forma el reporte avanzado para que fuera más amistoso al público en general. En el siguiente punto se detalla más esta información.

4.4 Presentación de base de datos en página Web

4.4.1 Diseño de la página

El portal se diseñó en forma consensuada con la contraparte, ya que al ser una página de CONAMA, se desea dar una continuación en el estilo, colores y presentación en general de las páginas institucionales, por lo que se ha sostenido reuniones de coordinación con el Sr. Álvaro González, encargado de la imagen WEB de CONAMA y la Sra. Paula Troncoso, con quien se trataron los temas relacionados con el público en general.

Se estableció un menú de navegación que se encuentra en forma horizontal y presente en todas las páginas, para todos los tipos de usuarios y opciones de menú, o atributos por cada tipo de usuario.

4.4.1.1 Usuarios del sistema

El sistema contempla en la etapa piloto tres tipos de usuario: Público en General, Usuario Técnico, Administrador Técnico de la Página y en la implementación del RETC se incorporarían dos usuarios más: Administrador de los Contenidos de la Página y el Industrial; todos los cuales tienen distintos niveles de acceso y distintas opciones de menú.

- Público en general: Cualquier persona que accede a la página Web, puede consultar reportes de resultados tipo, reportes de salida avanzados y desplegar listados simples de información.
- Usuario Técnico: Será el usuario que realice el traspaso de información desde los sistemas locales al RETC y corresponde a los usuarios de cada organismo sectorial. Este usuario, tendrá acceso a la documentación técnica de los informes de RETC y además, ingresando a través de una nueva autenticación, podrá tener acceso a información innominada. A este tipo de usuario se le agregan también las opciones del usuario público en general.
- Usuario Administrador Técnico: Será el encargado de realizar la actualización del sistema, cuando le se envíen los datos de los sistemas locales, además de mantener las tablas de maestros de información y validar la base de datos. A este usuario se le suman las opciones de los dos usuarios anteriormente nombrados, aunque no deberá modificar la información que le sea proporcionada por los organismos sectoriales.
- Usuario Administrador de Contenidos de la Página: Es el usuario encargado de mantener la página Web, subir los documentos oficiales, actualizar las noticias, otras. Además de sus propias opciones tiene las del usuario público en general.

- **Usuario Industria:** para el caso de las sustancias no normadas, el gobierno estimará las emisiones y publicará dicha información para la industria, de manera que pueda verificar el dato. Si los titulares de fuentes no estuviesen de acuerdo, podrán estimar sus propias emisiones o medir dicho valor, mediante metodologías estandarizadas de conformidad de la autoridad correspondiente. El valor que entreguen los titulares será incorporado por el organismo competente al registro y pasará a ser nominado.

Cabe hacer notar que el modulo de usuario del RETC, va homologar el diseño de base de datos del sistema SEIA de la CONAMA. Para ello se esta trabajando en reuniones de coordinación.

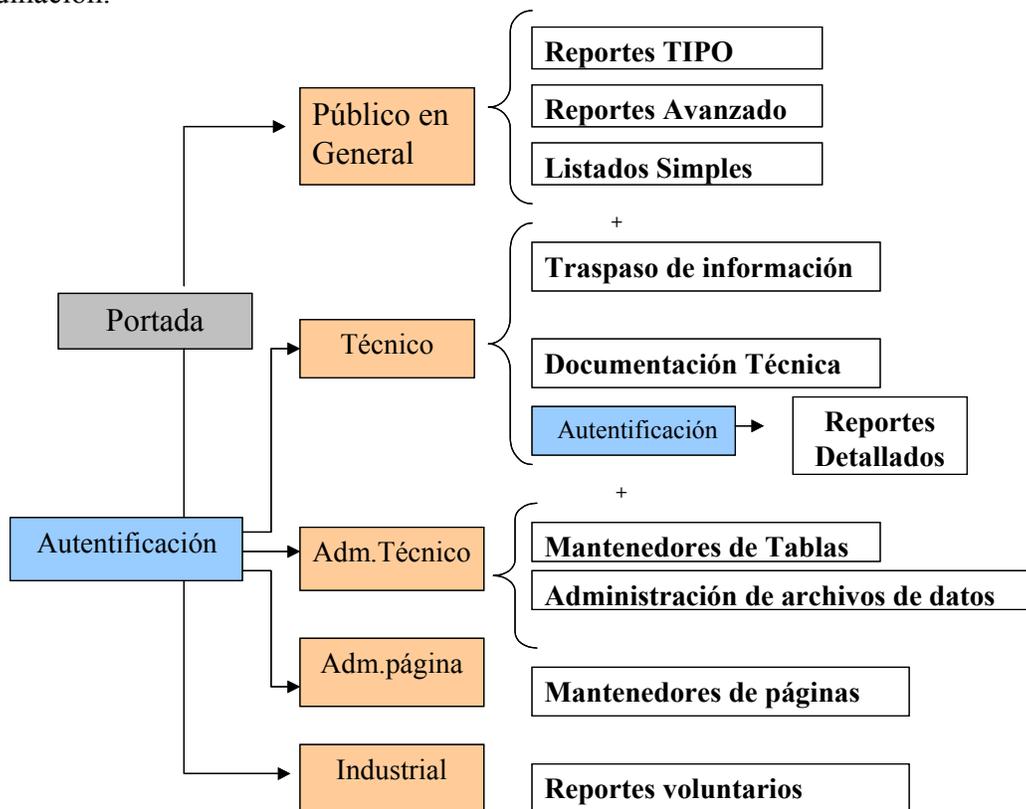


Ilustración 25: Tipos de usuarios y accesos

4.4.1.2 *Página de inicio*

En la página inicial ó portal se encuentra por defecto las opciones del usuario “publico en general”, el usuario Técnico y los dos tipos de administradores deberán autenticarse con número de identificación y contraseña para acceder a sus propias opciones o atributos.

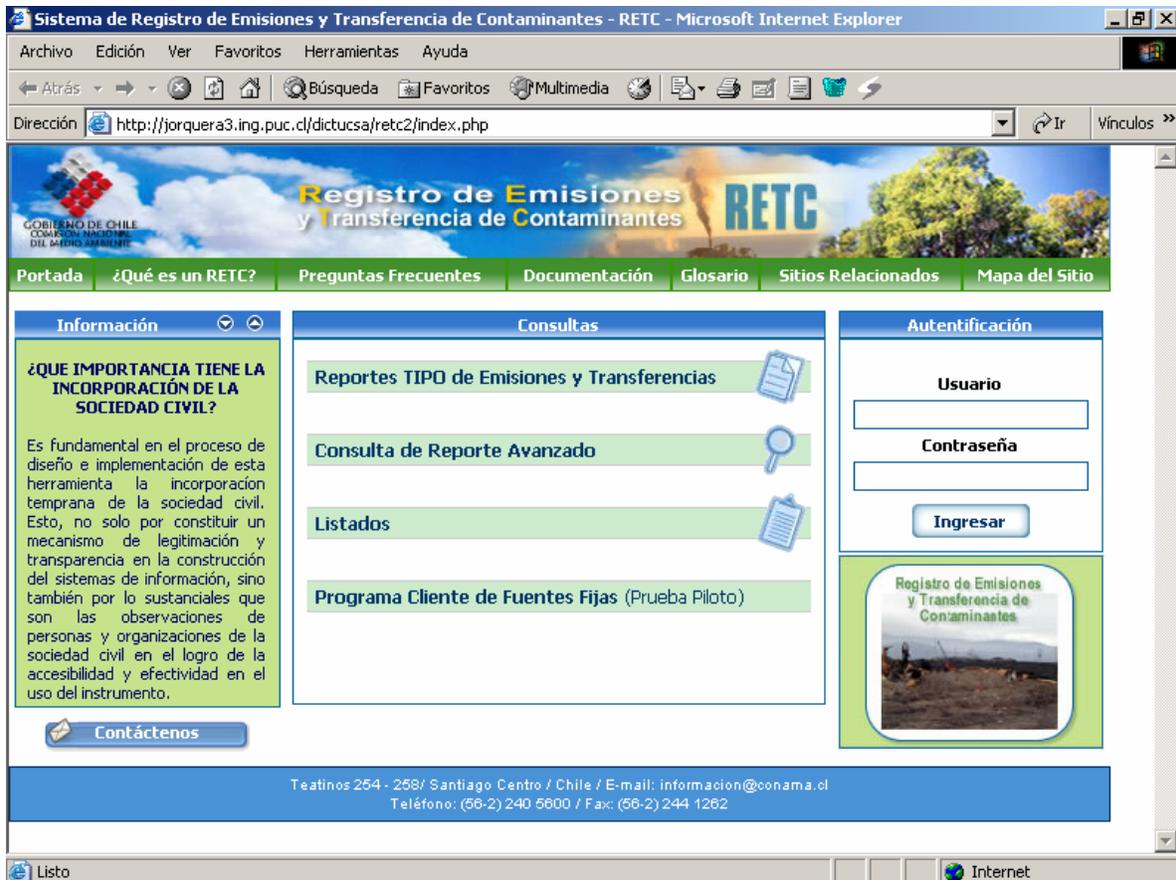


Ilustración 26: Portal del RETC

Dentro de la página inicial se distinguen:

- Mapa de navegación: en el que el usuario puede ubicarse en el mapa del sitio, ver preguntas frecuente, buscar sitios de interés, revisar documentos realizados con datos del RETC, acceder a un glosario de términos ó realizar consultas a través de la opción contáctenos
- Autenticación de los usuarios técnicos y administradores
- Opciones de consultas del usuario público en general:
 - Reportes tipo
 - Consulta de reporte avanzado
 - Listados
 - Programa cliente de fuentes fijas (prueba piloto)
- Noticias

4.4.1.3 Menú de navegación

- Mapa del sitio

En el mapa del sitio se definen las opciones ó atributos de los distintos tipos de usuarios.

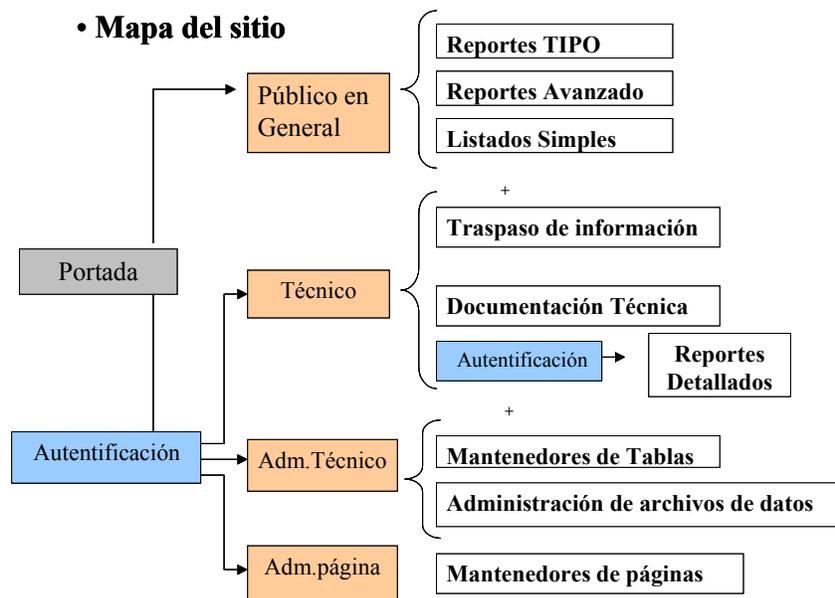


Ilustración 27: Mapa de opciones del usuario

- ¿Qué es un RETC?

Para hacer más comprensible para el público en general el concepto de un Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), es que se incluyó en el menú de navegación de la página web, una breve descripción de los principales aspectos del RETC, enfocado hacia las dudas que referente al tema cualquier persona podría hacer. (Fuente TERRAM)

- Documentación

En los RETC internacionales, existen publicaciones y artículos (generalmente en PDF) utilizando los datos proporcionados por la base de datos, que muestren un análisis de la situación ambiental para un año específico, proyecciones en el tiempo, gráficos, estadísticas de interés tanto para la ciudadanía, como para la prensa, las universidades, consultores etc

- Enlaces

Se desplegarán enlaces de interés relacionados con el RETC, ya sea otros RETC en el mundo como páginas afines.

- RETC en el mundo

Estados Unidos: Toxic Release Inventory <http://www.epa.gov/tri/>

Australia: National Pollutant Inventory <http://www.npi.gov.au/>

Canada: National Pollutant Release Inventory
http://www.ec.gc.ca/pdb/npri/npri_home_e.cfm

Japón: <http://www.prtr.nite.go.jp/index-e.html>

Reino Unido: <http://www.environment-agency.gov.uk/>

México: Presencia ciudadana www.presenciaciudadana.org.mx/accesoretc.html

- Páginas de interés

Naciones Unidas: <http://www.chem.unep.ch/prtr/default.htm>

OCDE:
http://www.oecd.org/department/0,2688,en_2649_34411_1_1_1_1_1,00.html

UNITAR: <http://www.unitar.org/cwm/b/prtr/index.htm>

AARHUS: <http://www.ecn.cz/prtr-tf/>

Salón Virtual de UNITAR:
http://prtrvc.unitar.org/spip/rubrique.php3?id_rubrique=1

ONUDI: <http://www.unido.org>

- Preguntas frecuentes

Con el fin de que la información de RETC sea lo más comprensible para cualquier tipo de usuario, se ha definido un listado de consultas, que podrían ser frecuentes a las cuales se agregarán más en la medida que se tengan resultados y se pruebe el sistema.

1. ¿Cada cuanto tiempo se publica el RETC?
2. ¿Que instituciones públicas participan?
3. ¿Que tipo de emisiones son publicadas?

- Glosario

Como el nivel de dominio de vocabulario técnico no es el mismo para todos los tipos de usuario, se ha definido un glosario de términos, el cual fue elaborado por TERRAM y que fue complementado por la consultora.

En este glosario existen en algunos casos definiciones técnicas, conceptuales y ejemplos prácticos que se presentan en el **Anexo V**.

- Consultas

A pesar de que existe una opción en el menú de navegación llamado Preguntas frecuentes, esta en desarrollo un formulario en el cual todos los usuarios, pueden realizar consultas a CONAMA que es la institución coordinadora y administradora de la información del RETC.

Para ello es necesario definir ciertos antecedentes como:

- Tipo de mensaje: Consulta ó Opinión
- Nombre
- Rut
- Sexo: Masculino ó Femenino
- Intervalo de Edad
 - Menor de 15 años
 - Entre 15 y 19 años
 - Entre 20 y 39 años
 - Entre 40 y 59 años
 - Mayor de 60 años
- Ocupación
 - Estudiante
 - Profesional ó técnico
 - investigador

- Dueña de casa
- Otro
- Dirección
- Correo Electrónico
- País
- Cuidad
- Comuna
- Mensaje

Formulario de Consulta y Opinión	
Mediante este servicio Ud. puede realizar cualquier consulta o dar a conocer su opinión relacionado con el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, evolución y desarrollo en las distintas etapas de su implementación en Chile.	
Tipo de Atención	<input type="radio"/> Consulta <input checked="" type="radio"/> Opinión
Nombre : (*)	<input type="text"/>
Rut :	<input type="text"/>
Sexo :	<input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
Edad :	Menor de 15 años ▾
Ocupación :	Estudiante ▾
Dirección :	<input type="text"/>
Correo Electrónico : (*)	<input type="text"/>
Teléfono :	<input type="text"/>
País :	<input type="text"/>
Ciudad :	<input type="text"/>
Comuna :	<input type="text"/>
Mensaje :	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Enviar"/>
(*) Datos requeridos.	

Ilustración 28: Formulario de contacto

4.4.2 Opciones de consultas del usuario público en general

Como se dijo con anterioridad el usuario público en general tiene tres opciones:

- Reportes tipo
- Listados
- Consulta de reporte avanzado

El principal reporte de salida del RETC es el reporte avanzado, en el cual se define:

4.4.3 Reporte avanzado

En la siguiente ilustración se presenta el formulario principal del reporte avanzado del RETC.

The screenshot shows the 'GENERACIÓN DE REPORTES' (Report Generation) interface of the RETC system. It features a header with the logo of the Chilean Government and the text 'Retc Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes'. The main form is organized into several sections:

- AGRPADO POR:** A dropdown menu set to 'Contaminante'.
- Búsqueda por:** A series of filter tabs: 'Año de los Datos' (with a dropdown for '2000'), 'Localización Geográfica' (with dropdowns for 'Regiones' and 'Todas'), 'Contaminante' (with dropdowns for 'Familia Química' and 'Todas'), and 'Códigos de Clasificación' (with dropdowns for 'Giros Industriales', 'CIU Nivel 1', and 'Todas').
- Columnas Reporte:** Two tabs, 'Emisiones y Transferencias' (selected) and 'Detalle'. Under 'Emisiones y Transferencias', there are three checked options: 'Emisiones Atmosféricas y/o', 'Emisiones al Agua y/o', and 'Transf. Residuo Sólido Generado y/o'. Each has a corresponding 'Todas' dropdown menu.
- REPORTE OPCIONAL:** A section with a 'Búsqueda por:' label and a 'Transf. Residuo Sólido Destinado' checkbox.
- Buttons:** 'Generar...' and 'Reiniciar...' buttons at the bottom.

Sistema Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes - RETC

Copyright © 2004

Ilustración 29: Formulario de reportes avanzado

La siguiente tabla presenta los antecedentes a considerar para realizar los reportes avanzados del piloto.

Tabla 26: Recuadro resumen a considerar para realizar los reportes voluntarios

Componente	Fuente de información	Año	Comunas
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • MODEM RM • SAIE RM 	2000	Comunas de la RM
	<ul style="list-style-type: none"> • SAIE VIII 	2004	Talcahuano
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control de Riles y AS • SIGAA • Reportes voluntarios 	2003	Buin, P. A Cerda,
		2004	Quilicura, El tabo, Talcahuano
Residuos	SIDREP	2004	Talcahuano

- Agrupado por: Representa el dato que va a ir en las filas del reporte.



Ilustración 30: Selección de “Agrupado Por” del reporte avanzado

- Búsqueda por: forma de filtrar o acotar el reporte
 - Para que año se realizará el reporte
 - La localización geográfica (región, provincia, comuna)

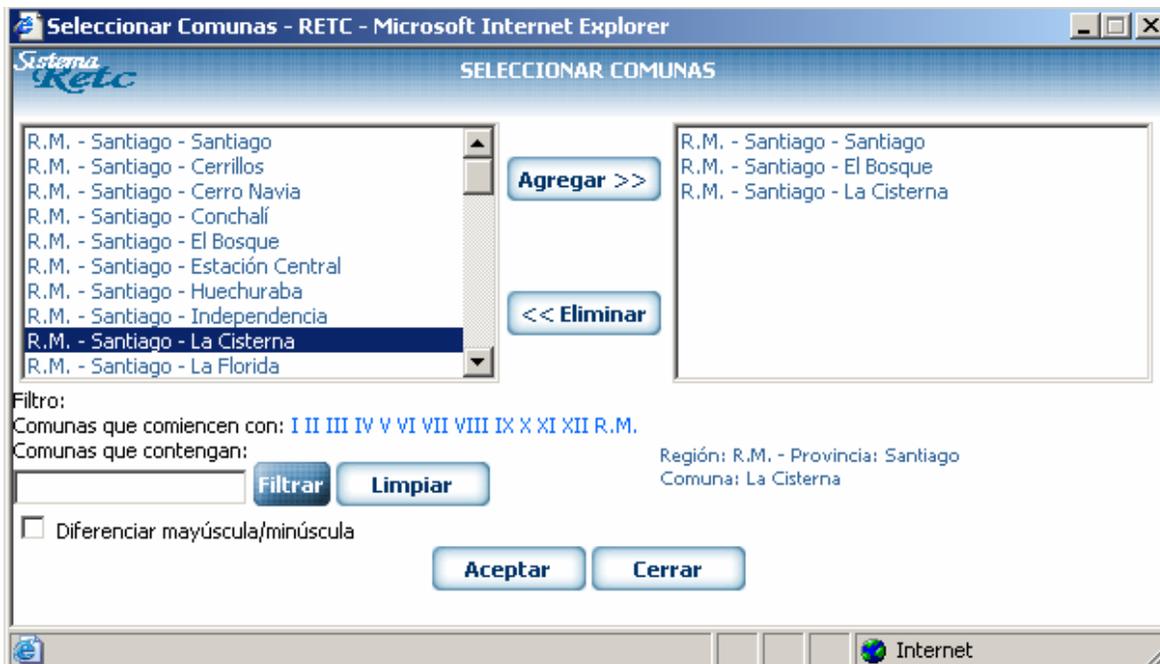


Ilustración 31: Selección de comunas

- Contaminante (Grupo según actividad, Familia química, sustancia específica)

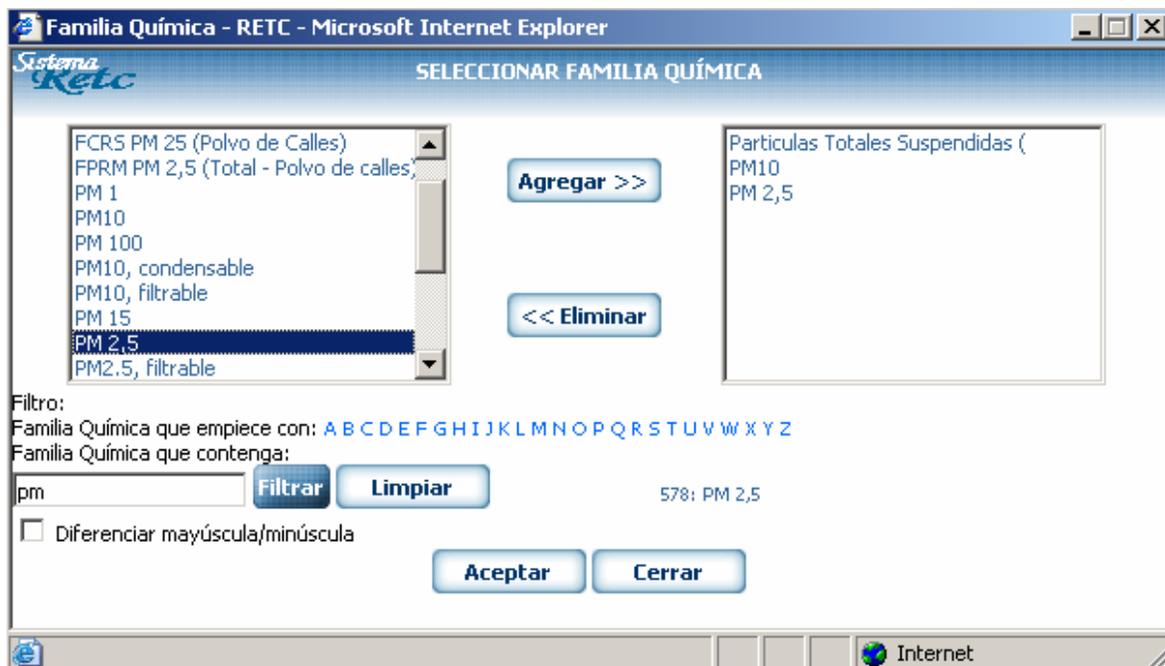


Ilustración 32: Selección de Familia química

- Códigos de clasificación(CIIU Clasificación Internacional Industrial Uniforme ó CCF Código de Clasificación de fuentes)

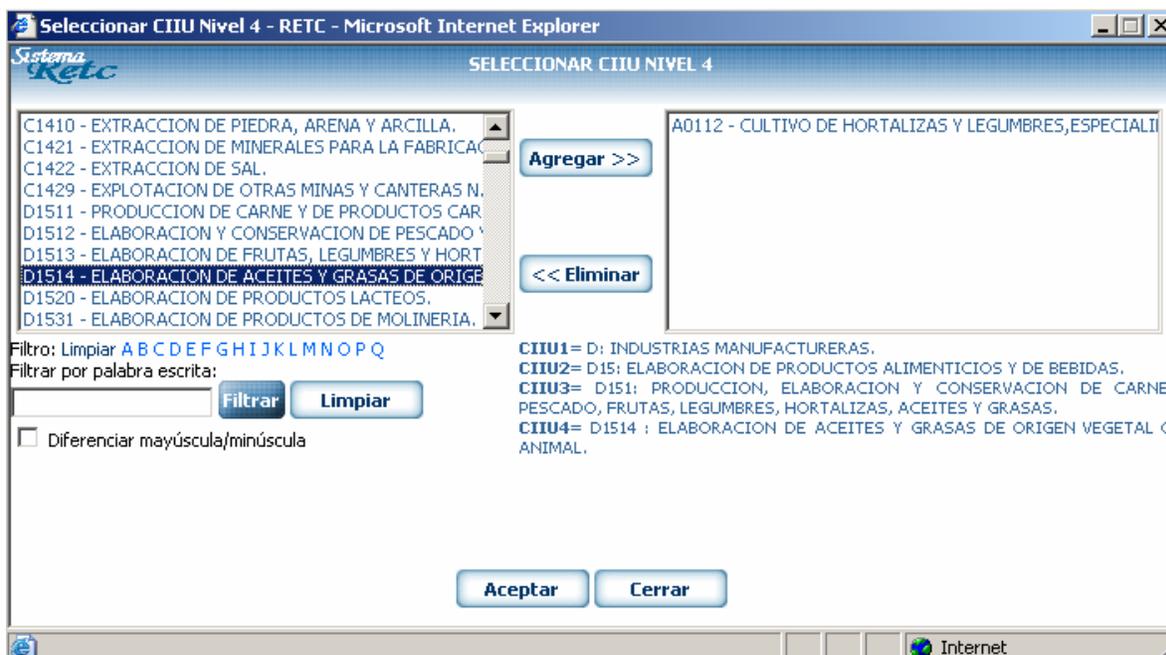


Ilustración 33: Selección de CIU nivel 4

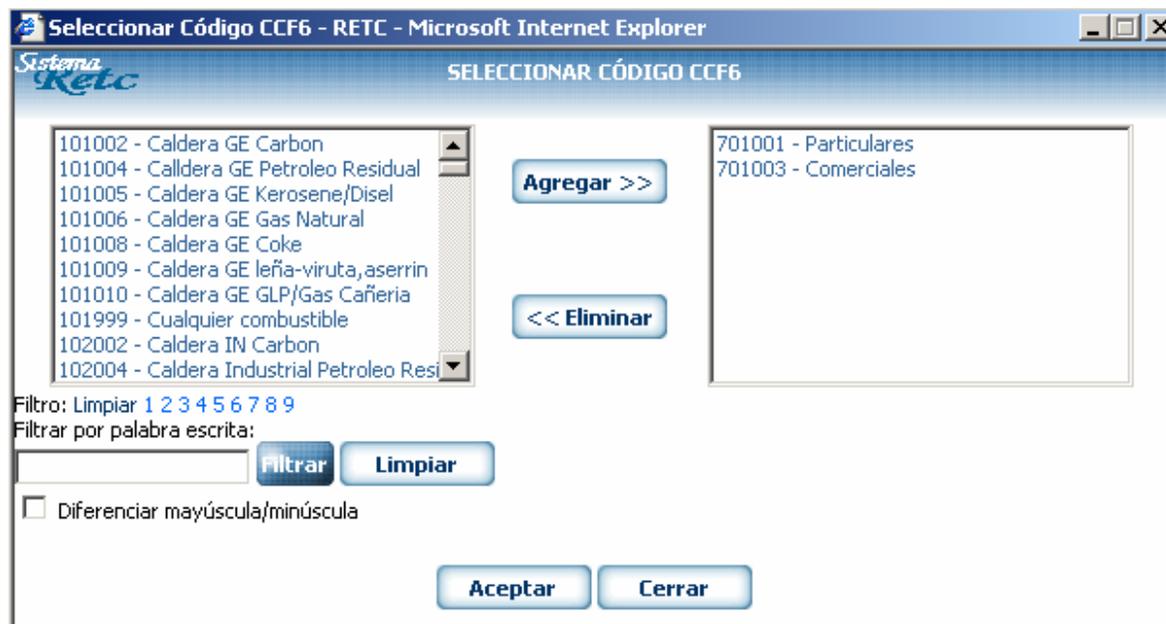


Ilustración 34: Selección de códigos CCF6

Columna reporte: Se elige los componentes ambientales para los que se desea realizar el reporte, pudiendo seleccionar los tipos de descarga, en forma desagregada, sino se eligen se consideran todos.



Ilustración 35: Selección de tipos de descarga

Reporte opcional: es un reporte aparte donde se notifica lo destinado, según los parámetros definidos en la sección anterior.

Existe una opción dentro del reporte avanzado cuya primera opción es la selección de “agrupados por”, llamada Variación anual, esta opción permite que en las filas del reporte se presenten los años disponibles en la base de datos y en las columnas los datos calculados a partir de los filtros realizados en el resto del formulario. Por el momento este es el único reporte que permite la generación de datos. Por otra parte es importante mencionar que este formulario a diferencia de las otras salidas del reporte avanzado sólo permite mostrar un contaminante por vez.

En la siguiente figura se presenta un ejemplo con datos ficticios, para la representación de esta opción

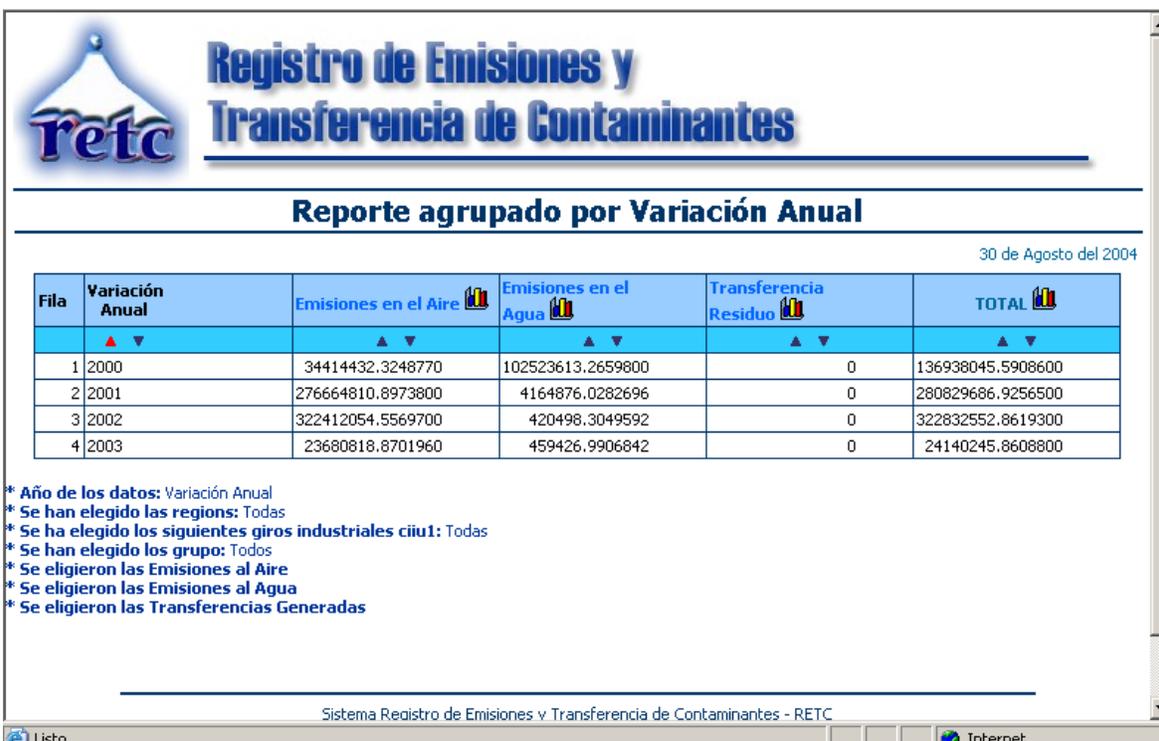


Ilustración 36: Registro agrupado por "Variación Anual"

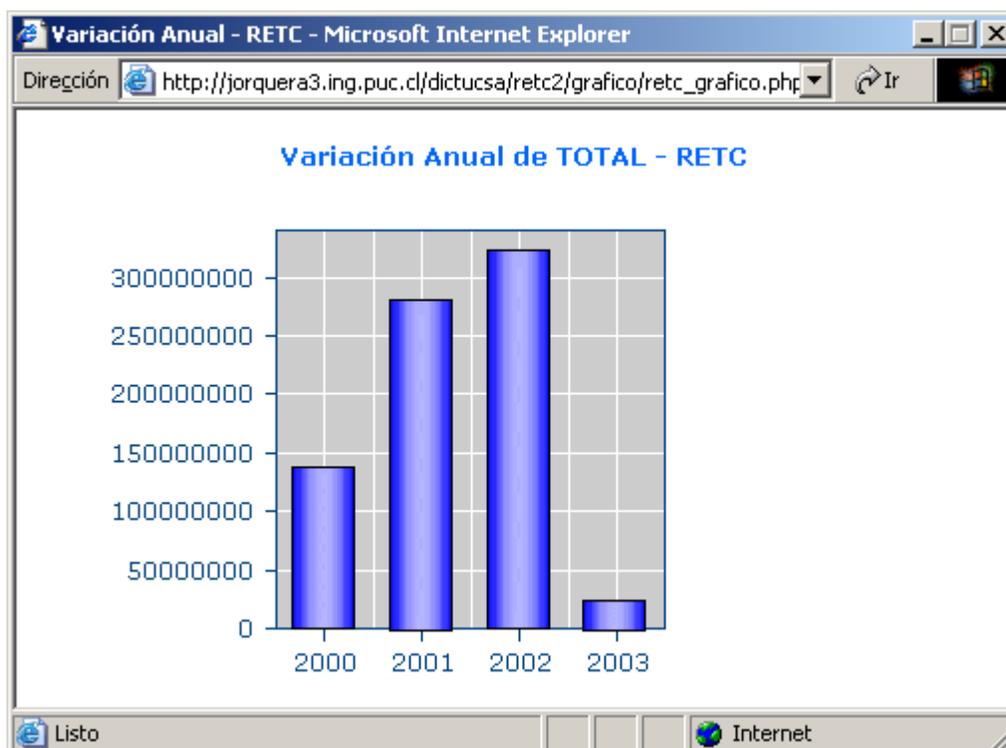


Ilustración 37: Gráfico de variación anual total del RETC

4.4.4 Opciones del usuario técnico

4.4.4.1 Formulario de traspaso de archivos al RETC

A través de este formulario se traspasarán los archivos de datos desde los sistemas locales al RETC. Como cada sistema genera un número de archivos distinto, el formulario se adapta recibiendo el número de archivos que corresponda y validando que los campos que recibe sean los correspondientes. Ver punto “Información de entrada a la base de datos” de este informe.

4.4.5 Forma de cálculo de emisiones para el componente agua (SISS, DIRECTEMAR y Reportes voluntarios)

Caso I: Sustancias y familias químicas

Para realizar el cálculo de ton/año de los parámetros referidos a sustancias y familias químicas, se proponen los siguientes pasos:

1) Para todas las mediciones (de todos los parámetros) definidos para un ducto de un establecimiento, calcular la emisión como:

Emisión (ton/hr) = ((caudal m³/día)/hrs funcionamiento al día) * valor de concentración medida (mg/litro)* (1000/1000000000)

2) Calcular el promedio mensual para cada parámetro por ducto (todos los valores de Emisión en ton/hr disponibles para el mes)

3) Calcular un promedio anual sumando el valor de Emisión (ton/hr) para cada mes y dividiéndolo por el número de meses con valores.

4) Al resultado anterior multiplicarlo por las horas de funcionamiento al día y por los días de funcionamiento al año, con lo cual se obtienen emisión en (ton/año)

5) Sumar los valores por parámetro para todos los ductos del establecimiento.

Caso II: Parámetros físicos, PH y temperatura

En el caso de los parámetros físicos de pH y temperatura, es de importancia para la autoridad conocer los valores máximos y mínimos de pH y los valores máximos de temperatura. Sin embargo, para efectos de un inventario de acceso público, un valor

promedio puede escapar ampliamente a la situación más representativa, o bien puede llevar a distorsiones de la imagen de una empresa o establecimiento, a causa de eventos puntuales.

Este tema fue discutido en la última reunión con los profesionales de la Superintendencia de Servicios Sanitarios y se acordó que deberá ser discutido con mayor detalle en la próxima etapa, de implementación del RETC.

En dicha discusión se deberá agregar además, el hecho que el RETC entregará información por establecimientos y es necesario definir cómo se procesarán los datos para plantas con más de un ducto de descarga.

5 Análisis y evaluación del piloto

5.1 OBSERVACIONES

Aprensiones por parte del empresariado de exponer a la vista pública sus emisiones

En una reunión con un grupo de empresarios, éstos expusieron sus dudas y preocupaciones respecto de la conveniencia de publicar sus emisiones y descargas al ambiente a través del RETC. Sus dudas tienen relación principalmente en lo que respecta a la entrada de productos chilenos en mercados extranjeros. Al respecto, la contraparte de CONAMA transmitió esta preocupación al representante de UNITAR, Sr. Jorge Ocaña, recibiendo la siguiente respuesta:

“Un RETC es un instrumento que en principio está destinado a apoyar los esfuerzos nacionales. Y hasta el momento no se ha conocido de algún caso en el cual alguna empresa sea requerida de presentar su reporte RETC antes de hacer negocios con sus contrapartes del extranjero. El objetivo no es penalizar a las empresas. Tampoco está definido si las sustancias químicas particulares emitidas por una empresa son las causantes de algún daño al medio ambiente o a la salud humana.”

Posteriormente, el Sr. Ocaña envió un comentario de parte de un personero de la Asociación de Productores de Químicos en Canadá, quien manifestó lo siguiente:

“La respuesta en líneas generales es que la Industria involucrada en los RETC debería hablar con sus contrapartes en otras partes del mundo. Industria y Sociedad tienen mucho que obtener de la implementación y el uso de un RETC bien diseñado. Todos los tomadores de decisiones (partes interesadas e involucradas) deberían estar activas para asegurarse que el RETC esté bien diseñado. Los grupos industriales en los cuales yo estoy involucrado promocionan y apoyan el RETC en gran medida.

Algunos comentarios con respecto a tus preguntas: Representantes de la Industria chilena tienen temor a que la información sobre sustancias químicas, sea agregada o parcial, pueda ser usada en otros países para:

1. tener una influencia en la generación de normas locales más severas (basándose según los criterios usados en países con normas "severas")
SU RESPUESTA: aquéllos que tienen esa inquietud deberían contactarse con sus socios en otras partes del planeta y formularle la misma pregunta. En mi opinión, los países deberían estar en una mejor posición para resistir la presión externa que puedan ejercer otros países, contando con sus propios sistemas.

2) acusar o demandar a Chile por usar materias primas prohibidas en otros países pero no en Chile?, si ese es el caso, podría Chile ser acusado de "dumping" ambiental? MI RESPUESTA: No soy un abogado pero pienso que las leyes chilenas tendrían prioridad, incluyendo aquellas que se relacionan con acuerdos internacionales que Chile ha firmado."

Al respecto, este consultor estima que es necesario mantener el vínculo con las asociaciones empresariales, escuchar siempre sus opiniones, atender sus aprensiones y buscar soluciones en conjunto. En la experiencia recogida durante la prueba piloto, se ha podido observar que las empresas participantes en la forma de reportes voluntarios, han mostrado una clara señal de cooperación y entendimiento acerca de los desafíos que plantea este nuevo sistema. En particular se desea destacar la coordinación llevada a cabo por ASIQUM y SOFOFA, quienes han intermediado en la búsqueda de participantes para esta prueba.

Aprensiones de parte de los organismos fiscalizadores

Este consultor ha podido observar que si bien ha habido un gran apoyo de parte de todos los servicios estatales que participan en la creación del RETC, en algunos momentos sus representantes ante el GNC han manifestado sus aprensiones en dos aspectos principales:

1. vulnerabilidad de la confidencialidad de la información
2. intrusión de otras entidades en sus competencias sectoriales

Al respecto, se estima necesario recalcar que el sistema está diseñado respetando estos aspectos y por otra parte, considerando la forma en que el RETC ha sido concebido en Chile, es necesaria la participación activa de cada uno de estos organismos, quienes deberán resguardar y aplicar todas sus atribuciones y competencias.

¿Cómo puede enterarse la ciudadanía si un establecimiento está emitiendo dentro o fuera de los límites que establecen las exigencias legales?

A juicio de este consultor, este tema se resuelve creando un sistema de fiscalización con un componente de comparación normativa y relacionado este sistema con el RETC. Para ello es fundamental que ambos sistemas sean diseñados de manera que el flujo de información entre ambos sea expedito, lo cual implica que exista, por ejemplo, igualdad en las nomenclaturas, clasificaciones y números de registros de establecimientos y fuentes, entre otros aspectos.

Para el público en general, el listado de sustancias y parámetros es muy extenso, lo cual puede llevar a una búsqueda complicada

Las dificultades a las que se verá enfrentado el público en la búsqueda, deberán ser minimizadas mejorando los filtros con los que actualmente está dotado el RETC, en función de la experiencia que se obtenga del sistema, una vez que éste sea accesible por usuarios no técnicos.

Es muy probable que en un principio, el sistema ofrezca herramientas de consulta que para los usuarios públicos, no sean lo suficientemente amigables.

Frente a este aspecto, cabe destacar que la prueba piloto estuvo centrada en probar el funcionamiento del nodo central, el comportamiento y la participación de los reportantes y las instancias de coordinación entre las distintas instituciones involucradas en el sistema. Sin embargo, y por razones obvias, esta prueba piloto no contempló la reacción del público general frente al RETC y las únicas experiencias que se tienen al respecto en Chile, son las que fueron aportadas por el Grupo de Difusión y Participación Ciudadana. Sin embargo, es importante hacer notar que esta iniciativa se materializa en un sistema que obligatoriamente deberá ser dinámico y por lo tanto deberá recoger experiencias durante su etapa de implementación y durante toda su operación.

Durante la interacción con algunas empresas que han reportado sus residuos, se han detectado dificultades en la caracterización de los mismos

En particular, este comentario se refiere a dos casos de empresas, cuyos encargados no lograban identificar sus residuos dentro de los listados que establece el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Al respecto, cabe señalar que el citado Reglamento es un documento que requiere de un cierto análisis, el que normalmente será abordado al momento de que los generadores deban presentar planes de manejo ante la autoridad sanitaria. Por lo tanto es, tal vez, un fenómeno que debiera tender a regularizarse una vez que dicha norma entre en vigencia.

Por otra parte, el RETC en su diseño contempla como umbrales de reporte obligatorio justamente el criterio que define en qué casos una empresa deberá presentar planes de manejo de residuos peligrosos y declararlos.

Por el momento el RETC y sus listados de sustancias y parámetros no permite una aproximación que indique al público cuáles serán los contaminantes específicos que se emiten o generan de cada actividad

En la actualidad existen distintos niveles de detalle para clasificar los contaminantes o transferencias. Por lo tanto es fundamental profundizar la caracterización química, para poder llegar a sustancias específicas, o al menos a un nivel de desagregación detallada. Se

espera que los reportes de emisiones y transferencias sean validados, de forma tal de generar con el tiempo perfiles de especiación y factores de emisión concordantes con la realidad nacional, regional y local, para los distintos sectores involucrados en este sistema de registro.

Naturalmente, ello también requerirá de una actualización periódica y sistemática, no sólo de los reportes y listados de sustancias, sino que también de los sistemas que alimentan al nodo central y de los procedimientos de fiscalización y validación de datos.

El RETC debe poder informar a la ciudadanía acerca de los riesgos inherentes a las emisiones que registra

Una de las tareas que se debiera abordar en el futuro, a juicio de este consultor, es la asociación de información sobre los riesgos inherentes a las distintas emisiones y descargas al ambiente. Entre otros aspectos, es deseable que el público pudiera ser informado acerca de la toxicidad de cada sustancia (así como otras características de peligrosidad), su comportamiento en el medio local y las medidas básicas o al menos cómo reaccionar frente a un evento accidental. Una forma previsible por el momento, es entregar indicaciones similares a las que se presentan en las hojas de seguridad de sustancias peligrosas.

En todo caso, esta información debe ser preparada de forma tal de no provocar alarmas innecesarias en la comunidad y de no afectar o distorsionar la imagen de empresas en forma equívoca. En este aspecto no se debe olvidar que si la información ha de ser de acceso público, entonces podrá llegar a todos los sectores sociales, con diferentes niveles de instrucción, además de los medios de prensa y también a grupos que pueden hacer uso malicioso de ésta.

La información registrada durante el piloto es susceptible de ser georreferenciada

Con respecto al despliegue de información en un sistema de información geográfico durante la realización de la prueba piloto, se obtuvo la información georreferenciada. Ello permite que el RETC esté listo para traspasar datos a coberturas geográficas, lo cual será implementado durante el programa RETC.

Se ha detectado la necesidad de generar un número de identificación único para las plantas industriales

La generación de un número de identificación único para las plantas industriales facilitaría el cruce de información entre los sistemas sectoriales. El Instituto Nacional de Estadísticas maneja, a través de la ENIA, un número único, el cual tal vez podría ser administrado (o utilizado) por el RETC, desde donde sería traspasado a todos los sistemas locales. Ello implicaría incorporar en su totalidad el directorio de empresas y plantas contenidas en el registro de la ENIA al nodo central del RETC, y desarrollar un método de actualización periódica desde la ENIA, cuando aparezcan nuevos números. Como limitante a esta idea es

que la ENIA cubre sólo las actividades de la industria manufacturera, que emplea sobre 10 trabajadores, quedando fuera por ejemplo, las actividades extractivas o aquellas que no cumplen con estos requisitos. Así, sería necesario buscar otra fuente de información para el resto de las actividades.

Otra alternativa, es una instancia de acuerdo entre las instituciones con competencia ambiental, con el fin de inventar un número. Cabe señalar que el número de resolución sanitaria no es único por planta al igual que el rol de la propiedad.

A nivel nacional se requiere de una base de datos de niveles de actividad característico para cada tipo de fuentes

Una base de datos de niveles de actividad característico para cada tipo de fuentes, que considere las distintas metodologías de estimación de emisiones, evitaría la necesidad de realizar inventarios por sustancias, lo que a su vez implicaría un ahorro de recursos. Como ejemplo, para las plantas cementeras la estimación de contaminantes criterio (PTS, NOX, SOX, COV, CO), requiere de las unidades base características de los factores de emisión indicados por el AP-42 de la USEPA; para gases de efecto invernadero, las unidades de producción características de la metodología IPPC; para dioxinas, las unidades de producción características del instrumental normalizado del PNUMA.

Se estima pertinente señalar que este criterio está siendo utilizado en el desarrollo del Decreto Supremo del MINSAL, cuyo objeto es la generación de un diagnóstico ambiental de fuentes de emisiones atmosféricas.

Se estima conveniente estandarizar las nomenclaturas utilizadas por las distintas instituciones del estado

Otro tema relevante de destacar es la necesidad de seguir las directrices del INE en lo relacionado a las nomenclaturas, por parte de todos los organismos sectoriales, tales como CIU_CL, código de clasificación de productos y materias primas (CPC), códigos de clasificación de comunas, información cartográfica, etc.

5.2 Análisis de resultados en función de las metas definidas para el RETC

A continuación se presenta un análisis del cumplimiento de los objetivos iniciales, definidos en la Etapa I del Sistema de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes en Chile.

Cabe señalar que estos objetivos fueron definidos contemplando además, las metas identificadas en el Estudio “Diseño de un Proyecto para un Sistema de Información Integrado de Emisiones y Calidad para Agua, Aire, Residuos y Ruido” (RIEC),

desarrollado por el Centro Nacional del Medio Ambiente a petición de CONAMA el año 2001.

Promover la producción limpia y las actividades de prevención por parte de la industria.

Si bien el RETC, en su fase de prueba piloto, no ha podido demostrar que es un instrumento para promover la producción limpia y las actividades de prevención por parte de la industria, se espera que una vez operativo, el sistema constituya una base informativa, para que los propios empresarios lleven un control de sus actividades, que los incentive a poner en práctica medidas de prevención y reducción de la contaminación.

Es sabido que en las experiencias extranjeras, los RETC han promocionado una política de transparencia por parte de la industria y al cabo de unos años se ha evidenciado un trabajo conjunto con la comunidad informada, tendiente a mejorar la imagen de los distintos sectores empresariales.

Sin embargo, para ello es necesario que se establezca una instancia de coordinación oficial con el Consejo de Producción Limpia, de forma tal que exista una entrega expedita de información al RETC, de parte de las empresas que suscriban acuerdos de esta naturaleza.

Identificar oportunidades de reducción de riesgo ambiental.

La administración integrada de los datos que serán incluidos en el sistema, permitirá a los organismos fiscalizadores contar en forma más rápida con la información actualizada, acerca de las emisiones y descargas al ambiente, en donde sea necesario aplicar medidas de reducción de riesgo ambiental.

Un ejemplo es la utilización de información actualizada sobre la calidad de un cuerpo de agua y el acceso rápido a los datos sobre las descargas de efluentes industriales en la zona de influencia, para la definición de la política que más tarde enmarque los criterios de su manejo y fiscalización.

La prueba piloto del RETC ha permitido comprobar que es necesario integrar los sistemas de información para los distintos componentes, de forma tal de contar con información actualizada, que sea comparable y utilizable por todos los organismos gubernamentales, dentro de sus atribuciones y competencias.

Integrar y armonizar requerimientos de reporte.

El listado de sustancias y parámetros concebido para el RETC, que ha sido aplicado en esta prueba piloto, demuestra que es posible integrar y armonizar la información de los distintos sectores.

Asimismo, este registro concebido sobre la base de sistemas existentes, es capaz de integrar y armonizar los requerimientos de reporte de parte de la industria, intentando evitar la duplicidad de información.

Ampliar la participación del público y su interés en los procesos de toma de decisiones

de políticas ambientales.
La prueba piloto del RETC no fue dirigida a experimentar el comportamiento del público frente al sistema. Sin embargo, en todo momento se consideraron los aspectos relacionados con la participación ciudadana, especialmente en la forma de diseño de la página web; los listados de sustancias y parámetros y la forma de presentación de la información.
Proveer de una base de información confiable y actualizada sobre la emisión y transferencia de contaminantes a los diferentes medios, que ayude a la toma de decisiones y a la formulación de políticas ambientales.
Ya que en Chile el Sistema de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes ha sido diseñado sobre la base de sistemas existentes, que responden a las exigencias de las normativas sectoriales, se deberá respetar las atribuciones de cada organismo fiscalizador, y por lo tanto la información será confiable, actualizada y validada por cada institución, en el marco de sus competencias. Ello proveerá sin duda de una base informativa que permitirá la toma de decisiones y la formulación de políticas ambientales.
Simplificar y racionalizar la recolección de información relativa a la transmisión de contaminantes específicos a los diferentes medios, así como los requisitos de reporte a los que se somete la industria.
Este registro concebido sobre la base de sistemas existentes, es capaz de simplificar y racionalizar la recolección de información y los requisitos de reporte de parte de la industria, intentando evitar la duplicidad de información.
Constituir un elemento adicional para la toma de decisiones propias de las empresas, complementario a sus propios sistemas y prioridades de gestión ambiental.
El contar con información actualizada y comparable sobre las propias emisiones y las de aquellas empresas de un mismo rubro, permitirá una toma de decisiones estableciendo las prioridades de gestión ambiental de cada industria.
Permitir el seguimiento y cuantificaron de los avances obtenidos en el abatimiento de emisiones y descargas de contaminantes a los distintos medios.
Tanto para los entes fiscalizadores, como para el público y los propios titulares de fuentes emisoras, este sistema permitirá administrar la información sobre los avances obtenidos en esta materia, a través de los años.
Proporcionar información sobre las emisiones de sustancias químicas que representen riesgos para la salud y el ambiente, y apoyar los mecanismos que faciliten la evaluación, manejo y comunicación de dichos riesgos.
Para este aspecto, se recomienda que en el futuro se asocie a los listados de sustancias y parámetros del RETC, información relativa a los riesgos inherentes a cada contaminante, en forma similar a la que contienen las hojas de seguridad de las sustancias peligrosas.
Generar un sistema de información sobre emisiones y transferencias que sirva para la elaboración de reportes con información accesible y disponible al público en general.
Como ya se ha indicado, el sistema ha sido concebido pensando en que debe ser accesible al público en general. Sin embargo, al respecto, aún es necesario simplificar los sistemas de

búsqueda y entregar información más didáctica y amigable.

Generar un instrumento que sirva de base para que se cumpla con las obligaciones internacionales de información ambiental.

La primera prioridad del sistema es proporcionar información acerca de las sustancias que se encuentran normadas en Chile. Sin embargo, en su diseño se han considerado los tratados internacionales y los listados de sustancias incorporados en el RETC contienen aquellas a las cuales se refieren los acuerdos suscritos por este país.

5.3 EVALUACION DEL PILOTO

SAIE RM

Campos	Dificultad	Sugerencia
Comunas	Forma de codificación interna de las comunas. Con la estructura actual, como el SAIE es regional, hay un código de comuna 1 en la RM y en la VIII región, por lo que se debió concatenar código y nombre de la comuna para que este sea único.	Se sugiere utilizar la codificación de comunas de INE
RUT	La base de datos de la RM, existen empresas que no disponen de RUT. Se encontraron 10 RUT faltantes pero existen 7 empresas sin RUT	Ubicar los RUT de las empresas que faltan.
Razón social	Para algunos RUT en algunos casos existe más de una razón asociada. (a veces es la misma, pero escrita de forma distinta) Se arreglaron 40 casos pero existen 24 que no fueron solucionados. Estos casos no fueron incorporados al RETC	Definir una razón única asociada a los RUT faltantes
Direcciones	Existen varios establecimiento que tiene los mismos datos de teléfono, fax y a veces hasta de coordenadas UTM pero la dirección difiere. (a veces es la misma pero escrita de forma distinta) Fueron arreglados alrededor de 50 casos	Definir las direcciones correctamente asociadas al establecimiento
Coordenadas UTM	Existen 307 establecimientos de 2888 que no cuentan con coordenadas UTM, además no existe el campo de Datum ni huso	Ubicar las coordenadas UTM asociadas al establecimiento con el datum y huso correspondiente.
CIIU	Existen 2710 establecimientos que no tiene código CIIU asociado de un total 2888 Fueron encontrados 25 casos	Ubicar los códigos CIIU correspondientes a los establecimientos que les faltan en la Base de datos del SAIE RM

Sistema de control y calidad de Riles y aguas servidas

Campos	Dificultad	Sugerencia
CIU	La SISS utilizó el listado CIU REV. 2, de acuerdo al D.S. N°609/98	Disponer en el maestro de CIU de un listado completo
Parámetros	Habían algunos parámetros medidos en las planillas Excel proporcionadas por la SISS, que el consultor no encontraba su correspondiente código de parámetro en el listado proporcionado por la SISS. Este problema sería solucionado cuando el sistema de la SISS se encuentre en funcionamiento	El listado de parámetros considerados en el sistema debería de incluir todos los parámetros contemplados en las normas DS46, DS90 y DS609.
Sanitaria	Este campo fue deducido por el consultor.	Se debe de marcar en el archivo de empresas con un valor booleano 1 si es verdadero y 0 si es falso, para determinar si la empresa corresponde a una sanitaria. Este campo se solita ser llenado en forma automática, cuando el sistema de la SISS genere en forma automática los archivos para el RETC
Encargado técnico	En los datos disponibles por el consultor no se disponía de este dato; por lo que este dato quedó en blanco	En el archivo establecimiento se solicita se defina el nombre del encargado técnico
Planta de tratamiento	En las planillas Excel no se disponía de este dato, para la información del piloto, se asumió que todos los establecimientos no tienen planta de tratamiento por lo que tienen un valor falso	Se debe de marcar en el archivo de establecimientos con un valor booleano 1 si el establecimiento tiene planta de tratamiento y 0 si no la tiene, para determinar si la empresa tiene una planta de tratamiento de riles
Coordenadas UTM	No se dispone del dato de coordenadas UTM del establecimiento, del huso y datum utilizados. Para efectos de los Establecimientos del piloto se ubicaron las coordenadas para algunos de ellos, en el caso de las Plantas de Tratamiento esta información fue enviada oportunamente	Estas son de importancia debido a que el RETC a futuro deberá georreferenciar los establecimientos a través de un SIG
CIU	No se disponía en las planillas Excel el código CIU para todos los establecimientos.	Se solicita que todos los establecimientos cuenten con su respectivo código CIU a nivel 4
Nivel de actividad	Esta información solo pudo ser obtenida de los reportes del PRIDE donde se solicitaba esta información, para las sanitarias y los establecimientos que no disponía de esta información, se consideró 24 hrs al día y 365 días al año como nivel de actividad.	Datos de gran importancia para realizar el cálculo de emisiones son el número de días de funcionamiento al año y numero de horas de funcionamiento al día. Por esta razón se solicita en forma especial se incorpore al sistema.
Código de ducto o de descarga	En las planillas no había datos de el códigos de ductos que le correspondía a una medición, por lo que este código fue definido como el código de establecimiento concatenado con un	El sistema contempla definir un código de ducto

	numero correlativo	
Caudal	Es un dato que no venía en todos las mediciones que fueron incorporadas en el sistema, este dato se obtuvo de consultas posteriores y aún no esta claro por la contraparte cual valor se deberá utilizar para efectos de no sobreestimar las emisiones.	
Correlativo		Este campo define la medición realizada en una fecha determinada para un ducto de un establecimiento industrial. Se utilizó para hacer mas expedito la lectura de los archivos de entrada de datos ya que un correlativo del archivos de declaración de mediciones tiene tantos registro en el archivo detalle de mediciones como parámetros hayan sido medidos.
Valores Promedio, mínimo y máximo	El Ph es un parámetro que al ser informado en un establecimiento industriales se declaran los valores máximos y mínimos registrados en el mes. El problema era cual valor dejar por lo que se definieron tres campos en la base de datos. Para algunos establecimientos se dispone de varias mediciones para un mismo parámetro en el mismo día.	En el caso de que exista mas de una medición para un parámetro por día, el valor mínimo será el mas bajo de los valores registrados y el máximo será el mas alto de los valores registrados, el valor promedio será el promedio del mínimo y el máximo. En el caso del Ph si se dispone de dos valores máximo y mínimo de un mes, ambos valores deberán ser registrados calculando además el promedio entre ambos.
Coordenadas Utm del ducto	No se dispone de este dato en las planillas Excel proporcionadas por la SISS	Se deberá solicita dicha información en el sistema, así como también el datum y el huso

SIGAA

Campos	Dificultad	Sugerencia
Comunas	No existe un listado de comunas con sus respectivos códigos, por lo que se debió definir un código correlativo para el archivo comunas del piloto.	Definir un listado de comunas para todo el país, con sus respectivos códigos. Se sugiere utilizar los códigos de clasificación del INE
CIU	No se dispone de un listado de clasificación de industrias, solo se cuenta con campos como rubro, actividad y símbolo, con los cuales se realizó una homologación al CIU correspondiente.	Se sugiere de utiliza el listado de la revisión 3 nivel 4 que es el que utiliza el RETC.
Parámetros	No existe un listado de parámetros con sus respectivos códigos y unidades.	Se sugiere utiliza dicho listado ya que se haría más fácil la generación de los archivos de entrada al RETC.
Sanitaria	No existe este campo como numero entero, se dispone en la tabla Planta un campo símbolo que define con una S si la empresa es sanitaria en caso contrario no lo es.	Se debe definir si la empresa es sanitaria a través de un numero 1 si es sanitaria y 0 si no lo es.

Planta de tratamiento	En los datos proporcionados por DIRCTEMAR no hay ningún campo que haga alusión si dispone de planta de tratamiento	Se debe definir si el establecimiento dispone de una planta de tratamiento de riles a través de un numero 1 si tiene planta y 0 si no la tiene.
Nivel de actividad	No se dispone de los días de funcionamiento ni de las horas de funcionamiento al día, pero se dedujo que su nivel de actividad por ser una empresa sanitaria debía ser 24 horas al día y los 365 días al año	Datos de gran importancia para realizar el cálculo de emisiones son el número de días de funcionamiento al año y numero de horas de funcionamiento al día. Por esta razón se solicita en forma especial se incorpore al sistema.
Correlativo		Este campo define la medición realizada en una fecha determinada para un ducto de un establecimiento industrial. Se utilizó para hacer mas expedito la lectura de los archivos de entrada de datos ya que un correlativo del archivos de declaración de mediciones tiene tantos registro en el archivo detalle de mediciones como parámetros hayan sido medidos.
Caudal	Actualmente no se dispone de este dato para cada medición, se dispone de la capacidad de caudal máximo.	Para el cálculo de emisiones se necesita que se entregue este valor

SIDREP

Campos	Dificultad	Sugerencia
Coordenadas UTM	No es obligatorio la definición de las coordenadas UTM, el Datum y el huso en el sistema. Como los datos obtenidos del Sidrep serán los reportes voluntarios estos no serán siempre ingresados	

Residuos

Debido a que en el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos los datos referidos, una cantidad transferida, puede estar asociado a n_ parámetros declarados (listas I, II,III o Listas A y Código de la Naciones Unidas), es que se considera que la información a ser desplegada en el reporte avanzado no es trivial y merece la atención definir la forma correcta de mostrarlo a los usuarios.

En la figura se muestra como una misma cantidad está asociada a n_ parámetros, dentro del formulario de declaración del SIDREP:

Detalle de Declaración									
	Listas I,II,III	Lista A	Peligrosidad	Estado	Código NU	Tipo Contenedor	Nº Conten.	Cantidad	Unidad
	I.5, I.7,	A1070	T I R	sólido	1450	tambores 200 lts	2	0,5	ton.
2	II.25, II.28,	A1060	R	líquido	1450	tambores 200 lts	1	200,0	lt.

Ilustración 38: Formulario de declaración de residuos del SIDREP

Es por eso, que en estos momentos los datos que se mostrarán en el Reporte Avanzado, tienen la salvedad de que un mismo contaminante, que esté incluido en el Grupo según Actividad o Familia Química, de las listas I,II,III, listas A o N.U., se presentan en forma incorrecta, ya que existe un conteo repetido de las cantidades asociadas a los distintos parámetros.

Fila	Grupo según Actividad	Total Emisiones en el Aire	Total Emisiones en el Agua	Total Transferencia Residuo	TOTAL
1	I.5	0	0	0,5	0,5
2	I.7	0	0	0,5	0,5
3	A1070	0	0	0,5	0,5
4	1450	0	0	0,5	0,5
5					

Ilustración 39: reporte para el ejemplo de declaración anterior

Se propone a discusión una forma de presentación de los datos en la página web, que no implique un doble conteo, a continuación se muestra la forma en que se sugiere mostrar los datos, en el reporte avanzado:

Fila	Grupo según Actividad	Total Emisiones en el Aire	Total Emisiones en el Agua	Total Transferencia Residuo	TOTAL
1	I.5, I.7, A1070, 1450	0	0	0,5	0,5
2	I.1,A1060	0	0	X	X
3	I.4,1560	0	0	X	X
4	I.9,A1020	0	0	X	X
5				

5.4 Evaluación de alternativas tecnológicas en el diseño final del RETC

Implementación de Servicios Web y Datawarehouse en el RETC

Los servicios Web XML

Los servicios Web XML permiten que las aplicaciones compartan información y que además invoquen funciones de otras aplicaciones independientemente de cómo se hayan creado, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y cuáles sean los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas. Aunque los servicios Web XML son independientes entre sí, pueden vincularse y formar un grupo de colaboración para realizar una tarea determinada.

Los protocolos que soportan los servicios web se comunican normalmente por el puerto 80, basándose en protocolo de comunicación web HTTP, métodos de traspaso de información

de los lenguajes de programación del lado del servidor GET y PUT. Esto hace que podamos acceder a ellos al igual que lo hacemos en una página web. La diferencia entre una página web y un Servicio Web, es que la página la visita cualquier individuo interesado, mientras que el servicio sólo lo visitan programas que lo requieren. En este caso puede ser usuarios que necesiten autenticación o para usuarios como público en general sin autenticación.

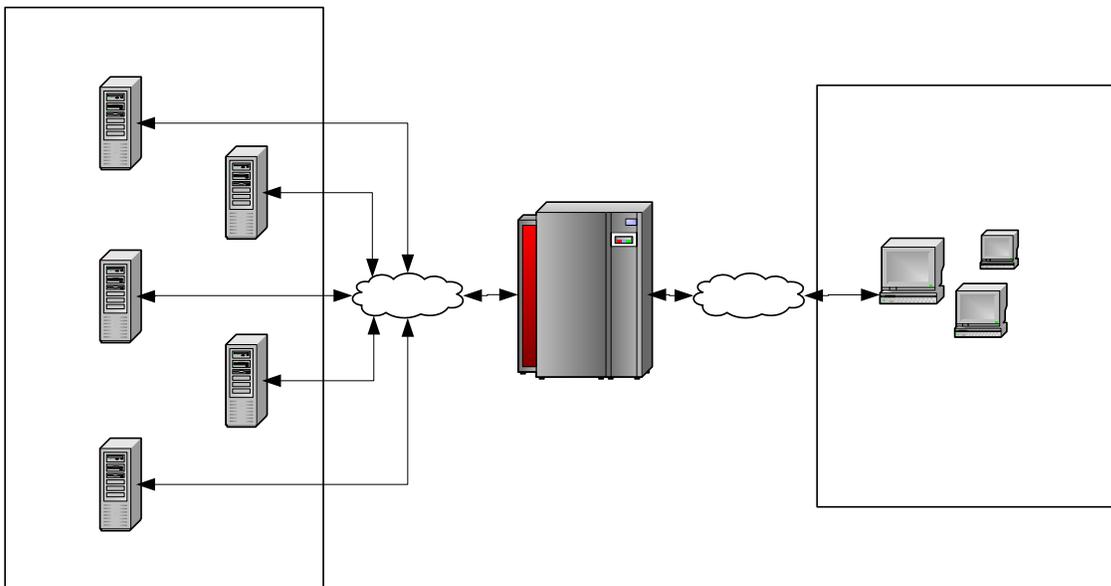
El trabajo en el computador que supone la ejecución de una rutina, es mínima al usar Servicios Web, puesto que el trabajo de carga o traspaso de información, entre cliente y el proveedor del servicio se reparte por Internet, sobre el servidor del Servicio Web.

Como la información que se está ofreciendo estaría disponible en archivos con datos e información estructurada, no necesariamente el Proveedor del Servicio Web tiene que poseer una Base de Datos donde almacenar dicha información, así es que el proceso de envío de respuesta al cliente es mucho menor que teniendo una base de datos.

Además, un programa que utilice Servicios Web no puede funcionar si no dispone de acceso a Internet en el ordenador donde se ejecuta, por lo que supone una importante limitación en el desarrollo.

Implementación de Servicios Web en el RETC

A grandes rasgos y de acuerdo a la información de los Servicios Web se puede presentar una arquitectura basada en ésta tecnología, permitiendo una funcionalidad en el sistema y plataforma bajo la cual está implementado el RETC.



Dentro de este ámbito podemos definir los siguientes requerimientos de arquitectura y funcionalidad que se necesita para implementar un sistema con Arquitectura de Servicios Web:

- 1.- No necesitaría de una Base de Datos Relacional en Nodo Central del RETC, donde almacenar la información de los datos anuales de las emisiones y transferencias.

1.- El Nodo Central RETC sería un mero prestador intermediario de servicios, donde los usuarios o clientes del RETC harían sus consultas, y éste haría las consultas pertinentes a los distintos proveedores de servicios web.

2.- Cada uno de los sistemas involucrados (SAIE, MODEM, SIDREP, SISS, SIGAA), deberán contar con un **Servidor Web**, el cual en forma independiente de los demás sistemas, proporcionaría la información requerida.

3.- La información requerida debe estar en archivos con información estructurada de la misma forma, y con tipos de datos normalizados. Cada uno de estos sistemas sería un proveedor de servicio cuyo producto sería la información de sus emisiones o transferencias anuales.

4. Cada sistema en forma independiente se preocuparía de dejar la información de los datos anuales en sus respectivos Servidores Locales, para dejar la información disponible a todos los usuarios del RETC.

Es importante señalar que si bien es cierto, el RETC Nacional con Servicios Web es una herramienta que es factible de poder implementarse en el futuro, en esta etapa de Piloto, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1.- La información real de los sistemas involucrados en el piloto son muy diferentes en cuanto a tipo, cantidad y calidad de información. Todos presentaron realidades muy distintas ya que algunos aún se encuentran en su etapa piloto, como el SIDREP y otros aún no han sido entregados como el de control y calidad de riles y aguas servidas.

2.- En esta etapa piloto la mayor preocupación y trabajo fue poder procesar la información, ordenarla, homologar datos de los distintos sistemas participantes y llevarlos a datos únicos no redundantes dentro de la base de datos del RETC.

3.- Algo que es muy importante destacar y que se puede tomar como una desventaja respecto a la incorporación de Servicios Web en el RETC, es que al estar los datos de los distintos años en servidores físicamente diferentes, la posibilidad de que un servicio quede temporalmente fuera (ya sea que el servidor tuvo problemas físicos, corte de energía eléctrica, fallas en el sistema o plataforma, etc) , son factibles, por lo tanto la información que se ofrecería temporalmente, en un reporte avanzado por ejemplo, sería incongruente e incompleta, lo cual sería un problema. Esto sin embargo, no sucedería si se mantiene una base de datos relacional que registre todos los sistemas para todos los años, como la que actualmente se encuentra funcionando el RETC.

4.- Por lo anterior, se puede mencionar que si se mantiene la información como está actualmente implementado, el RETC se mantendría centralizada en el Nodo Central, y no tan dependiente de los distintos sistemas, lo cual implica autonomía en cuanto a los datos para cada año.

Datewarehouse

El concepto de Data Warehouse se puede definir como un almacén de datos que concentra la información de interés para una organización y distribuye dicha información por medio de diversas herramientas de consulta y de creación de informes orientadas a la toma de decisiones. Permite a los usuarios finales examinar los datos de modo más estratégico, realizar análisis y detección de tendencias, seguimiento de medidas críticas, producir informes con mayor rapidez, un acceso más fácil, más flexible y más intuitivo a la información que se necesite en cada momento. Es decir, está orientado y diseñado en primera instancia para al área de los negocios.

Conceptos por definir dentro del Datawarehouse:

DATA –MARS: depositario parcial de los datos de la organización, donde se almacenan los datos tácticos y operativos.

DATA-MINING: Técnicas de análisis de datos encaminadas a obtener información oculta en un DATAWAREHOUSE.

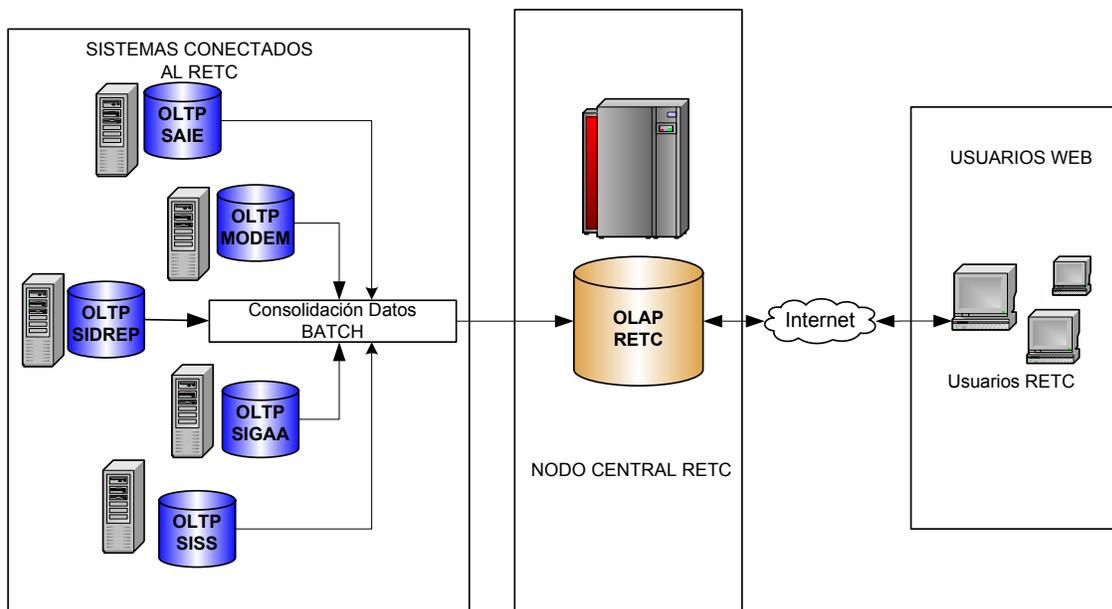
OLTP(On-Line Transaction Processing): Procesamiento de transacción en línea o lo que es equivalente a un Gestor de Base de Datos Relacional.

OLAP(On-line Analytical Process): Proceso analítico en línea, que permite el análisis de datos y elaboración de información.

Un Datawarehouse está diseñado e implementado para trabajar con grandes volúmenes de datos debido a la complejidad de información que requiere su construcción para la entrega de datos a los usuarios finales.

Implementación de un Datawarehouse en el RETC

El siguiente diagrama representa la posible implementación de RETC Nacional en un Datawarehouse:



Los sistemas tradicionales de transacciones OLTP, como en el actualmente está implementado el RETC y las aplicaciones de Data Warehousing son polos opuestos en cuanto a sus requerimientos de diseño y sus características de operación.

1.- Una diferencia radica en el número de usuarios. Normalmente, el número de usuarios de un Data Warehouse es menor al de un OLTP. Es común encontrar que los sistemas transaccionales son accedidos por cientos de usuarios simultáneamente como es el caso del RETC, ya que éste será accedido por usuarios de todo el país y el extranjero, mientras que los Data Warehouse sólo por una cantidad limitada de usuarios.

2.- Los sistemas de OLTP realizan cientos de transacciones por segundo mientras que una sola consulta de un Data Warehouse puede tomar minutos, algo muy trascendental si pensamos en la cantidad de usuarios que pueden hacer consultas mediante el reporte avanzado, reportes tipos, actualizar la base de datos por parte del administrador Técnico, y todo mediante la web.

3.- Otro factor es que frecuentemente los sistemas transaccionales como es el caso del RETC, son menores en tamaño a los Data Warehouses, esto es debido a que un Data Warehouse puede estar formado por información de varios OLTP's o varias bases de datos relacionales.

3.- Existen también diferencia en el diseño, mientras que el de un OLPT es extremadamente normalizado, el de un Data Warehouse tiende a ser desnormalizado. El OLTP normalmente está formado por un número mayor de tablas, cada una con pocas columnas, mientras que

en un Data Warehouse el número de tablas es menor, pero cada una de éstas tiende a ser mayor en número de columnas.

4.- Los OLTP son continuamente actualizados por los sistemas operacionales en el día, mientras que los Data Warehouse son actualizados en batch de manera periódica.

El siguiente cuadro muestra las características de ambos sistemas:

Características	OLTP	OLAP
Tamaño de la Base de Datos	GigaBytes	GigaBytes a TeraBytes
Origen de los datos	Interno	Interno y/o externo
Actualización	En línea	Batch periódico
Acceso de Usuarios	Cientos	Limitado
Cantidad de consultas	Cientos por segundo	Puede tomar minutos

Es posible entonces concluir que, como está actualmente implementado el RETC, no es muy conveniente su implementación presente ni futura bajo el concepto de Datawarehouse debido a todas las razones presentadas anteriormente y que con lleva a la complejidad de un entorno de trabajo.

5.5 Diseño definitivo de procedimientos administrativos para el intercambio de datos

Esta actividad fue cumplida mediante el apoyo brindado a CONAMA en la generación de convenios para el traspaso de datos con los distintos organismos sectoriales y los procedimientos corresponden al contenido de cada convenio específico. Estos convenios aún se encuentran en proceso de avance entre los organismos involucrados.

5.6 DIMENSIONAMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DEL RETC

Línea de Acción 2004 - 2006

Fortalecimiento de la gestión e institucionalidad ambiental, en el ámbito de coordinar, perfeccionar y fortalecer sistemas de información, indicadores ambientales y la capacidad de análisis y comunicación en materia ambiental

5.6.1 Objetivos

Objetivo General

El Objetivo General del presente programa es completar el proceso de implementación del RETC en Chile, tomando para ello en consideración las principales conclusiones obtenidas del Estudio: “**Ejecución de una Prueba Piloto del RETC Nacional**”, desarrollado por CONAMA durante el año 2004.

Objetivos Específicos

- Generación del Nodo Central del RETC conectado al sistema de información geográfica de CONAMA.
- Procesamiento de la información disponible y poblamiento del nodo central del RETC.
- Incorporación de programas de actualización periódica del RETC a partir de sistemas de información sectoriales.
- Estandarización de los sistemas de información sectoriales.
- Fortalecimiento de infraestructura disponible para la estimación de emisiones.
- Desarrollo del concepto de ventanilla única de reporte.

ACTIVIDADES

- a) Actualización del Nodo Central del RETC a partir de propuestas de mejoras identificadas en el programa Piloto.
- b) Poblamiento de la Base de Datos del Nodo Central del RETC, con la información sectorial disponible en: DIRECTEMAR (Sistema de Información para la Gestión del Ambiente Acuático, SIGAA), SISS (Sistema de RILES y Aguas Servidas), MINSAL (Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos, SIDREP), SECTRA (Modelo de Emisiones de Fuentes Móviles, MODEM). Para aquellas fuentes y regiones del país no incorporadas en el programa piloto.
- c) Generación y aplicación de métodos de estandarización de los datos de emisiones y transferencias incorporados al RETC, considerando las diferentes formas de clasificación y agrupamiento en los sistemas sectoriales y establecimiento de identificadores comunes.
- d) Retroalimentación de los sistemas sectoriales con datos estandarizados.

- e) Fortalecimiento de capacidades regionales para la estimación de emisiones de contaminación atmosférica de fuentes fijas y fuentes difusas e incorporación a la base de datos del Nodo Central del RETC (adaptación del Sistema de Administración de Inventarios de Emisiones SAIE de CONAMA R.M.) para su aplicación en otras regiones a partir de datos provenientes de la Encuesta Nacional Industrial (ENIA) del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y otras estadísticas relevantes para la generación de inventarios de fuentes difusas.
- f) Generación de inventarios de emisiones georreferenciados a partir de información disponible en el RETC, para el sistema de información geográfica disponible en CONAMA.
- g) Integración al RETC, de sistemas sectoriales no incorporados en el Piloto; Sistema de Gases de Efecto Invernadero (SIGEI) perteneciente a CONAMA, sistema de modelación de obras viales y carreteras (SIMOVYC) perteneciente al MOP,
- h) Integración de datos de emisiones y transferencias disponibles de sustancias químicas y sectores no incorporados en programa piloto y definidos como prioritarios por el Grupo Nacional Coordinador, principalmente inventarios de compuestos orgánicos persistentes, inventarios de fuentes móviles para ciudades sin modelo de transporte, inventario de pesticidas del Servicio Agrícola y Ganadero e inventario de tranques de relaves del Servicio Nacional de Geología y Minería.
- i) Generación de un formato de reporte para empresas que se sometan de manera voluntaria a los requerimientos de información del RETC .
- j) Incorporación al RETC de datos provenientes de empresas que decidan someterse de manera voluntaria a los requerimientos de información del RETC. (Empresas que decidan efectuar sus propias estimaciones o mediciones de manera voluntaria)
- k) Generación de procedimientos administrativos para la actualización periódica del RETC.
- l) Generación de una propuesta de ficha única para declaración de información por parte de los titulares de fuentes de emisión industriales, consensuada con los distintos organismos públicos involucrados y diseño de un sistema computacional de ventanilla única.
- m) Generación de Guías metodológicas para la estimación de emisiones de aquellas sustancias químicas y/o sectores no normados.
- n) Generación de manuales de administración del Nodo Central del RETC.
- o) Capacitación en el RETC para su administración en CONAMA.

RESULTADOS

- Poblamiento del Nodo Central del RETC con datos Nacionales para todos los sectores y tipos de sustancias químicas definidas como prioritarias por el Grupo Nacional Coordinador.
- Integración de los principales sistemas sectoriales relacionados a emisiones y transferencias de contaminantes con el RETC.
- Sistema de información geográfica de CONAMA con datos disponibles del RETC.
- Sistemas sectoriales con información estandarizada e identificadores comunes.

- Infraestructura uniforme en Regiones para la actualización periódica de Inventarios de fuentes fijas y difusas de contaminación atmosférica.
- Diseño de un sistema de ventanilla única de reporte.
- Capacitación a los principales administradores del RETC en CONAMA, lo cual permita una actualización periódica del RETC.

CRONOGRAMA

En la siguiente Ilustración se presenta el Cronograma de Trabajo para la ejecución del Programa:

Actividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
a)																								
b)																								
c)																								
d)																								
e)																								
f)																								
g)																								
h)																								
i)																								
j)																								
k)																								
l)																								
m)																								
n)																								
o)																								
p)																								
Informes																								

Ilustración 40: Cronograma de Trabajo

PRESUPUESTO ASOCIADO

En la siguiente Tabla se presenta el presupuesto asociado a la ejecución del programa.

Tabla 27: Presupuesto USD

Item	Año 1	Año 2	Total
Profesionales	110.000	75.000	185.000
Gastos Operaciones	10.000	7.000	17.000
Capacitación		7.000	7.000
Compra Información	25.000	17.000	42.000
Publicaciones	12.000	12.000	24.000
Total	157.000	118.000	275.000

BENEFICIARIOS

Los beneficiarios del presente programa de trabajo corresponde a todos los sectores involucrados: Gobierno, sector industrial y público en general cuyos beneficios pueden ser resumidos de la siguiente manera:

Gobierno

Permitir a los organismos del gobierno contar con información actualizada, la que es de mucha utilidad al momento de establecer las prioridades en cuanto a la gestión ambiental, lo cual incluye:

- Mediante la generación de catastros de emisiones (uniformes y comparables), determinar u obtener un nivel de magnitud de las emisiones de contaminantes en los distintos medios, esto permitiría ordenar las fuentes emisoras según la magnitud de las emisiones y de esta manera priorizar las medidas para la reducción de dichas emisiones. En este mismo sentido se tendría de manera específica el apoyo a la generación y evaluación de Planes de Prevención y Descontaminación.
- Comparar la magnitud de las emisiones en distintos periodos de tiempo, lo que permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos en materia de reducción de contaminación a través del tiempo, debido a que se pueden efectuar análisis de tendencias de emisión y establecer indicadores de tendencias.
- Mediante la integración de la información del RETC con sistemas de información geográfica, es posible identificar áreas geográficas de interés ambiental, ya que sería posible la distribución espacial de las emisiones a los distintos niveles de la organización territorial del país.
- Determinar el nivel de cumplimiento de la normativa ambiental vigente, apoyar el proceso de generación de nuevas normas y evaluación de los procesos de fiscalización.

- La simplificación y racionalización de trámites que permiten la entrega de información requerida. Esto es tanto un beneficio para el gobierno como para el sector industrial, acorde con la Agenda Pro Crecimiento del Gobierno.
- Coordinar la gestión ambiental de los distintos organismos del Estado involucrados en este proceso, acorde con el proceso de Modernización del Estado, haciendo más eficiente su accionar.
- Facilitar la difusión de la información a los distintos organismos interesados, entre los cuales se pueden destacar otros organismos del Estado, empresas y gremios de los sectores productivos y entidades privadas.
- Promover la educación y participación ciudadana.
- Como herramienta de regulación ambiental, el RETC podría incidir en la modernización de sectores fundamentales de la actividad económica, principalmente los que hacen un uso intensivo de bienes y servicios ambientales.
- Facilitar los procesos de evaluación de impacto ambiental de futuras actividades industriales y no industriales, ya que se contaría con información integrada de emisiones (líneas bases), información geográfica, centros de disposición y/o tratamiento de residuos. En este sentido también la existencia de un RETC permitiría el seguimiento de exigencias contenidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental.
- Mejorar la gestión y la imagen pública de los distintos organismos del Estado relacionados al tema.
- Entregar información relevante para identificar posibles zonas con problemas ambientales (zonas saturadas o latentes)
- Apoyar a los gobiernos en el cumplimiento de acuerdos internacionales e implementación de los tratados de libre comercio.

Sector Industrial

- Mejorar el grado de eficiencia de los procesos de producción existentes, permitiendo un mejor aprovechamiento de materiales y energía. Esto se debe a que se han podido identificar fugas y otras ineficiencias que aumentan las emisiones.
- La implementación de sistemas de gestión ambiental y la certificación de los mismos (por ejemplo ISO 14000).
- Disminución de los costos de producción como consecuencia de la implementación de alternativas de producción más limpias y la reincorporación al proceso de

materiales considerados residuos. Esto también ha implicado una disminución en los niveles de emisiones provenientes de fuentes puntuales, de acuerdo a la experiencia de otros países que ya han implementado el RETC.

- Disminución de las emisiones de fuentes puntuales y fugitivas producto de la introducción de cambios como: uso de sustancias químicas alternativas, mayor control de sustancias químicas utilizadas, mejora en la eficiencia de los equipos utilizados en los procesos y mejora de los procesos de producción.
- Proponer acciones de mitigación del impacto al medioambiente o proponer en forma acertadas acciones de compensación, lo que mejora la relación empresa - publico - gobierno.
- Disminución del número de reportes que la industria debe entregar al Estado.
- Mejorar el intercambio de tecnologías dentro y entre las distintas empresas.

Público

Por principio, a las personas que están potencialmente expuestas a riesgos por sustancias químicas debe asegurárseles el acceso a la información mínima que les permita o les facilite escoger cursos de acción apropiados, además de facilitarles la toma de decisiones, como consecuencia de esto se puede obtener los siguientes beneficios:

- Aportar al público información relevante para la toma de decisiones en materia medioambiental.
- Incorporará a la ciudadanía de manera más activa a los procesos de fiscalización.
- Mejorar su calidad de vida mediante una mayor comprensión de su entorno ambiental.
- Proveer de información confiable a los medios de comunicación (prensa, radio y televisión), instituciones de educación y centros de investigación.
- Proveer de esta información a organismos de seguridad como; hospitales, policía, bomberos y otros; la cual les permitirá actuar con acierto y celeridad en caso de emergencias.
- Mejorar la información disponible para académicos y profesores ya sea para educación o investigación.

MATRIZ DE MARCO LOGICO

Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin Generar de manera periódica información integrada de emisiones y transferencia de contaminantes para mejorar la gestión ambiental en nuestro país.	- porcentaje de reducción de emisiones al comparar inventarios generados en distintos periodos.	monitoreos de calidad ambiental.	- Voluntad política para abordar la problemática. - Disposición de las instituciones a compartir y homogeneizar la información.
Propósito Desarrollar capacidades nacionales para la generación de inventarios y transferencia de contaminantes.	- Porcentaje de sectores incorporados al RETC. - Porcentaje de sustancias químicas incorporadas al RETC en relación al universo de sustancias normadas, en proceso de generación de normas y sustancias incorporadas en acuerdos internacionales ratificados o en proceso de ratificación.	Comparación con RETCs internacionales.	- Voluntad de participar de los distintos actores involucrados en la elaboración. - Voluntad política de las Autoridades.
Componentes Poblamiento del Nodo Central del RETC con datos Nacionales para todos los sectores y tipos de sustancias definidas como prioritarias por el Grupo Nacional Coordinador.	- porcentaje de información disponible en los sistemas locales incorporadas al RETC.	Datos estadísticos de sistemas sectoriales.	- Voluntad de participar de los distintos actores involucrados en la elaboración. - Voluntad política de las Autoridades.
Integración de los principales sistemas sectoriales relacionados a emisiones y transferencias con el RETC.	- % de Regiones Incorporadas al RETC. - % de los Sistemas sectoriales existentes Integrados al RETC.	- Grado de avance del programa.	- El universo de infraestructura disponible será acotado a los sistemas de mayor relevancia según los criterios del GNC.
Sistema de información geográfica de CONAMA con datos disponibles del RETC.	- % de información georeferenciada en el RETC.	- Estadísticas desde la base de datos.	- Contar con cartografía geocodificada de las principales ciudades del país.
Sistemas sectoriales con información estandarizada e identificadores comunes.	- porcentaje de inconsistencias detectadas al momento de actualizar la información.	- Este resultado será verificado en cada proceso de actualización de los datos del RETC a partir de la información generada por los sistemas sectoriales.	- Voluntad de participar de los distintos actores involucrados en la elaboración. - Voluntad política de las Autoridades.
Infraestructura uniforme en Regiones para la actualización	- porcentaje de regiones con infraestructura disponible.	- directo a partir de la evaluación del estado de avance del	- Voluntad de participar de los distintos actores involucrados en la

periódica de Inventarios de fuentes fijas y difusas de contaminación atmosférica.		proyecto.	elaboración. - Voluntad política de las Autoridades.
Capacitación a los principales administradores del RETC en CONAMA, lo cual permita una actualización periódica del RETC.	- número de personas capacitadas en la operación del RETC.	- se contempla el desarrollo de una evaluación para verificar el grado de comprensión en las materias relevantes para el RETC de las personas capacitadas.	- Voluntad de los profesionales capacitados a ser evaluados.
Diseño de un sistema de ventanilla única de reporte.	- porcentaje de trámites reducidos para el titular de fuentes emisoras en función del diseño desarrollado.	- Encuesta a los principales actores públicos y privados involucrados.	- Voluntad de participar de los distintos actores involucrados en la elaboración. - Voluntad política de las Autoridades.

Componente	Actividad	Plazo	Costo (USD) (*)
Componentes Poblamiento del Nodo Central del RETC con datos Nacionales para todos los sectores y tipos de sustancias definidas como prioritarias por el Grupo Nacional Coordinador.	b)	20 meses	60.000
	h)	10 meses	20.000
	i)	3 meses	3.000
	j)	15 meses	5.000
	k)	7 meses	5.000
Integración de los principales sistemas sectoriales relacionados a emisiones y transferencias con el RETC.	a)	5 meses	15.000
	g)	10 meses	11.000
Sistema de información geográfica de CONAMA con datos disponibles del RETC.	f)	20 meses	12.000
Sistemas sectoriales con información estandarizada e identificadores comunes.	c)	19 meses	12.000
	d)	20 meses	2.000
Infraestructura uniforme en Regiones para la actualización periódica de Inventarios de fuentes fijas y difusas de contaminación	e)	22 meses	65.000

atmosférica.			
Diseño de un sistema de ventanilla única de reporte.	l)	14 meses	20.000
Capacitación a los principales administradores del RETC en CONAMA, lo cual permita una actualización periódica del RETC.	m) n) o)	13 meses distribuidas en 2 meses 3 meses	8.000 4.000 9.000
Publicaciones	p)	Anual	24.000
TOTAL			275.000

(*) los costos por actividad consideran una fracción proporcional de los gastos de operación, por otra parte la actividad e) de fortalecimiento de las capacidades regionales, incorpora el costo correspondiente a la compra de información.

5.7 RESUMEN DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIO

5.7.1 Aire

Fuente de Información	Actividades
SAIE	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollado en el SAIE la capacidad de generar archivos de texto en el formato solicitado por el RETC • Lectura de los archivos de datos • Homologación de datos del SAIE y RETC • Traspaso de estos a la base de datos, lo cual ha permitido validar el estado de la base de datos del SAIE • Validación de consistencia de los resultados del SAIE y del RETC. • Otros <ul style="list-style-type: none"> ○ Apoyo para el desarrollo de un Convenio ○ Reuniones de trabajo en el SESMA ○ Capacitación del sistema en Santiago en ASIQUIM y en Concepción a los industriales que participaron en el reporte voluntario
MODEM	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollado en el MODEM la capacidad de generar archivos de texto en el formato solicitado por el RETC • Lectura de los archivos de datos • Homologación de datos del MODEM y RETC • Traspaso de estos a la base de datos, lo cual ha permitido validar el estado de la base de datos del MODEM • Validación de consistencia de los resultados del MODEM y del RETC. • Otros <ul style="list-style-type: none"> ○ Apoyo para el desarrollo de un Convenio ○ Reuniones de trabajo en la SEMAT
Programa cliente (Reporte voluntario)	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del programa cliente • Capacitación a los industriales para llenar los formularios a través del programa cliente • Solicitud de información Inicial con datos de mediciones o estimaciones propias a los industriales (Programa cliente) <p>(El procesamiento de los datos del programa cliente en el SAIE será efectuado durante el mes de Febrero, por tanto no serán incluidos en el informe final. En este sentido el estudio de concepción esta con aplazamiento y es parte de los compromisos de ese estudio incorporara datos al RETC)</p>
APL	A la fecha de término de la prueba piloto del RETC, no se cuenta con información proporcionada por las empresas que participan del acuerdo de

	producción limpia del Sector Construcción de la IX Región. Este consultor sugirió la idea de contar al menos con datos provenientes de los diagnósticos que las empresas participantes deben entregar en el marco de dicho acuerdo. La información ha sido solicitada por vía formal a la Cámara Chilena de la Construcción, sin embargo ésta no será proporcionada a tiempo, ya que según la representante de CORFO, Verónica Pernsteiner, las empresas no han enviado las respuestas a las encuestas correspondientes, por tanto esta información no será incorporará en el informe final
INE	Mejora de estimación de emisiones de fuentes de contaminación atmosférica de la VIII región y RM con información de la ENIA de INE. En el presente informe sólo se ha incorporado un análisis de la información en cuanto a su adecuación para complementar la información necesaria para el desarrollo de inventarios de emisiones, en la medida que estos antecedentes se encuentren disponibles.
Generación de un Decreto Supremo del MINSAL	Esta actividad se encuentra en etapa de desarrollo y su finalización por lo menos a nivel de decreto se espera para el mes de marzo del 2005.

5.7.2 Agua

Fuente de Información	
SISS	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de información Inicial con datos de mediciones (Planillas Excel) • Generación (No automatizada) de archivos de texto con el formato requerido por el RETC • Ronda de consultas técnicas y de solicitud de información del nuevo sistema • Lectura de los archivos de datos por parte del RETC • Homologación de los datos generados y el RETC • Traspaso de los datos a la base de datos • Calculo (No automatizado) de resultado de emisiones al año con los datos proporcionados por la SISS • Validación de consistencia de los resultados de los datos de la SISS y del RETC. • Otros <ul style="list-style-type: none"> ○ Apoyo para el desarrollo de un Convenio ○ Reuniones de trabajo en el SISS
DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de información Inicial con datos de mediciones a DIRECTEMAR (base de datos ACCESS y PDF)

	<ul style="list-style-type: none"> • Generación (No automatizada) de archivos de texto con el formato requerido por el RETC • Ronda de consultas técnicas y de solicitud de información del sistema SIGAA • Lectura de los archivos de datos por parte del RETC • Homologación de los datos generados y el RETC • Traspaso de los datos a la base de datos • Generación de resultado de emisiones al año con los datos proporcionados • Validado de consistencia de los resultados de los datos de DIRECTEMAR y del RETC.
Reportes voluntarios VIII Región	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación a los empresarios en la forma llenado de las planillas Excel • Solicitud de información Inicial con datos de mediciones a los industriales (Planillas Excel) • Generación (No automatizada) de archivos de texto con el formato requerido por el RETC • Ronda de consultas técnicas entre el consultor y los empresarios. • Lectura de los archivos de datos por parte del RETC • Homologación de los datos generados y el RETC • Traspaso de los datos a la base de datos • Generación de resultado de emisiones al año con los datos proporcionados por la SISS • Validado de consistencia de los resultados de los reportes voluntarios y del RETC

5.7.3 Residuos

Fuente de Información	
Estudios	Para las Regiones VIII y Metropolitana, se cuenta con datos de estudios antiguos (1995 y 1996), los que incluyen encuestas sobre la generación de residuos sólidos en distintas actividades productivas. Sin embargo, en conjunto con el GNC se decidió no utilizar dichos datos para la prueba piloto del RETC, considerando la antigüedad de la información y la imposibilidad de homologar los contenidos con los requerimientos actuales que establece el nuevo Reglamento Sanitario de Manejo de Residuos Peligrosos. En cambio, se decidió esperar contar con datos generados a partir de los reportes voluntarios que se entreguen en el marco del SIDREP.
5081	En el momento en que se había decidido no usar los datos de los estudios señalados, se contempló la posibilidad de incluir reportes de generación de residuos industriales sólidos provenientes del sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Industriales Sólidos que establece la Resolución N° 5.081 del SESMA, aplicable sólo para la Región Metropolitana y se

	<p>cuenta con datos de empresas generadoras del año 2000. Sin embargo, considerando que ya se cuenta con reportes de carácter voluntario, en la forma que indica el Reglamento Sanitario de Manejo de Residuos Peligrosos y el SIDREP, este consultor estima que para efectos de esta prueba piloto es conveniente utilizar estos datos, los que además han sido generados aplicando las denominaciones y clasificaciones que exige la nueva normativa vigente. Estos datos, por lo demás, son actuales. Por otra parte la información de tipos de residuos declarados en la 5081 no corresponden a la legislación vigente y su homologación escapó ampliamente a los alcances del presente estudio. Por otra parte el sistema de Diagnóstico actualmente en desarrollo para CONAMA contempla otro tipo de clasificación el cual tampoco es compatible a la 5081.</p>
SIDREP	<p>En el marco del SIDREP y del Reglamento Sanitario de Manejo de Residuos Peligrosos, se cuenta con datos o reportes de carácter voluntario de 5 empresas de las regiones VIII. Como ya se ha indicado, esta información es actual y responde a las denominaciones y clasificaciones que establece la nueva normativa vigente, aplicable a nivel de todo el territorio nacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollado en el SIDREP la capacidad de generar archivos de texto en el formato solicitado por el RETC • Lectura de los archivos de datos • Homologación de datos del SIDREP y RETC • Traspaso de estos a la base de datos, lo cual ha permitido validar el estado de la base de datos del SIDREP • Validación de consistencia de los resultados del SIDREP y del RETC. • Otros <ul style="list-style-type: none"> ○ Apoyo para el desarrollo de un Convenio ○ Reuniones de trabajo en el SESMA ○ Capacitación del sistema en Santiago en ASQUIM y en Concepción a los industriales que participaron en el reporte voluntario
APL	<p>A la fecha de término de la prueba piloto del RETC, no se cuenta con información proporcionada por las empresas que participan del acuerdo de producción limpia del Sector Construcción de la IX Región. Este consultor sugirió la idea de contar al menos con datos provenientes de los diagnósticos que las empresas participantes deben entregar en el marco de dicho acuerdo. La información ha sido solicitada por vía formal a la Cámara Chilena de la Construcción, sin embargo es previsible que ésta no será proporcionada a tiempo, ya que según la representante de CORFO, Verónica Pernsteiner, las empresas no han enviado las respuestas a las encuestas correspondientes.</p>

5.7.4 Base de datos

N°	Diseñados	Desarrollado	Pendiente
1	Diseño de la base de datos con sus distintos módulos técnicos, químicos, homologación, administrativo	X	
2	Poblar las tablas maestro de la base de datos	X	
3	Definir administración de usuarios /pendiente para programa RETC)		X

El diseño de la base de datos, fue pensada no solo en los usuarios público en general sino además en los usuarios técnicos, que después quieran realizar consultas de detalle. Es posible que este diseño pueda ser modificado según las necesidades del RETC.

Las tablas base ó maestros de información fueron pobladas en esta etapa piloto

- Definición de administración de usuarios, se vio como puede ser abordado el problema, siguiendo la línea utilizada en CONAMA con la experiencia de la SEIA, pero no fue implementado en esta etapa

Página Web

N°	Diseñados	Desarrollado	Pendiente
1	Diseño de home, Menú de navegación	X	
2	Diseño de formularios de entrada y salida	X	X
3	Formularios de administración de la página		X
4			

1. Diseño del home, fue consensado con gente de CONAMA en cuanto a los colores, contenido de los mapas de navegación, etc. El menú de navegación, en su diseño fue consensado con la contraparte, pero existen ciertos puntos como preguntas frecuentes, glosarios, noticia y otros que deberán ir siendo actualizados en el tiempo.

2. Diseño de formularios: existen varios formularios de salida y de entrada de datos que no han sido concensuados en cuanto a los colores, formas, pero si han sido programados y se encuentran actualmente en la página web.

3. Formularios de administración de la página: como se mencionó anteriormente, la página tiene que ser actualizada en el tiempo, lo que implica que se deben cambiar las noticias, subir documentos, agregar preguntas frecuentes etc. Para ello se piensa implementar formularios que permitan a un usuario administrador de la página lo pueda realizar sin tener que programar.

Opciones de usuarios

Nº	Publico en general	Desarrollado	Pendiente
1	Reporte avanzado	X	
2	Reportes tipo		X
3	Listados	X	X
4	Programa cliente de fuentes fijas (prueba piloto)	X	
	Usuario técnico		
5	Traspaso de archivos	X	
6	Documentación técnica del sistema		X
7	Reportes detallado para usuarios técnicos (Nominada e innominada)		X
	Usuario administrador		
8	Mantenedor de tablas		X
9	Administración de archivos de datos de entrada		X

1. Reporte avanzado: producto importante de la etapa piloto, que presenta los datos ingresados en la base de datos de la forma que el usuario lo especifica. A pesar de que fue consensuado con la contraparte técnica, ha sufrido varias modificaciones.
2. Reportes tipo, corresponde a los reportes más característicos de interés para la ciudadanía, estos no fueron consensuados con la contraparte técnica en esta etapa.
3. Listados, En la página web se presentan actualmente los códigos CIU y los Códigos CCF (códigos de clasificación de fuentes), se podrían listar las empresas participante y otros datos de interés definidos con la contraparte técnica.
4. Programa cliente de fuentes fijas (prueba piloto): esta opción fue necesaria para que lo industriales bajara, el programa cliente el cual entregará un Input al SAIE VIII y este a su vez al RETC. Esta en evaluación que se hará a futuro con este link.
5. Traspaso de archivos, estos formularios fueron programados y corresponden a los formularios donde el usuario técnico definirá las rutas donde se encuentran los archivos de textos correspondientes.
6. Documentación técnica del sistema: se debe implementar un sistema para subir informes técnicos o de interés, para ello se esta estudiando la forma de incorporar el IN-link utilizado en CONAMA
7. Reportes detallado para usuarios técnicos: Esta opción no ha sido implementada en esta etapa, pero la base de datos esta diseñada para la navegación de este tipo de usuario.
8. Mantenedores de tablas: Han sido programados solo los mantenedores de comuna, provincia y región, los formularios mantenedores de otras tablas, aún como para que el administrador pueda agregar usuarios, agregar un nuevo sistema, etc. Aún no han sido programadas.
9. Administración de archivos de datos de entrada: No existe un formulario para realizar la Homologación de datos de entrada en forma automática por el momento, este formulario debería de mostrar los registros que no son idénticos y el administrador definir cual se selecciona.