



UNIVERSIDAD DEL BÍO- BÍO  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN EMPRESARIAL  
PROGRAMAS ESPECIALES DE CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

# “ANÁLISIS DEL MERCADO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA COMUNA CHILLÁN VIEJO”

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

AUTORES : Araya Quijada Paola  
Vera Olate Carlos

PROFESOR GUIA : Cabas Monje Juan

CHILLÁN, 2015



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO  
**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**  
Programas Especiales de Continuidad de Estudios

Chillán, agosto 28 de 2015.

### Informe: Memoria de Título

En relación a la evaluación de la Memoria para optar al Título de Ingeniero Comercial, denominada "*Análisis del mercado de residuos sólidos de la comuna de Chillán Viejo*", de los alumnos Paola Araya Quijada y Carlos Vera Olate.

Teniendo en cuenta las exigencias de la Carrera de Ingeniería Comercial y en especial las referidas a la asignatura de Habilitación Profesional, la comisión examinadora califica el presente informe con 5.7 puntos (escala de 1 a 7).

Atentamente,

  
Juan Cabas Monje  
Profesor Guía

  
Bernardo Vásquez González  
Profesor Informante

  
Pedro Severino González  
Coordinador

  
Omar Valdeola Moraga  
Director de Escuela

- CC. - Director de Escuela Ingeniería Comercial  
- Alumno  
- Archivo



## Agradecimientos

A nuestros Padres, por ser el pilar fundamental en lo que hoy somos, en la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo, todo este trabajo a sido posible gracias a ellos.

A nuestro Profesor Guía, por ayudarnos y brindarnos su apoyo en todo el proceso de la elaboración del trabajo de Tesis.

Nuestra casa de Estudios por brindar su apoyo incondicional para satisfacer nuestras necesidades como estudiantes.

Finalmente a los Maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino de estudios, y que nos ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de nuestro proceso de estudiantes.

## INDICE

### CAPITULO 1 Descripción del Problema.

1.1 Descripción del Problema de Investigación.....	8
1.2 Situación a Nivel Nacional.....	9
1.3 Gestión de Residuos Solidos Domiciliarios en Chile.....	10
1.4 Situación en Chillán Viejo.....	11
1.5 Formulación del Problema.....	12
1.6 Preguntas de Investigación.....	12
1.7 Objetivos.....	13
1.8 Metodología. ....	13
1.9 Descripción del Área de Estudio.....	14

### CAPITULO 2 Manejo de los Residuos Sólidos en Chile

2.1 Introducción.....	16
2.2 Clasificación de los residuos sólidos.....	17
2.3 Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Domiciliarios. ....	18
2.4 Repercusiones de la Ley de Rentas en los procesos de gestión de residuos.	19
2.5 Desarrollo Sustentable.....	22
2.6 Mercado residuos solidos en Chile.....	24
2.6.1 Generación de residuos solidos en Chile.....	25
2.6.2 Generación y recolección de residuos solidos municipales.....	26
2.6.3 Operación de valorización.....	26
2.6.4 Operación de eliminación.....	27
2.6.5 Valorización y eliminación de residuos solidos municipales.....	27

2.7 Problemáticas Ambientales Comuna Chillan Viejo, relleno sanitario.....	28
Capitulo 3 Analizar y proyectar los principales componentes del mercado de residuos sólidos de Chillán Viejo	
3.1 Descripción y características empresa Ecobio S.A. ....	30
3.2 Vertedero Ecobio Chillan Viejo.....	32
3.3.1 RSD Chillan Viejo .....	33
3.3.2 Estacionalidad RSD Chillan Viejo.....	33
3.3.3 Pronóstico RSD Chillan Viejo.....	35
3.3.4 Gasto Chillan Viejo en toneladas de RSD.. ....	37
3.3.5 Ingresos Ecobio por comuna de Chillan Viejo. ....	38
3.3.6 Estacionalidad RSD Chillan Viejo. ....	38
3.3.7 Pronóstico Ingresos Ecobio por comuna de Chillan Viejo.....	40
3.4.1 RSD Bulnes.....	42
3.4.2 Estacionalidad RSD Bulnes. ....	43
3.4.3 Pronóstico RSD Bulnes. ....	44
3.5.1 RSD Chillan. ....	49
3.5.2 Estacionalidad RSD Chillan. ....	50
3.5.3 Pronóstico RSD Chillan. ....	51
3.6 Ingresos Ecobio. ....	55
3.7 ¿Cuánto paga la gente de Chillan Viejo? .....	56
Conclusion y recomendaciones.....	57
Bibliografia.....	58
Anexo.....	61

## Introducción

Por lo general en la agenda pública la temática de los Residuos Sólidos tiene una gran importancia. Sin embargo, se trata de una situación de gran complejidad que debe ser abordado con objetivos de largo plazo y cada persona debería estar comprometido con la causa.

Los rellenos sanitarios son la mejor solución viable, pues reúnen los requerimientos sanitarios, ambientales para disponer los residuos, sin configurar un deterioro del ambiente, sin ocasionar peligro para la salud y afectar la seguridad de la población, pero con altos costos de disposición, debido al manejo que deriva tratar los residuos.

El presente estudio pretende establecer cual es la situación actual y futura en la comuna de Chillan Viejo del manejo de residuos sólidos, coherente con la responsabilidad social, económica y medioambiental que propenda al desarrollo sustentable, motivos por los cuales esta institucionalidad debe velar, promoviendo una ciudadanía activa y un país más amable, preocupado de su gente.

## CAPITULO 1

Descripción del Problema de Investigación, Formulación del Problema, Pregunta de Investigación, Objetivo General y Específicos.

### 1.1 Descripción del Problema de Investigación

En las actividades y prácticas realizadas por el hombre, se generan una gran cantidad de productos, pero también una gran cantidad de desechos, denominados residuos.

Dentro de estos residuos encontramos diferentes tipos; clasificados de acuerdo a su estado (líquido, sólido, gaseoso), a su origen (residencial, comercial, industrial, etc.), a su manejo (peligrosos e inertes) y por último a su composición (orgánicos e inorgánicos).

Con el desarrollo de los países, aumenta el consumo y la producción de bienes y servicios necesarios para satisfacer la creciente demanda. Debido a esto, la generación de residuos va creciendo exponencialmente originando una problemática ambiental, afectando a los recursos naturales (agua, suelo y aire), junto con la contaminación visual.

La contaminación de las fuentes hídricas, se produce tanto en fuentes superficiales como subterráneas. En las superficiales, se realiza la descarga de basuras en ríos, canales y arroyos, incrementando la carga orgánica que disminuye el oxígeno, aumentando los nutrientes y las algas, lo que puede provocar eutroficación, muerte de peces y malos olores. Así también, la descarga del líquido percollado o lixiviado, producto de la descomposición de los desechos en los sitios de descarga a cielo abierto. (Agosto 2013, Derecho ambiental chileno)

La contaminación del suelo, está dada principalmente por la acumulación de los residuos generando el envenenamiento de los suelos, debido a las descargas de sustancias tóxicas y alterando sus condiciones fisicoquímicas. (Agosto 2013, Derecho ambiental chileno)



Otro impacto se relaciona con la contaminación del aire. Situación que se produce debido a los residuos sólidos abandonados en los vertederos abiertos, calles y parques, produciendo malos olores e infecciones respiratorias.

Finalmente, podemos considerar el impacto de la contaminación visual generada por los residuos, debido a la mala disposición de los residuos sólidos. Además, una serie de riesgos indirectos como la proliferación de animales, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población; conocidos como vectores dentro de los cuales tenemos moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un refugio y ambiente favorable para su proliferación.

## 1.2 Situación a Nivel Nacional

La Región Metropolitana registra la mayor tasa de generación de residuos sólidos domiciliarios, con 2.807.247 Toneladas (Ton). Generadas al año que suponen una participación del 43% respecto de las 6,5 millones de Ton. Anuales a nivel nacional. Es seguida de las regiones del Biobío con un 10% (359.862 Ton. /Año) y de Valparaíso con un 7,4%. (483.739 Ton. /Año). Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010 Del total generado anualmente, el 12.6% es sometido a diversos procesos de reciclaje, equivalentes a 365 mil toneladas, mientras que aproximadamente 33.500 toneladas son incorporadas a procesos de compostaje; el restante, cerca de 2,8 millones de toneladas/ año, son llevados a disposición final. Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, CONAMA, 2010

La “Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos” (CONAMA 2009); la gestión integral de los residuos sólidos consiste en una serie de estrategias y acciones de carácter preventivo, enfocadas principalmente en la minimización de los residuos generados.

Lo siguiente establece el orden jerárquico propuesto por CONAMA para la realización de las acciones relacionadas con la gestión de residuos sólidos.

Reducción: Se sitúa en lo alto de la jerarquía porque el mejor enfoque para manejar el desecho sólido consiste en evitar su generación.

Reutilización: Consiste en dar una nueva utilidad a aquello que por no poder con la utilidad con la que fue fabricado es susceptible de convertirse en residuo.

Reciclaje: Consiste en la incorporación de un residuo como materia prima a otro proceso productivo.

Tratamiento: Consiste en mejorar las condiciones de los residuos para su disposición final.

Disposición Final: Es el acto de disponer en condiciones sanitarias y de seguridad los residuos que resultaron imposibles de incorporar a las etapas anteriores.

La estrategia descrita, pretende alcanzar una gestión ambientalmente sustentable de los RSD, debido a que los rellenos Sanitarios tienen una vida útil determinada por el flujo de disposición de RSD. Además la construcción y operación de nuevos Rellenos Sanitarios genera importantes conflictos e impactos ambientales.

Frente a esta situación la reutilización y el reciclaje de los Residuos Sólidos Domiciliarios suponen una serie de oportunidades que no deben ser desestimadas, entre ellas está el ahorro en los costos de gestión, energía y combustibles sin desestimar la generación de empleo y recursos.

### 1.3 Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios en Chile.

La gestión de residuos sólidos domiciliarios en Chile, es un servicio público que opera, desde los gobiernos locales quienes asumen la principal responsabilidad. Los municipios se han visto sobrepasados en el cumplimiento de sus funciones, a consecuencia de la magnitud y complejidad de esta labor que resulta ser una actividad económica con externalidades ambientales y sanitarias negativas, donde las medidas de regulación y fiscalización resultan altamente necesarias. Sin embargo, dicha gestión en nuestro país se agudiza por la

existencia de vacíos legales, deficiencias institucionales y económicas, así como también por la ausencia de instrumentos que integren criterios de ordenamiento territorial, de asociatividad, planificación y de sustentabilidad.(agosto 2013, Derecho ambiental chileno)

#### 1.4 Situación en Chillán Viejo

La comuna de Chillán Viejo se caracteriza por presentar algunos problemas ambientales significativos, vinculados con la disposición de residuos sólidos domiciliarios de otras comunas de la Región (incluso de otras regiones) y la disposición de basuras dispersas en microbasurales, tanto en la zona urbana como rural. En el sector de Llolinco, Km 15 camino a Yungay (Ruta N - 59), actualmente existe un relleno sanitario de la empresa Era Ecobío S.A., que recibe desechos de la comuna de Chillán y otras comunas de la Provincia, además de existir un relleno sanitario y un vertedero en desuso, sin contar aún con un plan de cierre. La existencia del actual relleno genera malos olores en el sector, causando molestia en los vecinos de la localidad de Llolinco, sobre todo cuando hay viento norte. De igual manera genera impacto el tránsito de camiones recolectores de basuras que circulan diariamente por el camino a Yungay y hacia el sector de Llolinco, ingresando por el centro de Chillán Viejo. (Ilustre municipalidad Chillan Viejo)

En la zona, además funcionan cuatro plantas de secados de algas, en el camino a Yungay y el camino de acceso a Llolinco, las cuales generan malos olores en el ambiente.

Cabe señalar que tanto en la jornadas de trabajo con la comunidad como con el equipo técnico municipal, se identifican como amenazas para el desarrollo de la comuna la existencia de este relleno sanitario y la incorporación de actividades peligrosas en esta zona, las que por una parte, traen consigo problemas ambientales que afectan a la población de Quilmo y Llolinco, y por otra lado, se proyecta una imagen de Chillán Viejo hacia el exterior como una comuna

con actividades contaminantes, lo cual no es compatible con otras alternativas de desarrollo económico (turismo rural, turismo gastronómico, turismo histórico, agricultura sustentable)

### 1.5 Formulación del Problema

¿Cómo funciona el Mercado y la Gestión de los Residuos Sólidos Domiciliarios de la Comuna de Chillán Viejo?

### 1.6 Preguntas de Investigación

Considerando la presentación y contexto anterior, esta memoria se centrará en responder las siguientes preguntas:

¿Cómo es el mercado de los RSD en Chillán Viejo?

¿Cómo se Gestionan los RSD en Chillán Viejo?

¿Cuáles son las proyecciones del Mercado de los RSD en Chillán Viejo?

### 1.7 Objetivos

Objetivo General

Analizar el Mercado de los Residuos Sólidos Domiciliarios de la Comuna de Chillán Viejo.

#### Objetivos Específicos

1. Describir el Mercado de los Residuos Sólidos Domiciliarios en Chile.
2. Analizar y proyectar los principales componentes del mercado de residuos sólidos de Chillán Viejo.

#### 1.8 Metodología.

Investigación de tipo descriptiva sobre las características, factores y procedimientos presentes en fenómenos y hechos. Su alcance no permite la comprobación de hipótesis ni la predicción de resultados. A través de esta metodología se realiza la descripción, registro, análisis e interpretación del problema económico; originado por el manejo de los residuos sólidos en la Comuna de Chillán Viejo.

El método se expone en función de los objetivos específicos, que darán cumplimiento al objetivo general de esta memoria de título:

Primer Objetivo Específico: Describir el Mercado de los Residuos Sólidos Domiciliarios en Chile.

Para lograr el objetivo planteado, se realiza una revisión de literatura del mercado de residuos sólidos domiciliarios en Chile.

Segundo Objetivo: Analizar y proyectar los principales componentes del mercado de residuos sólidos de Chillán Viejo.

Para lograr este objetivo, se recolectará información sobre el mercado de residuos sólidos domiciliarios de Chillán Viejo. En primer lugar se describe la empresa que realiza el retiro de los residuos y las características del vertedero donde son acumulados. En segundo lugar se describe la generación de residuos, la cantidad, los ingresos y costos de la actividad. Finalmente, se generan modelos de

pronósticos de estos componentes, de tal forma de proyectar la situación futura del mercado de residuos sólidos domiciliarios de la Comuna de Chillán Viejo.

## 1.9 Descripción del Área de Estudio

### Antecedentes de Chillan Viejo.

La comuna de Chillán Viejo tiene una superficie de 191,8 km<sup>2</sup> y se caracteriza por tener una topografía prácticamente plana, con la excepción de los faldeos de la Cordillera de la Costa ubicados al oeste de llano central. Esta topografía tiene su origen en la depositación aluvial realizada por los conos fluviales, principalmente del río Chillán y Ñuble.<sup>2</sup>(Ilustre Municipalidad Chillan Viejo)

Cuenta con una población de 22.084 habitantes de los cuales 18.827 viven en zona urbana y 3.257 en zona rural, representa el 1,18% de la región del Biobío y el 5,04% de la provincia de Ñuble con relación al sector Laja Di güillín, representa el 7% de su superficie. La última cifra vigente, sobre población en la Comuna de Chillán viejo es la entregada por el Servicio de Salud, la cual determina que al año 2004 en esta comuna existen 22.633 habitantes.(Instituto nacional Estadísticas)

De los cuales el mayor porcentaje corresponde a personas mayores de 20 años con 13.864 Hab. Luego continúa la población entre los 10 y 19 años con 4.655 y finalmente la población infantil con 4.144 Hab.

Chillán Viejo está inserto en un clima templado mesotermal, mediterráneo subhúmedo. Se caracteriza por presentar temperaturas variables con máxima medias en verano en torno a los 28 °C y mínimas medias del orden de los 4,4 °C en el mes de julio. El periodo libre de heladas es de 235 días en el año, con un promedio de 9 heladas al año. Respecto de las temperaturas, en general éstas tienen un carácter regular, con una marcada amplitud térmica diaria, así como también entre los valores medios de los distintos meses del año. (Dirección meteorológica de Chile)

Los registros de precipitación anuales indican un promedio alrededor de 1.000 mm de lluvia al año, con una marcada estacionalidad, concentrándose las lluvias entre abril y octubre, siendo junio el mes más lluvioso.

Respecto de los vientos, la revisión de la dirección predominante de los vientos, se desprende que éstos tienen un sentido predominante suroeste, con mayor frecuencia entre los meses de enero y abril y entre septiembre y diciembre.

La dirección de los vientos, es relevante a la hora de definir el emplazamiento de actividades que generan contaminación atmosférica o por malos olores. Por ejemplo, al suroeste de Chillán Viejo se emplazan plantas faenadoras y de crianza de cerdos, generando malos olores que afectan la zona urbana sur poniente de Chillán Viejo. Su localización en la Depresión Intermedia (alejado de la costa) y con barreras orográficas hacia poniente, que impiden la llegada de la influencia marítima, hacen que Chillán Viejo tenga condiciones climáticas de continentalidad, que se manifiestan en fuertes contrastes térmicos entre día y noche (PRC Chillán Viejo, 2010).

## CAPITULO 2

### Manejo de los Residuos Sólidos en Chile

#### 2.1 Introducción

El manejo de residuos sólidos, adquiere mayor relevancia con la aparición de concentraciones y asentamientos importantes de población, llegando hoy día a reconocerse como un aspecto crítico en todas las ciudades del mundo. Particularmente, en aquellas cuyo devenir histórico desembocó en la configuración de áreas metropolitanas extensas en superficie y albergando varios millones de habitantes. Este fenómeno urbano, propio de los países latinoamericanos y en vías de desarrollo en general, se ve hoy agudizado por las características del modelo económico y la adopción cultural de la sociedad de consumo.

Chile por su acelerado proceso de desarrollo presenta un alto volumen de población que reside en áreas urbanas consolidadas que habitualmente no cuentan con la infraestructura y servicios que se requieren. Una de las manifestaciones de este fenómeno urbano es la mayor producción de desechos domiciliarios presentando volúmenes cada vez mayores y por tanto, se generan dificultades en su manejo. En términos de cobertura, el manejo de los Residuos Sólidos (RS), presenta una tasa elevada en comparación con otros países de la región; en 1994 un 99,1% de la población urbana disponía de servicios regulares.

El manejo de los RS en nuestro país se ha caracterizado por la utilización de sistemas y procedimientos tradicionales, pero también debido a la implementación de tecnologías modernas de mayor complejidad. Dentro de este punto, la separación de origen selectiva se observa en casi la totalidad del país mediante el sector informal (recolección independiente). En relación al transporte, este se realiza en camiones tipo compactadores en las zonas urbanas. En cuanto a las zonas rurales, se contemplan para este fin, camiones y vehículos tolva, así como también en vehículos menores. Chile ha realizado avances importantes en el manejo de residuos sólidos que genera, incorporando nuevas tecnologías y sistemas de operación. En 1995 la totalidad de los residuos domiciliarios se disponía en vertederos y basurales; hoy, más del 60% de los residuos se disponen en rellenos sanitarios que cumplen una serie de exigencias técnicas sanitarias y ambientales. Es necesario tener en consideración



permanente que los residuos sólidos aumentan en relación directa tanto con el crecimiento de la población como con el desarrollo económico y productivo nacional. (2015, Conama)

No obstante, concentrar los esfuerzos en resolver sanitaria y ambientalmente la disposición final no es suficiente. La gestión de los residuos sólidos (basura o desechos) presenta complejidades, debido a que sus dimensiones cruzan todos los ámbitos del desarrollo.

## 2.2 Clasificación de los residuos sólidos

La primera clasificación para los residuos sólidos establece dos categorías, residuos sólidos industriales y residuos sólidos municipales. Para los residuos sólidos industriales el origen de los sectores considerados corresponde a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de todas las actividades económicas, y se clasifican en: sector agrícola y silvícola, sector minero y cantera, sector manufacturero, sector producción de energía, sector distribución y purificación de agua, y sector construcción. (2010, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental) En el caso de los residuos sólidos municipales el origen corresponde a los provenientes de los hogares o residuos sólidos domiciliarios; los asimilables provenientes del comercio, oficinas, y entidades como escuelas y edificios públicos; y finalmente servicios municipales como podas, limpieza de calles y otras.

La Estrategia de Reciclaje de Residuos Sólidos Domiciliarios de la Región Metropolitana aprobada el 2005 por la Corporación Nacional del medio Ambiente establece la siguiente definición para el concepto residuo solido domiciliario:

Residuo Solido Domiciliario – RSD es la basura o desperdicio generado en viviendas y en establecimientos tales como edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendió de alimento, hoteles, establecimientos educacionales, oficinas, cárceles, y basura o desperdicio provenientes de podas y ferias libres”.

### 2.3 Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Domiciliarios.

La gestión de los RSD constituye un aspecto central en las condiciones sanitarias de la población, debido a los múltiples riesgos que generan para el medio ambiente y la salud pública. En la “Ley Orgánica de Municipalidades” queda explicitada la responsabilidad de las municipalidades de realizar, la recolección y disposición final de los RSD generados en su territorio; su accionar comprende el proceso desde la generación a la disposición final de estos.

En este proceso se distinguen:

- 1.- Generación: Etapa donde los RSD se producen; en viviendas, edificios, locales comerciales, establecimientos educacionales y oficinas.
- 2.- Acopio: El acopio se realiza en contenedores de diferente volumen y material. Estos son instalados en la vía pública o al interior de las propiedades en el caso de los condominios.
- 3.- Recolección y Transporte: La recolección y transporte en su mayoría la realiza una empresa contratista del municipio a través de un camión recolector que retira los residuos puerta a puerta. Este sistema también es utilizado por el sector industrial para el retiro de sus RSD.
- 4.- Acopio transitorio en Estación de Transferencia: La estación de transferencia es una instalación donde se reciben los RSD y son transportados en grandes cantidades por sistemas de transporte regidos por normas especiales de seguridad a un lugar de disposición final debidamente autorizado. Este sistema se justifica cuando las distancias hasta el sitio de disposición final son muy extensas.
- 5.- Tratamiento: Es la modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los RSD, ya sea para eliminar sus propiedades peligrosas, disminuir su tamaño o para su recuperación.
- 6.- Disposición Final: Etapa en la cual los RSD son depositados definitivamente los residuos, con o sin tratamiento previo. La disposición final de RSD debe realizarse

en instalaciones que cumplan lo establecido en el Decreto Supremo 189/05 del Ministerio de Salud, Reglamento que determina las condiciones sanitarias y de seguridad en los rellenos sanitarios.

En términos generales, las condiciones establecidas contemplan la restricción del acceso animales y personas ajenas a la operación del relleno sanitario.

Sumado a lo anterior debe se consideran los requerimientos técnicos para el control de lixiviados, los cuales consisten en la fracción acuosa que compone los residuos sumado al control y el control del biogás generado por el proceso de descomposición de los residuos dispuestos.

#### 2.4 Repercusiones de la Ley de Rentas en los procesos de gestión de residuos.

El 30 de mayo de 1996 se decreta el texto refundido y sistematizado del Decreto Ley N° 3063 de 1979, sobre Rentas Municipales. Indica en el Título III,

Artículo 7: Las municipalidades cobrarán un derecho trimestral por el servicio domiciliario de aseo por cada vivienda o unidad habitacional, local, oficina, kiosco y sitio eriazo. Cada municipalidad fijará anualmente la tarifa de acuerdo al costo real de sus servicios de aseo domiciliario. Sin perjuicio de lo anterior, las municipalidades podrán establecer tarifas diferenciadas, determinadas sobre bases generales y objetivas, para ciertos usuarios que requieran mayor frecuencia para la extracción de sus basuras, como, asimismo, rebajar la tarifa o, en casos calificados, exceptuar de ella a aquellos usuarios que la municipalidad determine en atención a sus condiciones socioeconómicas, basándose para ello en indicadores de estratificación de la pobreza general. (Gobierno de Chile, Normativa Ambiental)

Las condiciones generales por las que se determinaran las tarifas como las condiciones necesarias para su exención, parcial o total, serán fijadas en las respectivas ordenanzas municipales.

Con todo, quedaran exentos automáticamente de dicho pago aquellos usuarios cuya vivienda o unidad habitacional a la que se otorga el servicio, tenga un avalúo fiscal igual o inferior a 25 Unidades Tributarias Mensuales.

El monto de las tarifas de aseo será determinado anualmente y expresado en moneda del 30 de junio del año anterior a su puesta en vigencia.”

Artículo 8: “Los derechos a los que se refiere el artículo anterior como corresponden a las extracciones usuales y ordinarias de desperdicios provenientes de los servicios domésticos y de los barridos de casas, fabricas o negocios. Se entiende por extracción usual u ordinaria, la que no sobrepasa un volumen de doscientos litros (doscientos decímetros cúbicos) de desperdicios de promedio diario.

Para la extracción de escorias o residuos de fabricas o talleres y para los servicios en que la extracción de desperdicios exceda el volumen señalado en el inciso primero y para otras clases de extracciones de basuras que no se encuentren comprendidas en el artículo anterior, las municipalidades fijaran el monto especial de los derechos por cobrar.

En todo caso, las personas que se encuentren en la situación del inciso anterior podrán optar por ejecutar por si mismos o por medio de terceros la extracción y el transporte de los desperdicios, en conformidad con las ordenanzas de la municipalidad respectiva.”

Esta modificación a la Ley de Rentas, generó un cambio fundamental en la cotidianeidad de la ciudadanía en cuanto a la cancelación “acostumbrada” que tenían estos respecto del uso de sus servicios básicos, dado que hasta ese momento, los únicos que cancelaban este derecho eran aquellos afectos al pago del impuesto territorial o contribuciones.

En los municipios se fundaron altas expectativas en cuanto a la posibilidad de obtener recursos a través de este nuevo derecho, lo cual podría permitir la mitigación de costos que estas entidades locales debían hasta ese momento, desembolsar por conceptos de recolección y disposición de los residuos sólidos.

Sin embargo, una vez más, los municipios más pobres vieron frustradas sus proyecciones, debido a que se produjeron altos niveles de morosidad en el pago por parte de los vecinos, por un sinnúmero de aspectos, ya que las personas desarrollaban una jerarquización de prioridades de cancelación de deudas donde no contemplaban los derechos de aseo por un factor cultural, por situaciones económicas complejas y además porque era de público conocimiento, que a pesar de que en esta Ley, se facultaba a los municipios para establecer cobranzas judiciales, no las aplicaban dado a que el costo tanto político como social repercutiría en ellos, viéndose notoriamente perjudicados. Como otro factor importante a considerar, es que muchos vecinos se acogieron a las exenciones que el Artículo 7 señala.

El 1° de Julio de 2005, es publicada la Ley 20033, más conocida como “Rentas Municipales II”, la cual modifica diversas normas que implicaría incrementos de los recursos económicos de los municipios. Las normas modificadas por esta Ley son las referidas a: impuesto territorial, rentas municipales y Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades.

En relación al hilo conductor del presente estudio, dentro de lo medular se encuentran dos elementos, a saber: que una vez más las comunas más vulnerables económicamente se vieron desfavorecidas, ya que se aportó a ampliar la brecha entre municipios pobres y ricos, repercutiendo así, en la inversión en otras políticas sociales a nivel local, aumentando las diferencias entre ciudadanos de uno u otro lugar. No obstante esto, la calidad de los servicios entregados por parte de todos los municipios (sin distinción) son bastante similares. Por otro lado la alta tasa de morosidad se vía reflejada en los presupuestos municipales, debido a que la facultad para condonar las deudas de arrastre no existían hasta la promulgación de esta Ley lo que permite transparentar esta situación presupuestaria, es decir, devengar los pagos que efectivamente se pueden realizar, pero además se deja exento de la cancelación de este servicio a viviendas o unidades habitacionales cuyo avalúo fiscal sea igual o inferior a 225

Unidades Tributarias Mensuales donde en muchos casos la situación socioeconómica no justifica su exención.

## 2.5 Desarrollo Sustentable.

Es aquel desarrollo que busca “satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el derecho de las generaciones futuras a satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987-Comisión Bruntland). Existen diversas ideas y desarrollos sobre este concepto y coexisten debates contradictorios entre las distintas interpretaciones y enfoques.

El enfoque neo-liberal enfatiza la necesidad de promover el crecimiento económico incorporando los costos de la contaminación y la degradación y/o agotamiento de los recursos- Externalidades (Pearce, 1993).

La Ecología política (Martínez Allier, 1995) asegura que el mercado no garantiza la utilización racional y equitativa de los recursos naturales, por lo tanto las decisiones para implementar el DS son de carácter político.

Desde una perspectiva estructural se critica el acceso y control inequitativo de los recursos naturales bajo el actual modelo de desarrollo, resaltando la necesidad de reformular el control en términos de equidad y justicia social entre individuos y regiones (Radcliffe & Sage, 1994).

Resulta importante establecer las dimensiones del desarrollo sobre las cuales debe asegurarse la sustentabilidad, a los efectos se definen:

- Aspectos sociales
- Aspectos económicos
- Aspectos ambientales

En relación a los aspectos sociales, debe interesar todo aquello que hace al proceso de democratización de la sociedad, la participación en su sentido más amplio, la solidaridad, la transparencia en los procesos políticos, el desarrollo de

las propias capacidades, la diversidad cultural y el modelo de distribución del ingreso.

Los aspectos económicos a considerar involucran el perfil productivo del país, el tipo de empleo, la utilización de los recursos naturales como base sobre la que se apoya el modelo de producción nacional y el consumo energético de las actividades económicas.

La dimensión ambiental en una comunidad sustentable tiene como objetivo mantener la capacidad funcional de los sistemas y conocer hasta que punto los mismos están siendo utilizados en formas que no se impida su capacidad futura. Y además identificar las claves para anticipar los impactos humanos y otras que respondan a los efectos negativos de los mismos.

El Desarrollo Sustentable es función de estas tres dimensiones, y no se logra privilegiando una por encima de la otra. El área de equilibrio del desarrollo sustentable depende en sus aspectos políticos esencialmente de los acuerdos entre los distintos actores. (2009, Teoría y Práctica del Ordenamiento y Manejo Sustentable del Territorio. Información Tecnológica)

## 2.6 Mercado residuos solidos en Chile

La recolección y el transporte corresponden al retiro de los residuos desde los domicilios o puntos de recepción del operador del servicio, seguido de la conducción de los mismos hasta una instalación receptora autorizada. Esta puede ser una estación de transferencia o el relleno sanitario. La disposición final corresponde a la actividad a través de la cual los residuos son manejados y dispuestos en un lugar habilitado para tales fines.

La recolección y el transporte no presentan mayores economías de escala ni de ámbito y, por ende, es un segmento potencialmente competitivo. Sin embargo, otros factores tales como el tamaño reducido del mercado y los costos de congestión y ambientales, que derivan de la multiplicación de los prestadores, hacen poco deseable una liberación completa de ese mercado.

En cambio, la actividad de disposición presenta economías de escala importantes y, por lo mismo, la multiplicación de lugares de disposición resulta ineficiente desde el punto de vista económico. Además, desde el punto de vista sanitario y ambiental presenta desventajas, en tanto aumentan los puntos con impactos del mismo orden. En cuanto a la participación del sector privado en el mercado de los residuos domiciliarios, es posible observar una tendencia clara hacia una participación creciente. Se estima que cerca del 80% de las comunas de más de 50000 habitantes han licitado el servicio de recolección y disposición final. El mercado de los residuos sólidos domiciliarios se caracteriza por una alta concentración de la oferta. En 1995, en la Región Metropolitana existían 18 empresas con una participación de mercado de las 5 primeras de casi 80%.

Chile presenta al año 2014 una población de 18,6 millones de habitantes, aproximadamente según el INE, con un PIB total de 277.238 millones de dólares, además su PIB per cápita correspondió a US\$15.791, ubicado entre los más altos de América Latina. Geográficamente se encuentra al extremo suroeste de América del Sur, presentando una división política administrativa de 15 regiones, 54 provincias y 345 municipalidades, siendo su capital la ciudad de Santiago. Las principales actividades productivas del país corresponden a la minería, la industria manufacturera y al sector silvoagropecuaria.

En el mes de mayo del año 2010, Chile pasó a ser el primer miembro pleno de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en América del Sur; condición que impone un elevado estándar a nuestras políticas públicas en materia ambiental. Uno de los compromisos de Chile es desarrollar series de tiempo asociadas principalmente a generación, valorización y eliminación de residuos que faciliten la obtención de indicadores. Adicionalmente, se requiere informar a la población sobre el manejo de residuos, y este reporte cumple con entregar datos cualitativos y cuantitativos en distintos niveles de desagregación.

La Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos orienta a la implementación de la estrategia jerarquizada, promoviendo la prevención de su



generación y, si su prevención no es posible, fomentar, en este orden, su reutilización, reciclaje, valorización energética, tratamiento y disposición final, todo ello para efectos de proteger la salud humana y el medio ambiente. Entre las líneas de Acción al 2010 de la Política, está presente “Armonizar y completar el marco regulatorio”; en relación a esto, se encuentra en proceso de elaboración el Proyecto de Ley de Residuos, que incorpora conceptos fundamentales como: estrategia jerarquizada, responsabilidad extendida del proveedor y gestión integral de residuos.

#### 2.6.1 Generación de residuos sólidos en Chile

La cantidad de residuos sólidos generados en Chile, según estimaciones para el período 2000-2009, presenta un crecimiento variable debido, principalmente, al aumento de la población, crecimiento en la producción industrial y tasas de valorización de residuos aún incipientes.

La cantidad generada de residuos sólidos en el período 2000-2009 ha experimentado un crecimiento estimado del 42%, pasando de 11,9 a 16,9 millones de toneladas. Para el año 2009, la generación estimada de residuos municipales correspondió a 6,5 millones de toneladas (38,5% del total de residuos sólidos), en tanto los residuos sólidos generados por los diferentes sectores industriales del país fue estimado en 10,4 millones de toneladas (61,5% del total de residuos sólidos).

#### 2.6.2 Generación y recolección de residuos sólidos municipales

La generación estimada de RSM en el año 2009 fue de 6,5 millones de toneladas, lo cual presenta un incremento del 28% respecto del año 2000, en que la generación fue de 5 millones de toneladas.

#### 2.6.3 Operación de valorización

La generación de residuos y su gestión son aspectos importantes para el desarrollo sustentable del país. En Chile, el proceso más ampliamente utilizado para el manejo de residuos es la disposición final y en forma incipiente su valorización. La valorización es una alternativa de manejo de residuos, que si se desarrolla teniendo presente el concepto de sustentabilidad, facilita la disminución de residuos cuyo destino es la disposición final, evita la utilización de nuevas materias primas, disminuye la energía necesaria para su transformación, reduciendo las emisiones de gases contaminantes y evitando la utilización de productos químicos en los procesos industriales y de los vertidos que se generan.

Considerando que no es obligatorio declarar a la autoridad los flujos y manejo de los residuos en todas las regiones, las cifras de valorización de las principales fracciones de residuos, como papel y cartón, chatarra y vidrio, entre otras, fueron estimadas con información entregada por las principales empresas que se dedican a la valorización de residuos industriales y/o residuos municipales.

#### 2.6.4 Operación de eliminación

Hoy en día, en materia de disposición final de residuos sólidos municipales recolectados, cerca del 60% es dispuesto en instalaciones con Resolución de Calificación Ambiental.

#### 2.6.5 Valorización y eliminación de residuos sólidos municipales

La valorización y eliminación de los residuos es uno de los aspectos relevantes en relación con el desarrollo sustentable. Una vez aplicado el principio de prevención como prioridad dentro de la jerarquía de las actividades de gestión, hace falta potenciar una adecuada gestión ambiental en lo relativo a su valorización y eliminación, con el fin de minimizar el riesgo que suponen para el medio ambiente y para la salud de las personas. El seguimiento de los sistemas de valorización y eliminación empleados cada año permite comprobar si se está realizando una adecuada gestión ambiental, de acuerdo con las actuales políticas,

reduciendo las cantidades destinadas a eliminación en rellenos, vertederos y basurales, sobre todo, en favor de la valorización. El desarrollo de mercados para la valorización de materiales de desecho tales como papel y cartón, vidrio, plástico y metales, ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años. A nivel nacional se han implementado algunas experiencias que fomentan la participación y compromiso ciudadano. Existen iniciativas destacadas en la gestión de residuos, como por ejemplo en los municipios de La Florida, La Pintana, La Reina, Ñuñoa, Talcahuano y Vitacura.

La valorización de los RSM se realiza mediante 4 operaciones: reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y otras operaciones de recuperación (lombricultura). De estas actividades gestionadas por los municipios, el compostaje representó el 51% de los residuos destinados a valorización para el año 2009. En segundo lugar se encuentra el reciclaje con aproximadamente el 43% de participación.

Las actividades de valorización presentan las siguientes cantidades gestionadas en el año 2009:

Reciclaje: 23.994 toneladas

Compostaje: 28.682 toneladas

Incineración con recuperación de energía: 603 toneladas

Otras operaciones de valorización (lombricultura): 2.453 toneladas La eliminación de los RSM se realiza mediante 4 operaciones: rellenos sanitarios, vertederos, basurales e incineración sin recuperación de energía. De estas actividades la más significativa es la eliminación en rellenos sanitarios gestionándose por esta vía el 60% de los residuos destinados a eliminación en el año 2009. Las actividades de eliminación presentan las siguientes cantidades gestionadas en el año 2009:

Rellenos Sanitarios y Vertederos: 5.555.907 toneladas

Basurales: 549.507 toneladas

Incineración sin recuperación de energía: 8.736 toneladas.

## 2.7 Problemáticas Ambientales Comuna Chillan Viejo, relleno sanitario.

La comuna de Chillán Viejo se caracteriza por presentar algunos problemas ambientales significativos, vinculados con la disposición de residuos sólidos domiciliarios de otras comunas de la Región (incluso de otras regiones) y la disposición de basuras dispersas en microbasurales, tanto en la zona urbana como rural. En el sector de Lollinco, Km 15 camino a Yungay (Ruta N - 59), actualmente existe un relleno sanitario de la empresa Era Ecobío S.A., que recibe desechos de la comuna de Chillán y otras comunas de la Provincia, además de existir un relleno sanitario y un vertedero en desuso, sin contar aun con un plan de cierre. La existencia del actual relleno genera malos olores en el sector, causando molestia en los vecinos de la localidad de Lollinco, sobre todo cuando hay viento norte. De igual manera genera impacto el tránsito de camiones recolectores de basuras que circulan diariamente por el camino a Yungay y hacia el sector de Lollinco, ingresando por el centro de Chillán Viejo.

En la zona, además funcionan cuatro plantas de secados de algas, en el camino a Yungay y el camino de acceso a Lollinco, las cuales generan malos olores en el ambiente.

Cabe señalar que tanto en la jornadas de trabajo con la comunidad como con el equipo técnico municipal, se identifican como amenazas para el desarrollo de la comuna la existencia de este relleno sanitario y la incorporación de actividades peligrosas en esta zona, las que por una parte, traen consigo problemas ambientales que afectan a la población de Quilmo y Lollinco, y por otra lado, se proyecta una imagen de Chillán Viejo hacia el exterior como una comuna con actividades contaminantes, lo cual no es compatible con otras alternativas de desarrollo económico (turismo rural, turismo gastronómico, turismo histórico, agricultura sustentable, etc.)

## Capítulo 3

Analizar y proyectar los principales componentes del mercado de residuos sólidos de Chillán Viejo

### 3.1 Descripción y características empresa Ecobio S.A.

En diciembre del 2011, Biodiversa S.A. adquirió a Hera Ecobio S.A. el Centro de Tratamiento de Residuos Ecobio. Biodiversa es la filial creada desde la sanitaria ESSBIO para desarrollar negocios en el área de servicio ambientales para la industria. Ecobío S.A. administra el Centro Integral de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Industriales, Peligrosos y Urbanos, cumpliendo con los más exigentes estándares medioambientales para la gestión segura y manejo eficiente de residuos peligrosos y no peligrosos.

Ecobío es el principal centro de tratamiento de residuos de la Región del Biobío y de la zona sur del país. Pertenece a la empresa Biodiversa y es parte de su oferta de servicios en la gestión segura de residuos industriales, orgánicos y domiciliarios.

Ecobío se ocupa que los residuos de los clientes industriales dejen de ser un problema. Para ello cuenta con un equipo humano, tecnología e infraestructura apropiada para tratar adecuadamente los residuos industriales. Se asegura que

los residuos generados por clientes sean dispuestos cumpliendo con la normativa aplicable y bajo criterios de operación ambiental sostenibles.

Ecobio busca satisfacer los requerimientos de los clientes con su probada experiencia técnica en el manejo de residuos y un servicio ágil y responsable.

Ecobio consta con permisos ambientales resolución de calificación ambiental N°337/99, modificada por la N°080/2002, ambas de la Corema de la región del Bío Bío, que califica ambientalmente favorable el Relleno Sanitario Fundo Las cruces, comuna Chillán Viejo, propiedad de Ecobio. Y la resolución N°627, de fecha 5 de Abril de 2002, del Servicio de Salud Ñuble, que autoriza el funcionamiento del Relleno Sanitario.

Ecobio ofrece a sus clientes soluciones basadas en proyectos de Gestión Integrada de Residuos y Ambiente. Con ellos se abordan, de manera simultánea, las entradas y salidas de las funciones de producción o consumo, en base a criterios de ecología industrial, entre los que cuentan:

Conversión de los residuos y emisiones que conllevarían impactos ambientales, en recursos aptos para su utilización en el mismo u otro proceso.

Satisfacción de las limitaciones que impone la capacidad de carga de los medios receptores más allá de la normativa ambiental vigente.

Implantación de niveles de eficiencia propios de la mejor tecnología disponible que suponen la optimización del conjunto desde el punto de vista ambiental, social y económico.

La Gestión Integrada de Residuos sólidos y líquidos en el Medio Ambiente implica la aplicación de las tecnologías adecuadas, mediante la explotación de instalaciones de tratamiento autorizadas de acuerdo a la normativa vigente, así como la provisión de los servicios ambientales y la implicación en las inversiones que en cada caso se requieran.

Ecobio optimiza el consumo de recursos y de carga ambiental a través de un único interlocutor en materia ambiental para lo cual ofrece servicios de

tratamiento y disposición final en depósito de seguridad para residuos peligrosos y no peligrosos, como también; contratos de servicios que garantizan la trazabilidad de residuos reciclables y/o recuperables en instalaciones especialmente diseñadas para este fin, ofreciendo con esto un servicio de gestión integral de residuos que privilegia la transparencia y rigurosidad en la gestión.

Ofrece además asesoramiento y apoyo en materia de legislación, selección de instalaciones para las mejores tecnologías disponibles en el tratamiento y disposición final de residuos peligrosos líquidos y sólidos, implantaciones de sistemas de gestión medioambiental, mediante la elección de herramientas adecuadas para la optimización de la gestión medioambiental integral para la industria de procesos.

Concede el residuo no como un simple desecho sin valor, sino como un recurso con un gran potencial de reutilización y de valorización, que nos puede permitir la obtención de nuevos materiales, agua, energía, espacio y combustibles.

Principales Clientes Ecobio S.A. Presta en la actualidad el servicio de tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos entre otros, a los siguientes municipios: Bulnes, Cauquenes, Chanco, Chillan, Chillan Viejo, Cobquecura, Coelemu, Coihueco, El Carmen, Ninhue, Parral, Pemuco, Pinto, Portezuelo, Quillón, Quirihue, San Carlos, San Nicolás y Particulares.

Principales proveedores que posee actualmente Ecobio S.A.

Transportes RMG servicio de transporte de residuos, zidret servicio de transporte de residuos, Merck s.a materiales de laboratorio, Hidrolab servicio de análisis.

### 3.2 Vertedero Ecobio Chillan Viejo

El vertedero tiene 12 años de funcionamiento y este recibe un promedio entre 12.000 y 15.000 toneladas, mensuales. Se estima que su vida útil del relleno sanitario es de 30 años por lo que a la fecha le restarían 18 años de vida útil.

### 3.3.1 RSD Chillan Viejo

Los residuos solidos domiciliarios que ha sido recibido por Ecobio desde el año 2008 al 2014 por la municipalidad de Chillan Viejo ascienden a 54.596,05 Toneladas.

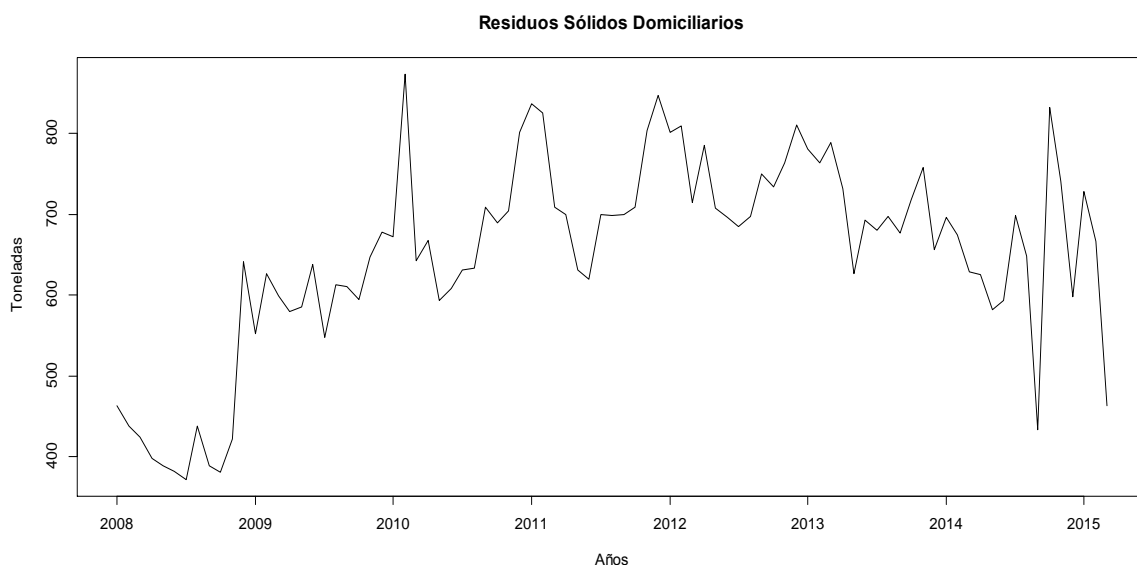


Grafico. Muestra información del periodo 2008 al 2014 de la variación mensual de toneladas de residuos solidos domiciliarios.

### 3.3.2 Estacionalidad RSD Chillan Viejo

El Diagrama de caja es un gráfico, basado en cuartiles, mediante el cual se visualiza un conjunto de datos. Está compuesto por un rectángulo, la "caja", y dos



brazos, los "bigotes". Es un gráfico que suministra información sobre los valores mínimo y máximo, los cuartiles Q1, Q2 o mediana y Q3, y sobre la existencia de valores atípicos y la simetría de la distribución.

En el Grafico muestra que hay asimetría entre las cajas ya que los datos están concentrados, a excepción del mes Mayo el cual es el mas simétrico. La parte de abajo de la caja es mayor que la de la arriba en el mes Septiembre ello quiere decir que los RSD comprendidos entre el 25% y el 50% está más dispersa que entre el 50% y el 75%.

El mes de noviembre presenta la media mas alta de todos. Existen bigotes muy largos lo que entrega dispersión amplia en las variables. Ya sea mínimos y máximos.

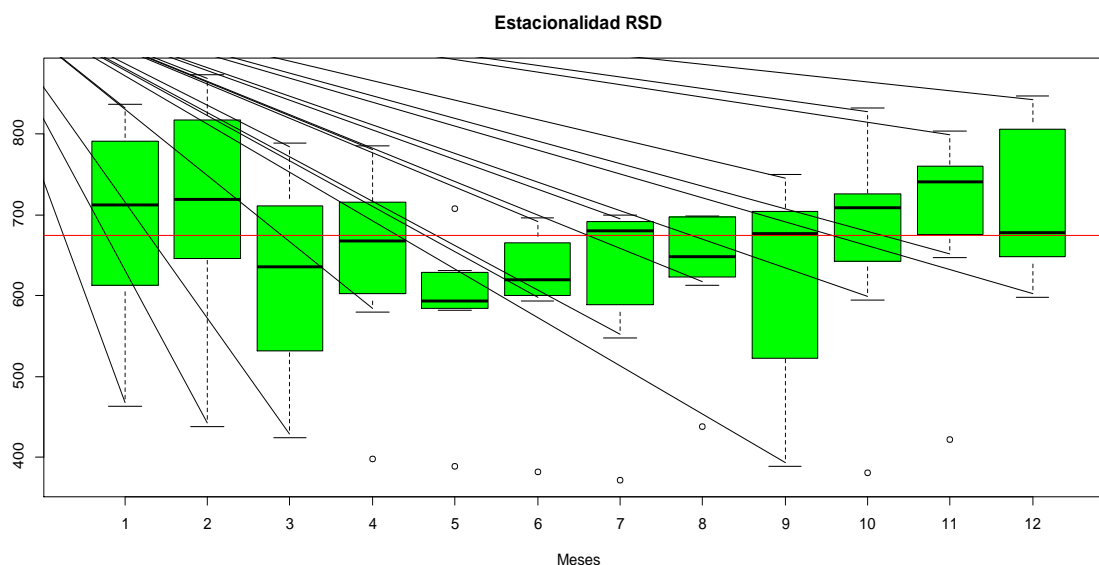


Diagrama de caja, Muestra información de Chillan Viejo Enero a Diciembre de 2008 a 2014.

El año 2008 fue el con menor toneladas de RSD en Chillan Viejo, razón de poco crecimiento urbano, existía un solo camión de recolección para toda la comuna. El 2009 surge un gran aumento en toneladas mensuales debido a la nueva licitación de recolección de RSD aumentando a tres camiones recolectores en la comuna. El año 2010 surgió uno de los terremoto mas devastadores del país, el cual provoco destrucción ya sea en casas completas, y menajes entre

otros. Por ende febrero de 2010 aumenta las toneladas de RSD debido a la gran acumulación de estos por el terremoto mencionado. Desde septiembre de 2010 al presente ocurrió un aumento sustancial de la población flotante en la comuna de Chillan Viejo.

Desde el año 2013 comienza una disminución en las toneladas de RSD siendo 2014 el que demuestra una gran caída en toneladas debido a un mejor manejo en educación entregada por la municipalidad y su departamento de medio ambiente, también entra fuerte el tema de reciclaje con la lombricultura de los RSD.

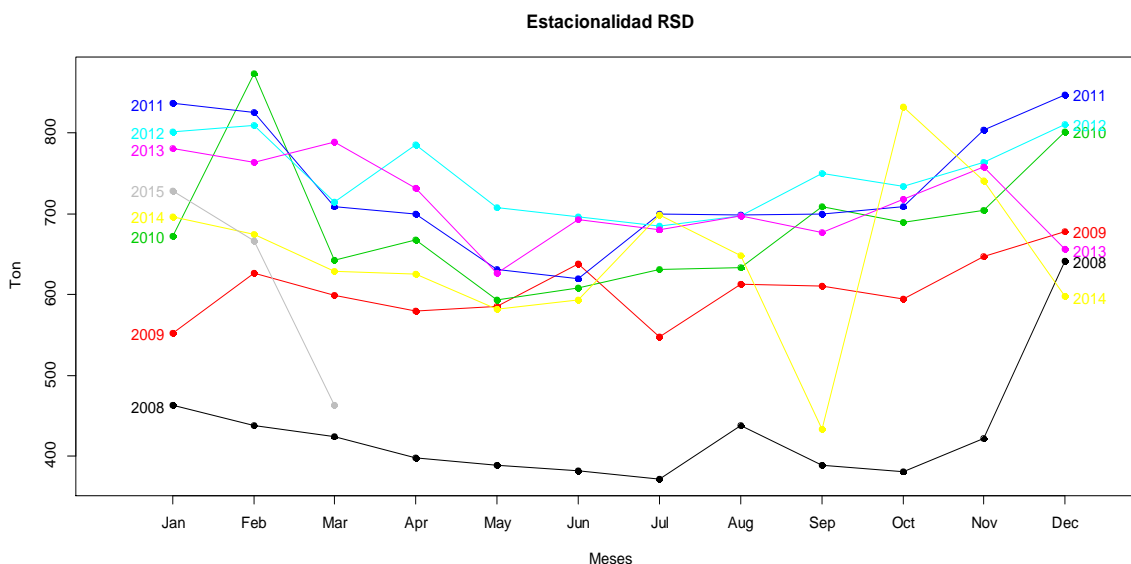


Grafico estacionalidad, muestra información del periodo 2008 al 2014 de la variación mensual de toneladas de residuos solidos domiciliarios.

### 3.3.3 Pronóstico RSD Chillan Viejo

El pronósticos de RSD para Chillan Viejo muestra una tendencia a la baja para los periodos 2015, 2016, 2017 siendo marzo de 2017 seguido por septiembre de 2016 los meses mas bajos en toneladas de RSD.

Esto resultado de la tendencia de reciclaje y reutilización de RSD en la educación de la comuna y también productos menos contaminantes los cuales ayudan a disminuir las toneladas de RSD.

Los parámetros de máximos y mínimos fueron tomados con un 80% y un 95% con el fin de poder disminuir el margen de error asi poder entregar una mejor proyección en los meses de toneladas residuos solidos domiciliarios en la comuna de Chillan Viejo.

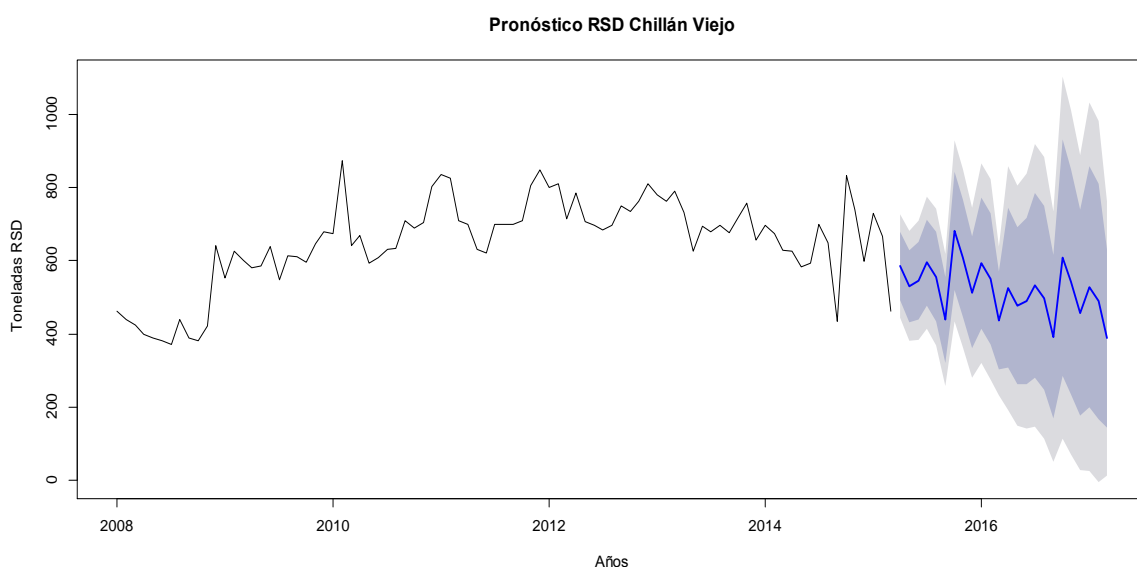


Grafico pronostico toneladas RSD Chillan Viejo.

Pronósticos mensual de RSD para 2 Años

	Pronóstico	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Apr 2015	585.3134	492.6078	678.0191	443.532369	727.0945
May 2015	531.1885	432.8184	629.5586	380.744441	681.6326
Jun 2015	546.2540	439.9745	652.5335	383.713565	708.7945
Jul 2015	594.9470	477.4212	712.4727	415.206772	774.6871
Aug 2015	556.3664	434.1466	678.5862	369.447373	743.2854
Sep 2015	438.4375	320.6292	556.2457	258.265306	618.6096
Oct 2015	682.0382	520.0552	844.0212	434.306564	929.7698

Nov 2015	607.7229	448.1802	767.2656	363.72343	851.7224
Dec 2015	513.5317	361.6253	665.4382	281.210821	745.8526
Jan 2016	593.4096	414.4170	772.4022	319.664032	867.1552
Feb 2016	549.6607	370.1246	729.1969	275.083890	824.2376
Mar 2016	436.5848	303.7179	569.4517	233.382437	639.7872
Apr 2016	525.9292	308.1208	743.7377	192.819905	859.0386
May 2016	476.8361	262.2639	691.4084	148.676224	804.9960
Jun 2016	489.8794	261.8839	717.8748	141.190443	838.5683
Jul 2016	533.0145	280.6140	785.4149	147.001321	919.0276
Aug 2016	497.9433	246.4408	749.4457	113.303516	882.5830
Sep 2016	391.9914	168.1405	615.8423	49.641042	734.3418
Oct 2016	609.1427	285.6620	932.6234	114.421646	1103.863
Nov 2016	542.1865	234.4317	849.9412	71.516190	1012.856
Dec 2016	457.6506	176.1913	739.1099	27.195730	888.1055
Jan 2017	528.2455	198.6002	857.8907	24.096605	1032.394
Feb 2017	488.7433	165.9223	811.5643	-4.968769	982.4554
Mar 2017	387.7483	143.2390	632.2575	13.803618	761.6929

### 3.3.4 Gasto Chillan Viejo en toneladas de RSD.

Lo que gasta la Municipalidad de Chillan Viejo en RSD en dinero por tonelada desde el periodo 2008 al 2014 es de \$409.470.341

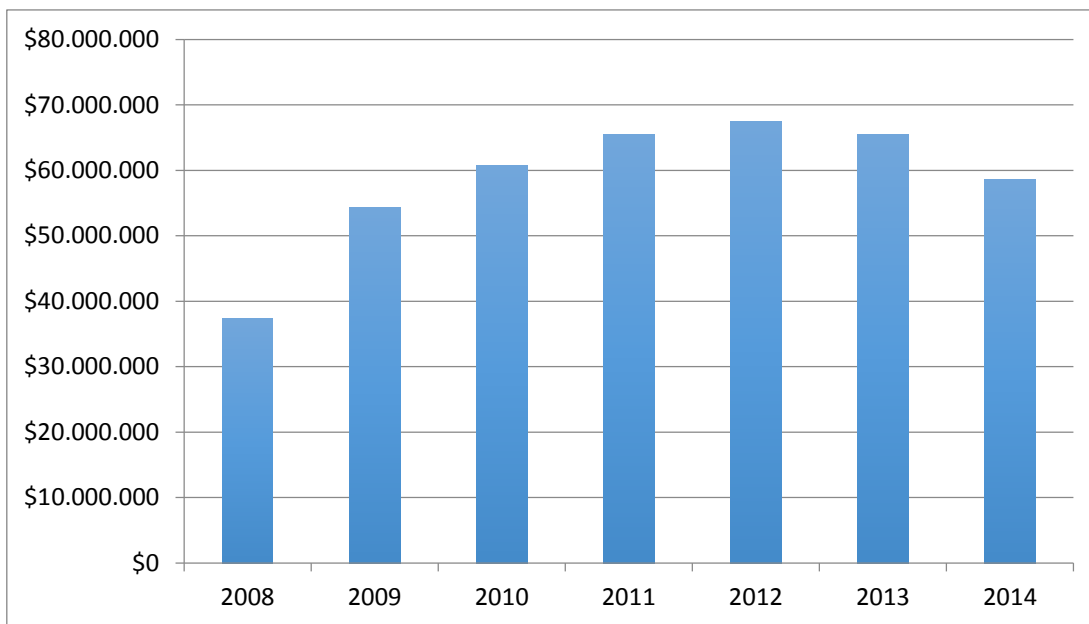


Grafico. Entrega información del periodo 2008 al 2014 de la variación de gastos anual en RSD desde municipalidad de Chillan Viejo

### 3.3.5 Ingresos Ecobio por comuna de Chillan Viejo.

a continuación se presentara una grafica del comportamiento de los ingresos mensuales desde el 2008 al 2014, que permitirá visualizar las diferencias mensuales. La cual deja claramente febrero de 2010 como una gran alza debido al terremoto el que dejo mas toneladas de RSD. Luego desde el 2011 al 2012 una sostenida alza por el aumento de población flotante, y 2013 al presente una caída gracias al aumento de reciclaje y educación entregada por el municipio.

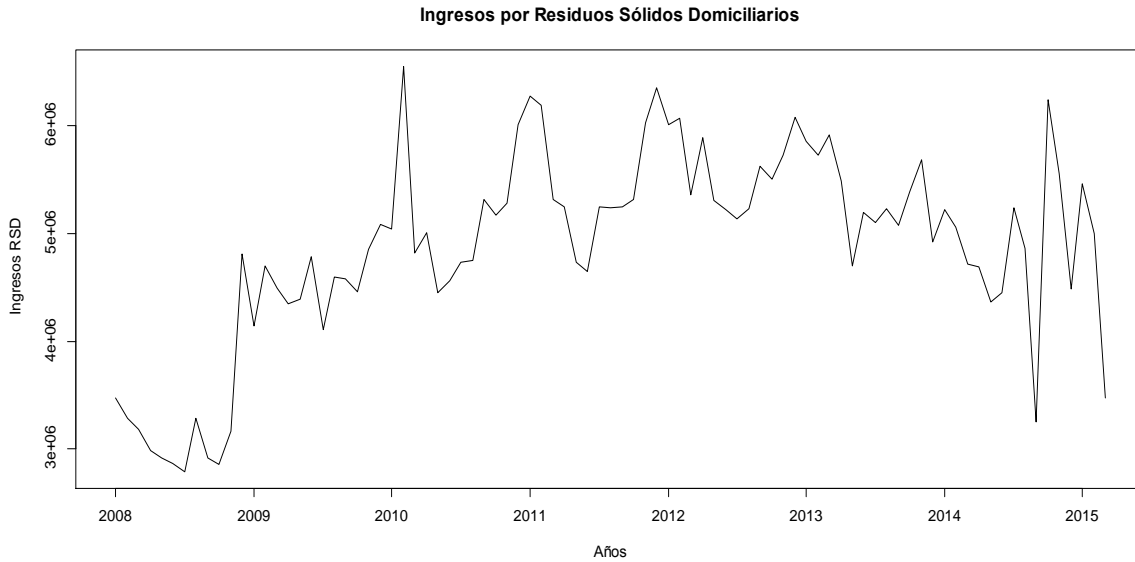


Grafico de ingresos a Ecobio por toneladas de Chillan Viejo de 2008 al 2014.

### 3.3.6 Estacionalidad RSD Chillan Viejo.

En el Grafico muestra poca simetría entre las cajas, a excepción del mes Mayo el cual es el mas simétrico. La parte de abajo de la caja es mayor que la de la arriba en el mes Septiembre ello quiere decir que los ingresos comprendidos entre el 25% y el 50% está más dispersa que entre el 50% y el 75%.

El mes de noviembre presenta la media mas alta de todos. El máximo de ingresos a sido en Febrero

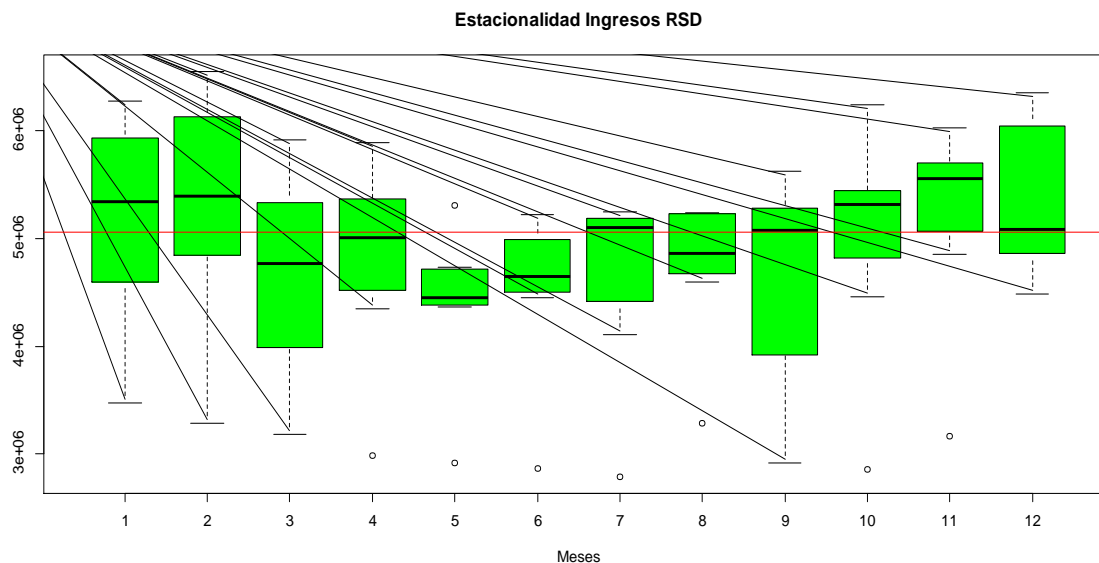


Diagrama de caja, Muestra información de ingresos a Ecobio por medio de Chillan Viejo de Enero a Diciembre 2008 - 2014.

El año 2008 fue los menores ingresos razón de poco crecimiento urbano, existía un solo camión de recolección para toda la comuna.

El 2009 surge un gran aumento en toneladas mensuales debido a la nueva licitación de recolección de RSD aumentando a tres camiones recolectores en la comuna.

Febrero de el año 2010 surgió uno de los terremoto mas devastadores del país, por ende aumentaron los ingresos de Ecobio notablemente. Desde septiembre de 2010 al presente ocurrió un aumento sustancial de la población flotante en la comuna de Chillan Viejo.

Desde el año 2013 comienza una disminución en el ingreso por toneladas de RSD siendo 2014 el que demuestra una gran caída en toneladas debido a un mejor manejo en los RSD.

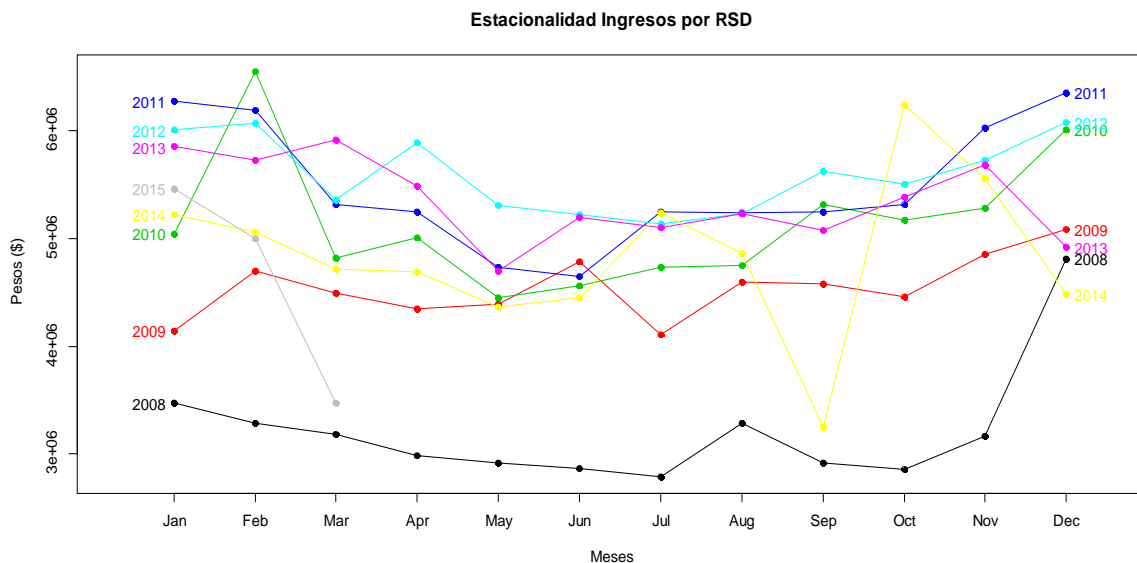


Grafico estacionalidad, muestra información de ingresos del periodo 2008 al 2014.

### 3.3.7 Pronóstico Ingresos Ecobio por comuna de Chillan Viejo

El pronósticos de ingresos en Ecobio por parte de la comuna de Chillan Viejo muestra una tendencia a la baja para los periodos 2015, 2016, 2017 siendo marzo de 2017 seguido por septiembre de 2016 los meses mas bajos en toneladas de RSD.

Esto resultado de la tendencia de reciclaje y reutilización de RSD en la educación de la comuna y también productos menos contaminantes los cuales ayudan a disminuir las toneladas de RSD.

Los parámetros de máximos y mínimos fueron tomados con un 80% y un 95% con el fin de poder disminuir el margen de error asi poder entregar una mejor proyección en los meses de toneladas residuos solidos domiciliarios en la comuna de Chillan Viejo.



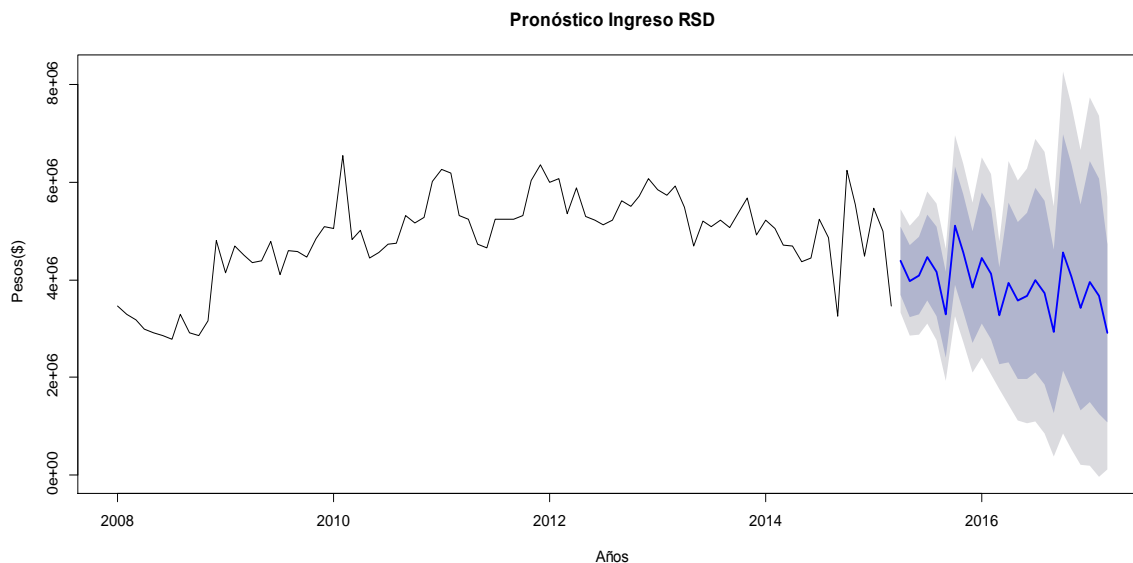


Grafico pronostico Ingresos RSD Chillan Viejo.

Pronóstico de Ingresos Para 2 Años

	Point	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Apr 2015	4389845	3694545	5085145	3326475.1	5453214
May 2015	3983911	3246127	4721695	2855567.9	5112254
Jun 2015	4096903	3299798	4894008	2877836.3	5315970
Jul 2015	4462103	3580649	5343556	3114035.9	5810169
Aug 2015	4172742	3256084	5089400	2770834.9	5574650
Sep 2015	3288270	2404700	4171841	1936965.9	4639575
Oct 2015	5115292	3900404	6330179	3257282.1	6973301
Nov 2015	4557921	3361338	5754505	2727905.5	6387937
Dec 2015	3851482	2712172	4990792	2109058.3	5593906
Jan 2016	4450572	3108113	5793030	2397458.5	6503685
Feb 2016	4122452	2775918	5468986	2063106.1	6181798
Mar 2016	3274378	2282895	4265860	1758036.4	4790719
Apr 2016	3944467	2311568	5577365	1447164.2	6441769
May 2016	3576271	1967615	5184926	1116044.7	6036497
Jun 2016	3674097	1964852	5383341	1060033.0	6288160
Jul 2016	3997612	2105485	5889739	1103853.2	6891371

Aug 2016	3734572	1849172	5619973	851100.8	6618044
Sep 2016	2939928	1261725	4618132	373337.7	5506519
Oct 2016	4568578	2143739	6993418	860106.1	8277051
Nov 2016	4066401	1759416	6373386	538172.2	7594630
Dec 2016	3432377	1322450	5542304	205522.2	6659232
Jan 2017	3961844	1490785	6432903	182685.2	7741003
Feb 2017	3665575	1245653	6085497	-35375.7	7366526
Mar 2017	2908107	1081512	4734702	114570.8	5701643

### 3.4.1 RSD Bulnes

Los residuos solidos domiciliarios que ha sido recibido por Ecobio desde el año 2008 al 2014 por la municipalidad de Bulnes indican una inestabilidad desde comienzos del 2010 a comienzos de 2012, motivo del terremoto el cual entrego una gran cantidad de RSD y a la vez a fines de 2011 se termino contrato con una empresa y la demora de licitación genero un vacío en un mes con poco poder de recolección que se ve reflejado en el próximo mes a este.

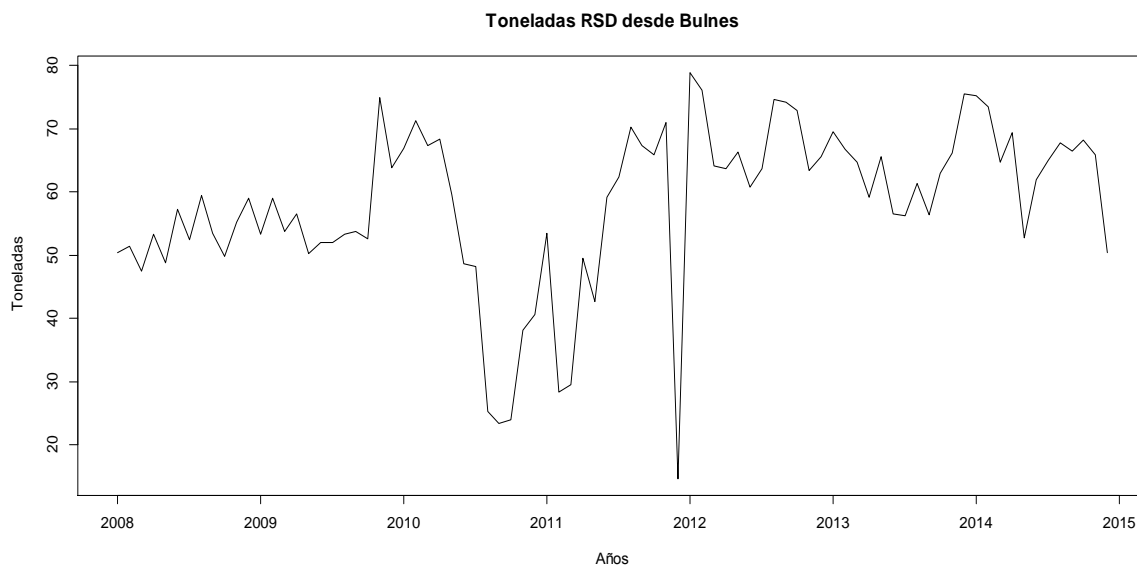


Grafico de ingresos a Ecobio por toneladas de Chillan Viejo de 2008 al 2014.

### 3.4.2 Estacionalidad RSD Bulnes.

En el Grafico muestra la parte de abajo de la caja es mayor que la de la arriba en el mes Diciembre ello quiere decir que los ingresos comprendidos entre el 25% y el 50% está más dispersa que entre el 50% y el 75%.

El mes de Enero y febrero presenta la media mas alta de todos. El máximo de ingresos a sido en Enero.

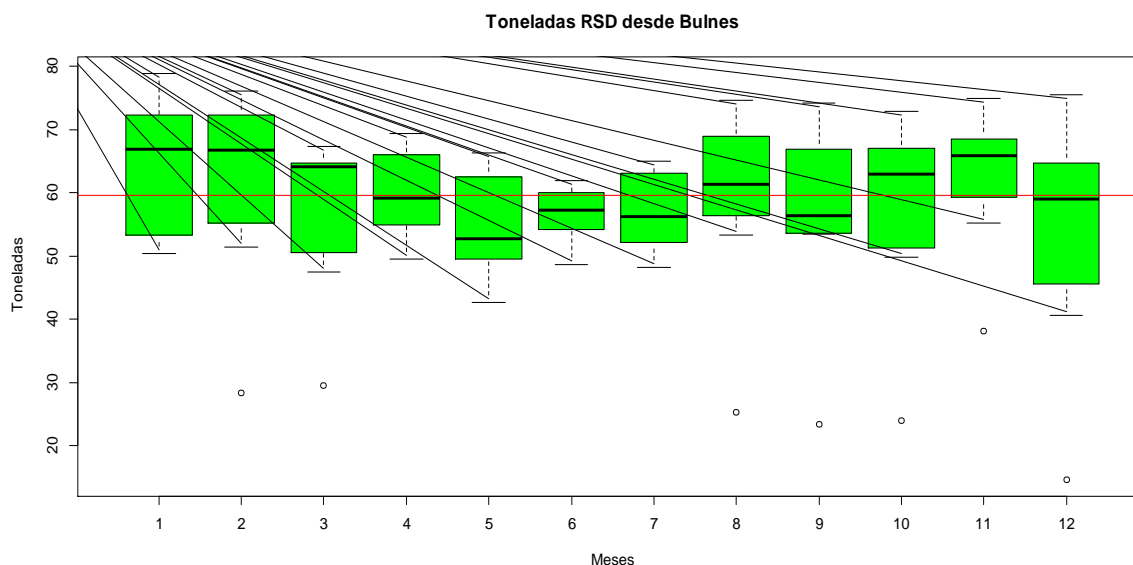


Diagrama de caja, Muestra información de toneladas RSD Bulnes Enero a Diciembre 2008 - 2014.

El año 2011 fue los pocos ingresos de la comuna en la recolección de RSD.

El 2009 surge un gran aumento en toneladas mensuales debido a la nueva licitación de recolección de RSD aumentando a tres camiones recolectores en la comuna.

Desde el año 2013 comienza una disminución en toneladas de RSD siendo 2014 el que demuestra una gran caída en toneladas debido a un mejor manejo en los RSD.

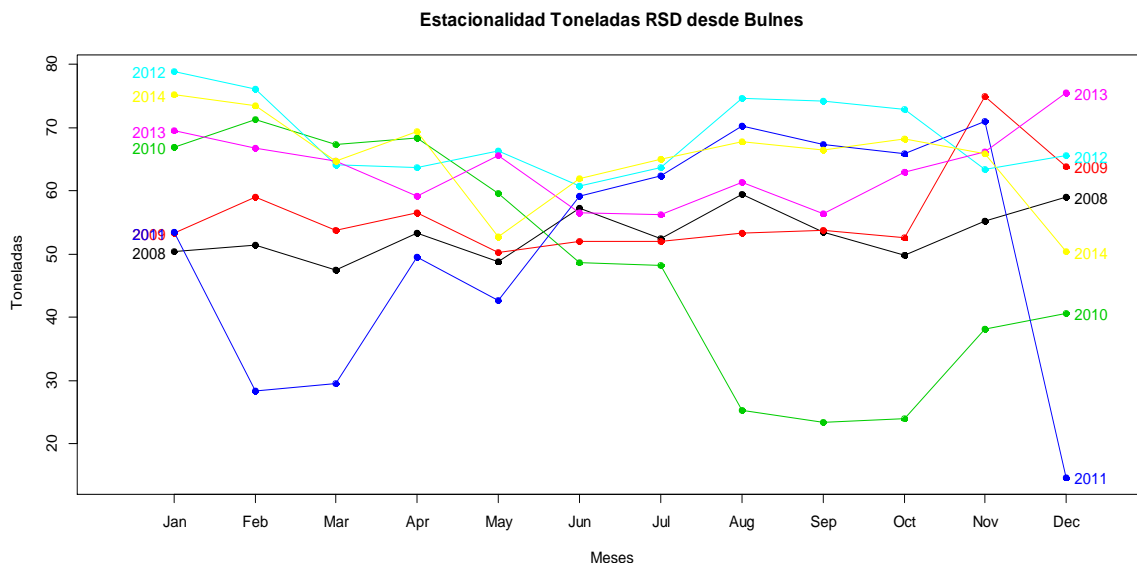


Grafico estacionalidad, muestra información de ingresos del periodo 2008 al 2014.

### 3.4.3 Pronóstico RSD Bulnes.

El pronósticos de RSD para Bulnes muestra una tendencia a mantener los estándares actuales para los periodos 2015, 2016, 2017 en toneladas de RSD.

Los parámetros de máximos y mínimos fueron tomados con un 80% y un 95% con el fin de poder disminuir el margen de error asi poder entregar una mejor proyección en los meses de toneladas residuos solidos domiciliarios en la comuna de Chillan Viejo.

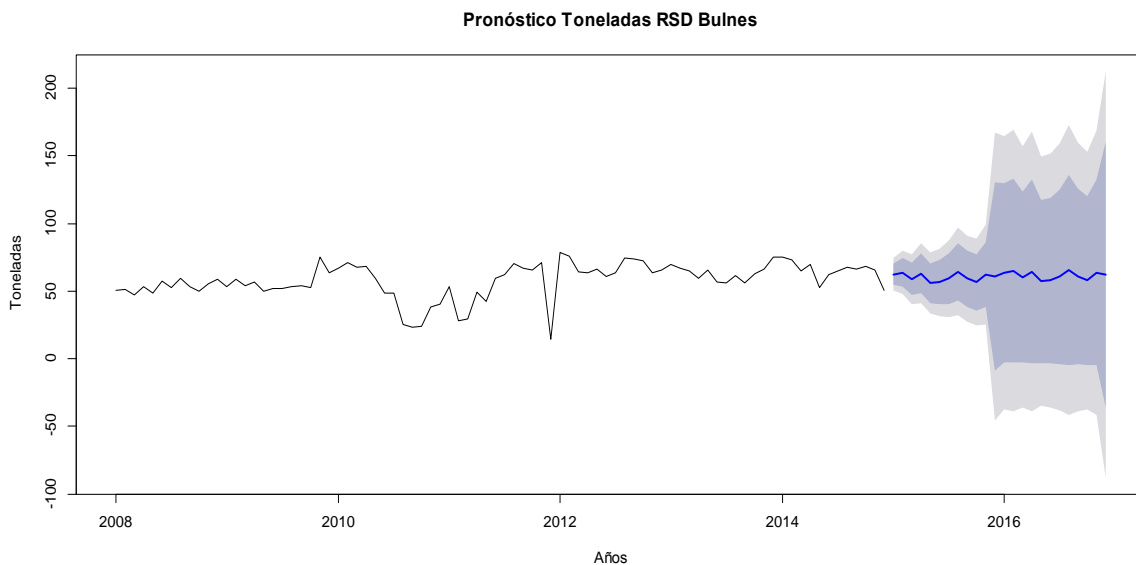


Grafico pronostico toneladas RSD Bulnes.

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Jan 2015	62.23533	54.415280	70.05539	50.27559	74.19508
Feb 2015	63.75840	53.182690	74.33412	47.58425	79.93256
Mar 2015	59.04117	46.963589	71.11875	40.57010	77.51224
Apr 2015	63.05185	48.475381	77.62831	40.75907	85.34462
May 2015	55.81063	41.076652	70.54462	33.27695	78.34431
Jun 2015	56.46734	40.047829	72.88684	31.35587	81.57881
Jul 2015	59.13838	40.648614	77.62814	30.86072	87.41603
Aug 2015	64.29676	43.112360	85.48116	31.89802	96.69550
Sep 2015	59.16220	38.450894	79.87350	27.48699	90.83741
Oct 2015	56.47941	35.525301	77.43353	24.43286	88.52596
Nov 2015	62.17725	38.178586	86.17591	25.47446	98.88003
Dec 2015	60.85479	-8.627446	130.33703	-45.40912	167.11871

Jan 2016	63.71485	-2.433147	129.86284	-37.44978	164.87947
Feb 2016	65.27113	-2.710791	133.25304	-38.69824	169.24050
Mar 2016	60.43921	-2.802714	123.68113	-36.28097	157.15938
Apr 2016	64.54191	-3.196365	132.28019	-39.05484	168.13867
May 2016	57.12698	-3.163958	117.41792	-35.08005	149.33401
Jun 2016	57.79656	-3.477028	119.07015	-35.91331	151.50643
Jul 2016	60.52775	-3.877847	124.93335	-37.97211	159.02761
Aug 2016	65.80437	-4.396293	136.00503	-41.55828	173.16702
Sep 2016	60.54671	-4.327524	125.42095	-38.66987	159.76329
Oct 2016	57.79857	-4.423088	120.02023	-37.36124	152.95839
Nov 2016	63.62666	-5.054593	132.30792	-41.41225	168.66558
Dec 2016	62.27063	-35.992093	160.53336	-88.00924	212.55050

Pronostico de Gastos de Municipalidad de Bulnes

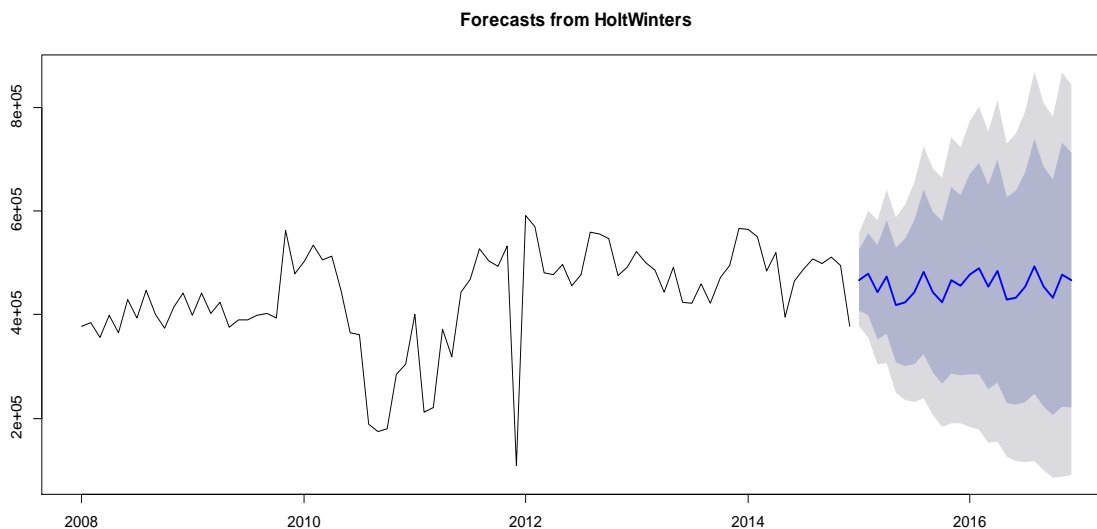


Grafico pronostico Ingresos RSD Bulnes.

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Jan 2015	466788.6	408139.7	525437.4	377092.92	556484.2
Feb 2015	478186.8	398872.8	557500.9	356886.48	599487.2
Mar 2015	442837.7	352255.9	533419.6	304304.71	581370.7
Apr 2015	472905.5	363584.9	582226.1	305714.04	640097.0
May 2015	418609.8	308104.9	529114.7	249607.12	587612.5
Jun 2015	423518.0	300376.1	546659.9	235188.69	611847.3
Jul 2015	443549.4	304881.4	582217.3	231475.02	655623.7
Aug 2015	482258.7	323375.7	641141.7	239268.16	725249.3
Sep 2015	443714.9	288390.2	599039.6	206166.33	681263.5
Oct 2015	423585.0	266441.6	580728.3	183254.95	663915.0
Nov 2015	466338.9	286355.2	646322.6	191077.58	741600.3
Dec 2015	456421.5	282550.4	630292.5	190508.67	722334.3

Jan 2016	477891.1	285106.9	670675.4	183053.04	772729.2
Feb 2016	489538.0	285793.4	693282.6	177937.56	801138.4
Mar 2016	453329.0	257380.0	649278.1	153650.86	753007.2
Apr 2016	484087.1	269264.8	698909.3	155544.81	812629.3
May 2016	428488.1	230856.8	626119.4	126237.16	730739.1
Jun 2016	433492.5	227283.2	639701.8	118122.65	748862.3
Jul 2016	453975.2	232496.2	675454.2	115252.26	792698.1
Aug 2016	493572.3	248140.9	739003.7	118217.35	868927.2
Sep 2016	454103.9	222274.9	685933.0	99551.99	808655.9
Oct 2016	433483.4	206223.2	660743.5	85918.99	781047.7
Nov 2016	477215.2	222679.8	731750.6	87936.88	866493.6
Dec 2016	467045.8	221155.0	712936.6	90988.32	843103.3

### 3.5.1 RSD Chillan.

Los residuos solidos domiciliarios que ha sido recibido por Ecobio desde el año 2008 al 2014 por la municipalidad de Chillan indican una inestabilidad desde



comienzos del 2010 a comienzos de 2012, motivo del terremoto el cual entrego una gran cantidad de RSD. Luego estacionalmente demuestra que se mantiene año tras año en un leve aumento en toneladas.

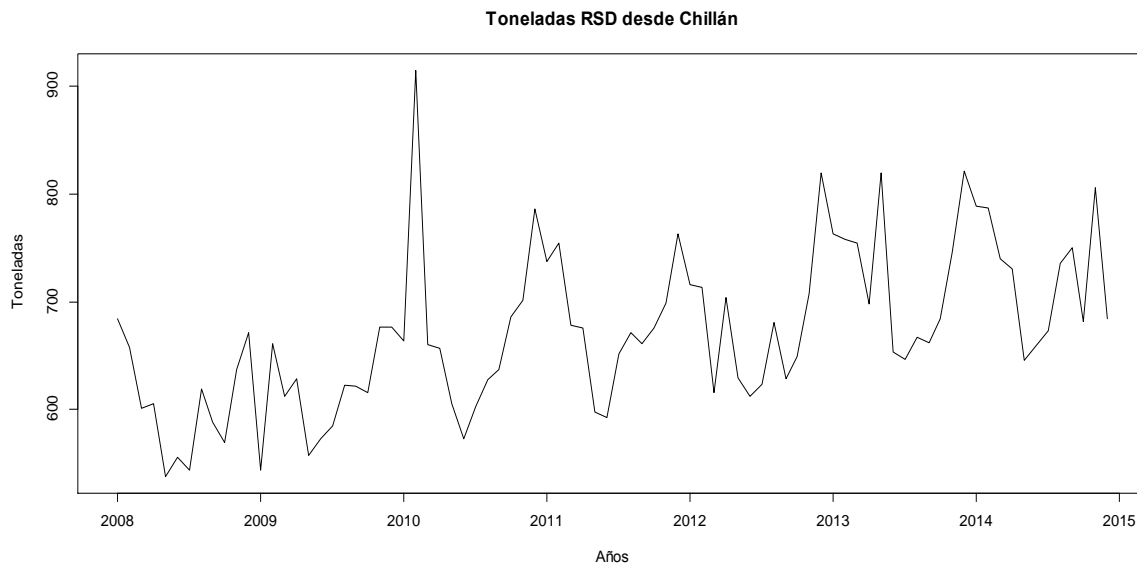


Grafico de ingresos a Ecobio por toneladas de Chillan Viejo de 2008 al 2014.

### 3.5.2 Estacionalidad RSD Chillan.

Diciembre presenta la media mas alta de todos. El máximo de ingresos ha sido en Diciembre.

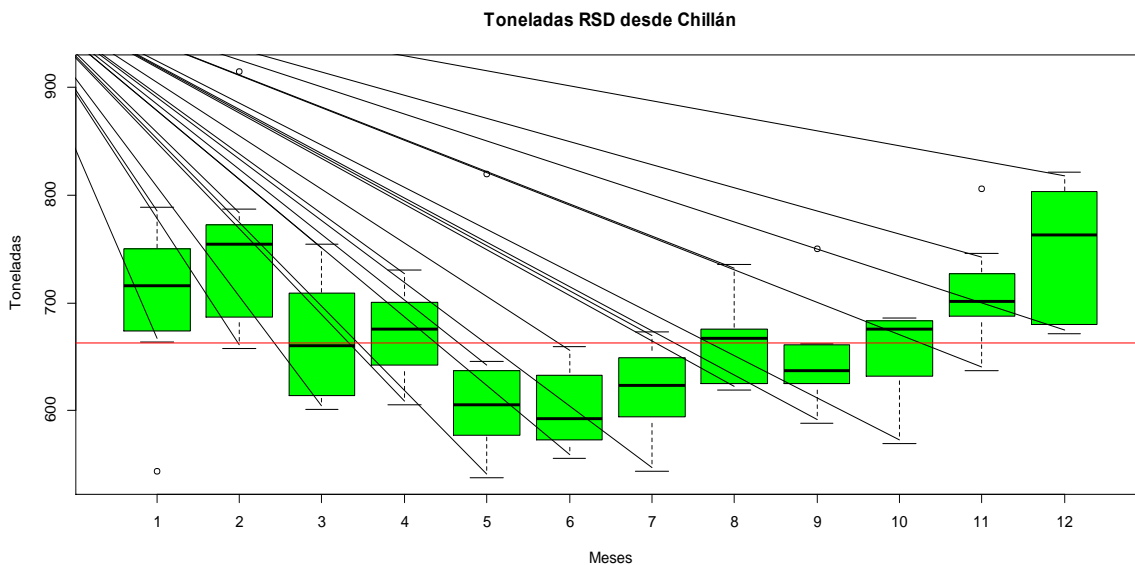


Diagrama de caja, Muestra información de toneladas RSD Chillan. Enero a Diciembre 2008 - 2014.

El año 2010 tiene un gran aumento en toneladas de RSD debido al terremoto del 27 Febrero el cual aumento notablemente.

La tendencia 2013 a 2014 demuestra una disminución en toneladas de RSD por motivo de reciclaje y cultura de los habitantes de la comuna.

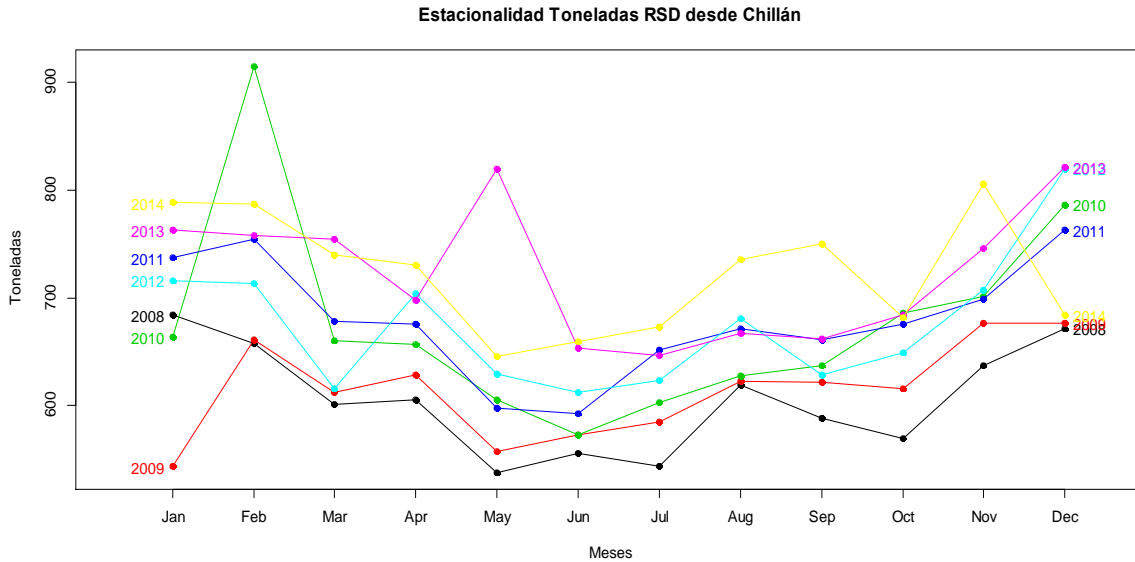


Grafico estacionalidad, muestra información de ingresos del periodo 2008 al 2014.

### 3.5.3 Pronóstico RSD Chillan.

El pronósticos de RSD para Chillan muestra una tendencia estacional al aumento para los periodos 2015, 2016, 2017 en toneladas de RSD.

Los parámetros de máximos y mínimos fueron tomados con un 80% y un 95% con el fin de poder disminuir el margen de error asi poder entregar una mejor proyección en los meses de toneladas residuos solidos domiciliarios en la comuna de Chillan Viejo.

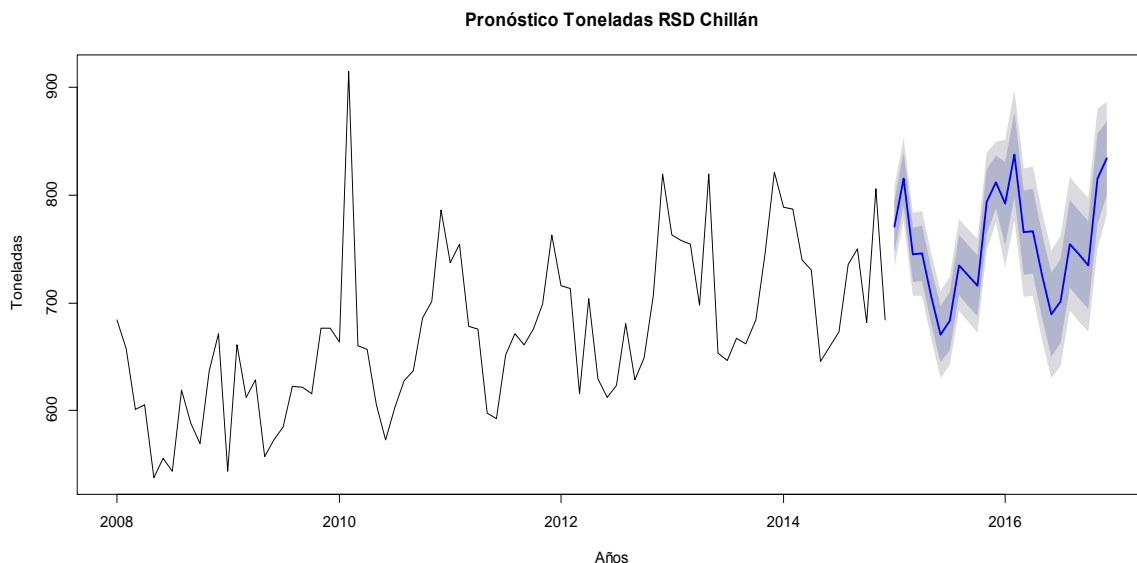


Grafico pronostico Toneladas RSD Chillan.

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Jan 2015	770.8044	746.4892	795.1197	733.6174	807.9914
Feb 2015	814.9767	790.0777	839.8758	776.8969	853.0565
Mar 2015	744.7832	719.5527	770.0138	706.1964	783.3700
Apr 2015	745.9802	720.2449	771.7154	706.6215	785.3388
May 2015	705.7277	679.6979	731.7576	665.9185	745.5370
Jun 2015	670.8915	644.5835	697.1996	630.6568	711.1262
Jul 2015	683.1943	656.3237	710.0648	642.0993	724.2892
Aug 2015	734.9767	707.1978	762.7556	692.4925	777.4609
Sep 2015	725.1660	697.0393	753.2927	682.1499	768.1820
Oct 2015	715.7170	687.2547	744.1792	672.1878	759.2462
Nov 2015	793.8860	764.0375	823.7345	748.2367	839.5353
Dec 2015	812.2851	788.0435	836.5266	775.2108	849.3593
Jan 2016	792.0496	753.4745	830.6247	733.0541	851.0451

Feb 2016	837.3879	797.9653	876.8105	777.0963	897.6796
Mar 2016	765.2173	726.3771	804.0576	705.8163	824.6184
Apr 2016	766.4004	727.2358	805.5651	706.5032	826.2976
May 2016	725.0022	686.0698	763.9345	665.4603	784.5441
Jun 2016	689.1729	650.4056	727.9403	629.8834	748.4625
Jul 2016	701.7687	662.5163	741.0211	641.7374	761.8001
Aug 2016	754.9138	714.5540	795.2737	693.1887	816.6390
Sep 2016	744.7926	704.3038	785.2814	682.8703	806.7149
Oct 2016	735.0443	694.4269	775.6617	672.9254	797.1632
Nov 2016	815.2760	772.9408	857.6113	750.5299	880.0222
Dec 2016	834.1218	799.8391	868.4045	781.6910	886.5527

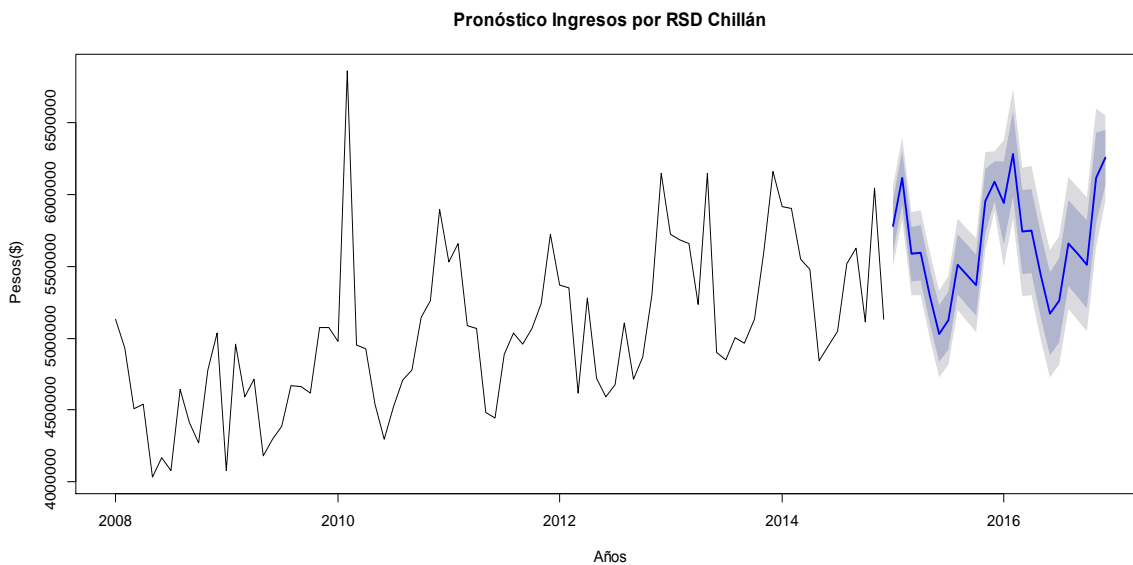


Grafico pronostico Ingresos RSD Chillan.

Point Forecast Lo 80 Hi 80 Lo 95 Hi 95

Jan 2015	5781032 5598671 5963392 5502136 6059928
Feb 2015	6112359 5925621 6299098 5826767 6397952
Mar 2015	5585889 5396664 5775114 5296494 5875283
Apr 2015	5594865 5401855 5787875 5299681 5890048
May 2015	5292982 5097762 5488201 4994419 5591544
Jun 2015	5031701 4834395 5229007 4729947 5333454
Jul 2015	5123951 4922426 5325475 4815745 5432156
Aug 2015	5512337 5303999 5720674 5193712 5830961
Sep 2015	5438756 5227811 5649702 5116143 5761370
Oct 2015	5367886 5154424 5581348 5041424 5694348
Nov 2015	5954164 5730305 6178023 5611801 6296527
Dec 2015	6092160 5954021 6230299 5880894 6303426
Jan 2016	5940375 5652068 6228682 5499447 6381302
Feb 2016	6280448 5985874 6575023 5829935 6730962
Mar 2016	5739149 5448771 6029526 5295055 6183242
Apr 2016	5748021 5455202 6040840 5300193 6195849
May 2016	5437544 5146373 5728716 4992236 5882852
Jun 2016	5168815 4878802 5458828 4725279 5612351
Jul 2016	5263262 4969627 5556898 4814185 5712339
Aug 2016	5661869 5360018 5963721 5200227 6123511
Sep 2016	5585960 5283113 5888807 5122795 6049125
Oct 2016	5512845 5209007 5816683 5048164 5977525
Nov 2016	6114594 5798010 6431178 5630420 6598768

Dec 2016      6255940 6060582 6451299 5957166 6554715

### 3.6 Ingresos Ecobio.

Lo que ingresa a Ecobio en dinero por tonelada de RSD por todos sus clientes externos al domicilio desde el periodo 2008 al 2014 es de \$908.644.468

Los residuos solidos domiciliarios que ha sido recibido por Ecobio desde el año 2008 al 2014 por todos sus clientes externos al domicilio ascienden a 121.152,60 Toneladas.

### 3.7 ¿Cuánto paga la gente de Chillan Viejo?

Según la ley de rentas en el proceso de RSD las municipalidades cobraran un derecho trimestral por el servicio domiciliario de aseo por cada vivienda o

unidad habitacional, local, oficina, kiosco y sitio eriazó. Cada municipalidad fijará anualmente la tarifa de acuerdo al costo real de sus servicios de aseo domiciliario. En el caso del municipio de Chillan Viejo asciende desde el periodo 2008 al 2014 el monto de \$159.251.316.

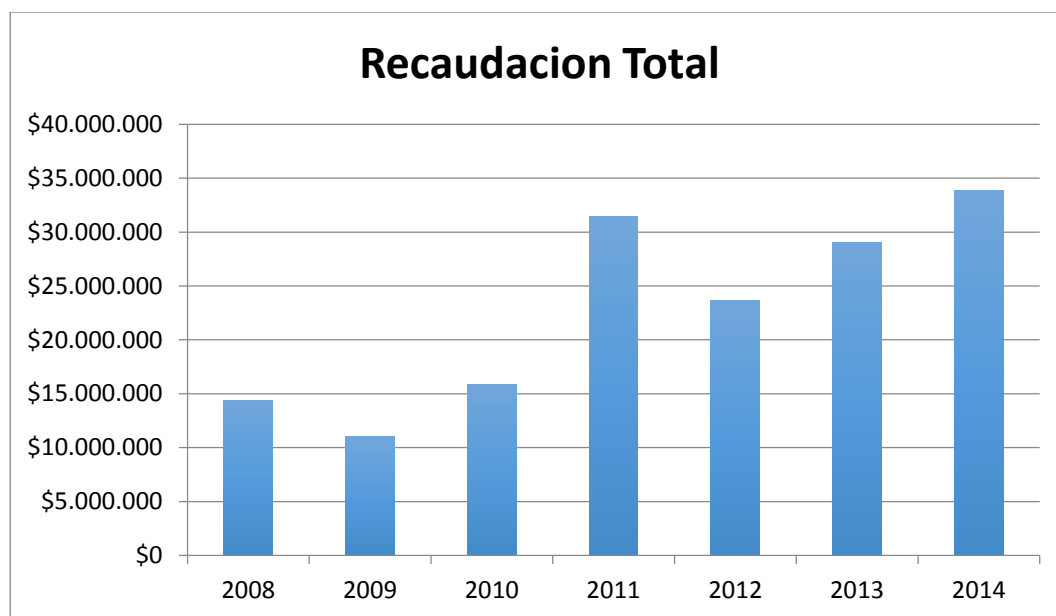


Grafico. Muestra información de cada año desde el 2008 al 2014 de recaudación total de municipalidad de Chillan Viejo.

## Conclusión



En el País ha cambiado la forma de ver el medio ambiente mejorando progresivamente las leyes y nuevas exigencias a través del desarrollo sustentable en el mercado de RSD. sin embargo, la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, no aborda el tema de los residuos de manera específica, por ello, adquiere fuerza y sentido evaluar la necesidad de contar con una Ley General de Residuos que se articule con la Ley del Medio Ambiente.

Existe una tendencia a la baja en toneladas de RSD y las proyecciones, demostrando una total disminución de estos, producto de dos opciones una podría ser positiva la cual involucra el desarrollo sustentable buscado en el país, y la negativa sería los vertederos clandestinos o microbasurales.

Al analizar los ingresos en recaudación de los períodos 2008 al 2014 de la municipalidad de Chillan Viejo en RSD por medio de ley rentas que ascienden a \$159.251.316. y el gasto de la municipalidad de Chillan Viejo es de \$409.470.341 dejando claro un déficit de \$250.219.025 el cual salió de dineros del Estado, teniendo la ley la facultad de poder aumentar la recaudación o fiscalización, para cubrir el déficit.

Es recomendable realizar un nuevo estudio mas acabado para determinar cual de las dos variables es la correcta en la disminución de RSD en la comuna de Chillan Viejo.

## Bibliografía

- 1.- Francisco Correa Restrepo. (2013). Ética ambiental y desarrollo: participación democrática para una sociedad sostenible.. Polis, Revista Latinoamericana, 12, 34.
- 2.- Silvia Gorenstein, Martin Napal, Mariana Olea. (junio 2007). Crecimiento Económico, desigualdad social y medio ambiente. Rev. Ing. univ. Medellín , 6, 10.
- 3.- Raúl Cortés Landázury. (Diciembre 2010). Territorios sagrarios y realidades rururbanas.. revista eure , XXXIII, 100.
- 4.- Luis F. Beltrán Morales, Felipe García Rodríguez, José Borges Contreras y Alfredo Ortega. (Julio 2007). A propósito de la relación económica y medio ambiente un balance crítico sobre las convenciones y tensiones. . Cuad. Econ., 26, 47-50.
- 5.- María Alejandra Esponda. (mayo 2002). Apertura comercial y medio ambiente. INCI, 27, 5-10.
- 6.- Francisco R. Venegas y Rosa I. Rojas. (enero 2011). Desarrollo, medioambiente y sociedad en el discurso empresarial del Grupo Techint. Trab. soc, 16, 1-90.

7.- Dr. Manuel Romero Placeres,1 Lic. Francisca Diego Olite 2 y Dra. Mireya Álvarez Toste. (2009). Teoría y Práctica del Ordenamiento y Manejo Sustentable del Territorio. Información Tecnológica , 20, 3-10.

8.- Rosa E. Reyes Gil, Luis E. Galván Rico y Mauricio Aguiar Serra. (mayo 2006). La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud . Rev Cubana Hig Epidemiol , 44, 1-8.

9.- Rosa E. Reyes Gil, Luis E. Galván Rico y Mauricio Aguiar Serra. (julio 2005). El precio de la contaminación como herramienta económica e instrumento de política ambiental.. INCI, 30, 7.

10.- Gerardo Azócar, Rodrigo Sanhueza y Cristián Henríquez. (julio 2009). Hydrocarbons and organochlorine pesticides in soils of the urban ecosystem of Chillan and Chillan Viejo.. ICIS, 34, 1-15.

11.- Justine Graham, Rodrigo Pérez de Arce . (agosto 2003). Cambio en los patrones de crecimiento en una ciudad intermedia. Eure, 29, 87-90.

12.- Jorge Tisné. (abril 2009). La gobernabilidad metropolitana de Santiago: la dispar relación de poder de los municipios . Eure, 35, 104.

13.- Carlos E. Martínez Fajardo. (agosto 2013). Derecho ambiental chileno. Principios, instituciones, instrumentos de gestión.. Rev. chil. Derecho , 40, 2.

14.- Carlos Eduardo Moreno M.. (julio 2012). Responsabilidad social empresarial: una reflexión desde la gestión, lo social y ambiental. *Innovar*, 22, 25.

15.- Libys Zúñiga.. (julio 2012). Modelo de sistema de información para apoyar la gestión ambiental proactiva en Pymes. *Rev. esc.adm.neg* , 73, 12-25.

16.- Luis Fernando Carvajal Serna. (mayo 2013). Los recursos construidos de valor patrimonial en un modelo de gestión ambiental urbana. *Eure*, 39, 117.

17.- Kellyn S. Betts. (junio 2013). Un modelo de gestión de la calidad y cantidad de agua con lógica difusa gris para el río aburra.. *Rev. ing. univ. Medellín* , 12, 22.

18.- Alberto José Gordillo Martínez, René Bernardo Elías Cabrera Cruz, Marisol Hernández, Erick Galindo, Elena Otazo y Francisco Prieto.. (agosto 2012). Evaluación regional del impacto antrópico sobre aire, agua y suelo.. *Rev. Int. Contam. Ambient* , 26, 1.

19.- V Conesa Fdez.- Vitora. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental . Madrid: MP.

20.- Conama, (2015). <http://portal.mma.gob.cl>

21.- Ilustre Municipalidad de Chillan Viejo, (2015). <http://www.chillanviejo.cl>

## ANEXO

### Geomorfología y geología.

Chillán Viejo se encuentra ubicada en la unidad geomorfológica denominada Depresión Intermedia, constituida por una amplia llanura con altitudes que varían entre 50 y 200 m.s.n.m. y con una superficie ondulada hacia el sur, donde los ríos se encauzan con una mayor profundidad; su máxima amplitud este-oeste, la alcanza en la zona de Chillán, con 40 km. De ancho, donde destacan relieves de acumulación como las terrazas fluviales y fluvio-glaciares, llanuras fluviales locales y plataformas volcánicas

La depresión intermedia en esta zona es el resultado de cuatro factores morfogenéticos, en primer orden está la tectónica de placas y las características litológicas, en segundo lugar los procesos fluviovolcánicos, luego está la acción de los sistemas fluviales que activan los procesos de erosión, transporte y acumulación de sedimentos y en cuarto lugar la acción del hombre sobre el medio.

### Hidrografía.

Chillán Viejo se encuentra localizada en una zona dominada por una red hídrica importante, conformada principalmente por el río Chillán. La zona presenta una densa red de drenaje, cuya alimentación es fundamentalmente de régimen mixto pluvio nival.

“La existencia de abundantes recursos hídricos sustentada por este sistema hidrológico permiten definir un alto potencial agrícola asociado al riego de sus suelos; por otro lado la presencia de paisajes atractivos con belleza escénica, debido a los remanentes de vegetación nativa presentes en los bordes de algunos ríos y esteros, potencia la localización de proyectos turísticos, de interés local y extra comunal en las cercanías de estos cursos de agua” (PRC Chillán Viejo, 2010).

El río Chillán es un importante tributario del Ñuble, tiene sus nacientes en la Cordillera de Los Andes, en la ladera poniente del Volcán Chillán, sector de las Termas de Chillán y drena el sector sur de Chillán Viejo.

En el sector de Rucapequén y los otros sectores cercanos, drenan sus aguas hacia el Estero Larqui.

El principal río de la comuna es el Chillán, el cual registra su mayor caudal en invierno, con crecidas primaverales provocadas por los deshielos cordilleranos. El río Chillán constituye un recurso hídrico de segundo orden tributario del sistema Ñuble-Tata.

Capacidad de uso de suelo.

La capacidad de uso de suelo se define como las condiciones que tiene un suelo respecto de su aptitud silvoagropecuaria, caracterizada principalmente por las propiedades físicas del suelo (textura, estructura, drenaje, pendiente y otros).

La clasificación de los suelos, muestra un predominio de suelos clase IV para la Intercomuna Chillán – Chillán Viejo, que en general se definen como suelos aptos para cultivos ocasionales “la mayor parte de los suelos clase IV son demasiado escarpados para cultivos regulares lo que tiende a acelerar los procesos erosivos, se adaptan mejor a las empastadas naturales y manejadas, con técnicas de protección como cultivos en contornos; además, los suelos clase IV presentan limitantes asociadas al mal drenaje, a la erosión y a delgadez del suelo pedregosidad y salinidad (PRC Chillán Viejo, 2010).

Se entiende por medio ambiente todo lo que rodea a un ser vivo.

El medio ambiente condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o de la sociedad en la que se encuentran sumergidos. Comprende un conjunto de valores naturales, sociales y culturales, existentes en un lugar y momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio físico en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende a sus habitantes y objetos como,

agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos intangibles como la cultura que se condiciona por el actuar y pensar de los seres.

No debe considerarse pues como el medio envolvente del hombre, si no como algo indisociable de él, de su organización y su progreso. (Gómez Orea, 1988)

#### Calidad Ambiental

Es el estado físico biológico y ecológico de un área o zona determinada, de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y los demás especies animales y vegetales.

#### Normas de calidad ambiental

Las normas de calidad ambiental están compuestas por el conjunto de requisitos que definen la calidad óptima de algún componente ambiental (por ejemplo, la calidad del aire, del agua, del suelo) de acuerdo a parámetros dentro de los cuales es posible el desarrollo de la vida en condiciones de normalidad.

#### Fragilidad ambiental

Vulnerabilidad que tiene el medio a ser deteriorado ante la incidencia de determinadas actuaciones.

#### Concepto de Ambiente

En la Teoría general de sistemas, un ambiente es un complejo de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia. Puede constar de uno o más parámetros, físicos o de otra naturaleza. El ambiente de un sistema dado, debe interactuar necesariamente con los seres vivos.

No hace falta ser un experto en medio ambiente para saber que una marea negra causa graves destrozos en el medio ambiente. Las manchas de petróleo en las playas, las aves teñidas de negro y la indignación de la gente afectada por el vertido contaminante nos muestran la "cara oscura" de este desastre medioambiental.

Los daños que se producen en este tipo de catástrofes medioambientales dependen no sólo del tipo de hidrocarburo que se vierte, si no también del lugar y las condiciones en las que se produce el accidente.

### Contaminación Ambiental

La contaminación ambiental no es algo del siglo XX, siempre ha existido, pues es parte fundamental de la naturaleza. Sin embargo, en los últimos años se ha convertido en un serio problema. Hasta hace pocas décadas no se consideraba un problema ya que apenas se ha logrado demostrar fehacientemente lo serio del asunto, considerando los efectos negativos que esta tiene sobre el ambiente y la salud.

El aumento en la necesidad de energía impulsó la contaminación antropogénica al máximo, lo que provocó que los procesos naturales resultaran insuficientes para llevar a cabo la asimilación de los niveles de contaminación generados. Esto hizo que los efectos se agravaran y empezaran a ser un problema de consecuencias graves.

Una definición adecuada para contaminación ambiental podría ser “la introducción o presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes o sustratos a los que no pertenecen o en cantidades superiores a las propias de dichos sustratos, por un tiempo suficiente, y bajo condiciones tales, que esas sustancias interfieren con la salud y la comodidad de las personas, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico de la zona” (Albert, 1995).

### Tipos de contaminación

#### Contaminación del agua:

Es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y de otros tipos o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.



Los altos niveles de contaminación se deben a factores como el inadecuado manejo de los desechos industriales, a los plaguicidas que por décadas fueron utilizados en la agricultura, así como al hidroarsenicismo que es consecuencia de sobreexplotación de los mantos acuíferos.

El hidroarsenicismo se da porque este elemento se encuentra en forma natural en el agua de la región; sin embargo con el agotamiento de los mantos acuíferos se realizan perforaciones cada vez más profundas para poder extraer agua, y con ella el arsénico, que es abundante en las profundidades.

Contaminación del suelo:

Es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y humanos.

Es importante conocer los lugares donde es más probable que se contamine el suelo. Algunos de estos sitios son: los basureros municipales, las zonas urbanas muy pobladas y los depósitos de combustibles y aceites, etc., sin dejar de mencionar las zonas agrícolas donde se utilizan los fertilizantes o pesticidas de manera excesiva.

Otro punto de infeccioso es el exceso de basura por las calles de nuestra ciudad.

Dentro de los contaminantes de suelos se encuentran los residuos antropogénicos, cuyo origen puede ser doméstico, industrial, de hospitales o de laboratorios. Independientemente de su origen, los residuos pueden ser peligrosos o no peligrosos.

Según el Ing. Ambiental Julio Campos menciona que los agentes contaminantes peligrosos son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas, representan un riesgo para la salud de las personas y el ambiente, mientras que los residuos no peligrosos se denominan residuos sólidos.

### Contaminación del aire:

Es la adición dañina a la atmósfera de gases tóxicos, CO, u otros que afectan el normal desarrollo de plantas, animales y que afectan negativamente la salud de los humanos.

Es la que se produce como consecuencia de la emisión de sustancias tóxicas. La contaminación del aire puede causar trastornos tales como ardor en los ojos y en la nariz, irritación y picazón de la garganta y problemas respiratorios. Bajo determinadas circunstancias, algunas sustancias químicas que se hallan en el aire contaminado pueden producir cáncer, malformaciones congénitas, daños cerebrales y trastornos del sistema nervioso, así como lesiones pulmonares y de las vías respiratorias. A determinado nivel de concentración y después de cierto tiempo de exposición, ciertos contaminantes del aire son sumamente peligrosos y pueden causar serios trastornos e incluso la muerte.

La polución del aire también provoca daños en el medio ambiente, habiendo afectado la flora, la fauna y los lagos. La contaminación también ha reducido el espesor de la capa de ozono. Además, produce el deterioro de edificios, monumentos, estatuas y otras estructuras.

La comarca lagunera está determinada, por sus condiciones climáticas, a padecer un ambiente deteriorado que, desde luego, afecta la salud de la población, así como la pérdida de capacidad de renovación y recuperación del entorno ecológico y de los recursos naturales.

### Contaminación ambiental, efectos sobre la Salud.

La contaminación ambiental tiene efectos adversos en la salud. (Tchernitchin A. y Tchernitchin, N. 2011). Estudios epidemiológicos demuestran que la exposición a ciertas concentraciones de material particulado, comúnmente presente en zonas urbanas, aumenta la morbilidad y mortalidad de la población. El material particulado es el contaminante que más significativamente ha sido asociado a eventos de mortalidad y morbilidad en la población (Pope y Dockery, 2006). Este

agente poluto es clasificado según su diámetro, el cual se divide en partículas menores a 10 micrones comúnmente llamado PM10 o fracción gruesa, y partículas menores a 2,5 micrones conocidas como PM2,5 o fracción fina.

El tamaño de las partículas es determinante para sus efectos en la salud humana, por su diferente capacidad de penetración en el árbol respiratorio y por su permanencia en suspensión en el aire. Cuanta más pequeña es una partícula más tiempo en suspensión en el aire y más profundamente penetrará en el pulmón humano. Las PM10 son retenidas en la parte superior del árbol respiratorio y son expulsadas al exterior por la tos y el movimiento de los cilios de las células epiteliales (Muñoz M. 1991).

Por otro lado, la fracción fina, PM2.5, está compuesta por partículas suficientemente pequeñas que penetran en las vías respiratorias hasta llegar a los pulmones y los alveolos, lo que aumenta el riesgo de mortalidad prematura por efectos cardiopulmonares, en exposiciones de corto y largo plazo (CONAMA, 2010). Es necesario señalar que el origen de la fracción fina es principalmente antropogénico, mientras que la fracción gruesa es de tanto de origen natural (polvo re suspendido, elementos de la corteza terrestre, entre otras), como también de origen antropogénico.

### La educación ambiental y los niños

Ayuda en el desarrollo de la responsabilidad ambiental de los niños y niñas para entender y cuidar el planeta, tener conciencia del daño que se genera ante la contaminación y mantener un ambiente sano para todos los que vivimos en Él.

### Ámbito formal y no formal

Hay diversos ámbitos a los que aplicar la Educación Ambiental. Nos referimos a la educación formal cuando hablamos de la educación reglada, impartida en escuelas. Es la educación oficial a la que tienen derecho todos los ciudadanos. La educación no formal no entra en la educación convencional.

Se puede decir, que hoy por hoy, la Educación Medioambiental es no formal, no hay métodos concretos ni planificaciones ni temarios ni en todos los centros se

trata por igual. No es oficial. Analizando la educación medioambiental en su ámbito no formal, podemos empezar con la frase: “Todo el proceso educativo debe desembocar en la acción positiva sobre el entorno”. Se trata de educar en una sensibilidad que haga modificar actitudes negativas en relación a nuestro entorno.

El hecho de tener un conocimiento sobre un tema específico, sobre medio ambiente, o sobre cualquier otro, trae consigo un cambio de actitud en la mayoría de las veces, ya que no es causa-efecto, pero sí es verdad que hay cierta influencia. Al hablar de ámbito no formal, y analizando los documentos sobre el tema, nos referimos al ámbito de la familia, los amigos, aquello que, como hemos dicho anteriormente, no está institucionalizado ni formalizado. Desde estos ámbitos de forma consciente o inconsciente se transmiten valores y acciones. No se puede separar el término medio ambiente y el término desarrollo, ni tampoco educación y desarrollo. La educación tiene un papel fundamental en el desarrollo de una persona y este desarrollo debe respetar el medio ambiente, del que formamos parte como seres vivos.

Elementos diagnósticos y contexto.

Los residuos sólidos pueden ser clasificados como degradables o no degradables, considerándose un residuo degradable aquel que es factible de descomponerse físicamente; por el contrario, los no degradables permanecen sin cambio durante periodos muy grandes.

Es importante mencionar que la deposición de los residuos sólidos implica responsabilidad y cuidado por parte de los ciudadanos de este planeta.

Plano Regulador Chillan Viejo.

## NORMAS SOBRE RELLENOS SANITARIOS.

Artículo 8.8.1. Los predios o recintos de vertederos, depósitos de residuos sólidos domiciliarios o rellenos sanitarios, serán destinados exclusivamente a este uso, y en ellos solo se autorizará la construcción de edificios e instalaciones que lo complementen.

Artículo 8.8.2. Estas instalaciones solo se podrán emplazar en aquellas zonas del área rural donde el destino se permite y deberán dar cumplimiento a las medidas de mitigación que determine la evaluación de impacto ambiental, en el sentido de garantizar que no se producirán efectos o impactos ambientales negativos.

Artículo 8.8.3. Aquellas instalaciones que no cumplan con el destino y condiciones de la zona en que se emplazan, quedaran congelados, prohibiéndose su ampliación, y debiendo los servicios competentes, determinar el plazo máximo de vida útil, de acuerdo a un estudio técnico fundado.

Artículo 8.8.4. Las instalaciones para vertederos, o deposito de residuos sólidos y/o rellenos sanitarios y su funcionamiento, se registrarán por las disposiciones establecidas por la normativa ambiental aplicable y por toda otra legislación vigente sobre la materia.

FODA Área Medio Ambiente Aseo y Ornato Municipalidad de Chillan Viejo.

Oportunidad

Certificación ambiental de las escuelas municipales por el Ministerio del Medio Ambiente (CONAMA).

Elaboración de Plan de Gestión Residuos Sólidos Domiciliarios en la comuna, financiado por el Programa de Residuos Sólidos de la SUBDERE, el cual implementará acciones concretas en materia de reciclaje, compostaje, comercialización y sensibilización.

## Fortalezas

Zonas agrícolas y naturales que mantienen características de ruralidad.

El desarrollo de actividades de educación ambiental en la comuna por parte del Departamento de Salud.

En salud hay un Programa de Zoonosis (enfermedad que puede transmitirse de animales a seres humanos).

Capacidad de gestión del DESAMU a través del Programa de Zoonosis (capacidad de trabajo en red).

Se encuentra el municipio en proceso de certificación ambiental de excelencia. (SCAM)

## Amenaza

La presencia de rellenos sanitarios y vertederos en la comuna (contaminación por malos olores, circulación de camiones recolectores).

La instalación de industrias peligrosas y/o contaminantes cercano a los lugares en donde se asienta la población.

Contaminación atmosférica producto del uso de la leña para la calefacción de hogares.

## Debilidades

Presencia de microbasurales en caminos rurales y sectores urbanos (sitios eriazos) de la comuna.

Presencia de perros vagos en la comuna, principalmente en la zona urbana.

Faltan recursos humanos en el área de mantención de espacios públicos.