



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**DESARROLLO DE UN MODELO DE NEGOCIO ASOCIADO A LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECICLAJE EN LOS EDIFICIOS  
EN LA REGIÓN METROPOLITANA**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**ERNESTO EDUARDO PACHECO ESPINOZA**

**PROFESOR GUÍA:  
EDUARDO CONTRERAS VILLABLANCA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
EMILIO COVARRUBIAS NOÉ  
OMAR CERDA INOSTROZA**

**SANTIAGO DE CHILE  
MARZO 2008**

RESUMEN DE LA MEMORIA  
PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR: ERNESTO PACHECO ESPINOZA  
FECHA: 07/03/2008  
PROF. GUIA: SR. EDUARDO CONTRERAS

## DESARROLLO DE UN MODELO DE NEGOCIO ASOCIADO A LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE RECICLAJE EN LOS EDIFICIOS EN LA REGION METROPOLITANA

El proyecto consiste en el diseño de un modelo de negocio que integra un sistema de recolección diferenciado de residuos sólidos domiciliarios a los edificios, en el cual los residuos reciclables son vendidos y los no reciclables están afectos a la gestión de las municipalidades. Ésta acción permite a las inmobiliarias brindar un producto con mayor valor agregado, alineado con sus objetivos estratégicos y que sea rentable en forma privada o social, tanto en el corto, mediano como en el largo plazo.

En primer lugar se estudió y caracterizó el mercado del reciclaje, identificando los tipos de incentivos económicos típicamente usados para el control de la contaminación y la experiencia internacional en su aplicación. Luego de haber identificado los factores clave que componen el mercado de reciclaje, se propuso un esquema de incentivos de carácter económico y cultural acorde con la situación actual en la Región Metropolitana. De lo anterior se desprende que el cobro por conceptos de aseo que deberían realizar a futuro las municipalidades debería basarse en las unidades o cantidad efectiva de basura generada por las familias. En cuanto a la actualidad, el incentivo está determinado por el traspaso de los ahorros por concepto de rellenos sanitario desde las municipalidades a los residentes de edificios.

En segundo lugar, se caracterizó el mercado inmobiliario en el marco de construcciones Green Building o construcción sustentable, enfoque que promueve el uso eficiente de la energía y los recursos naturales. Aprovechando la existencia de un área del sector construcción que considera el cuidado del medio ambiente, el proyecto posiciona a las inmobiliarias como las encargadas de implementar en un inicio los mecanismos para que las personas separen la basura en los hogares con una retribución económica por la venta de los residuos reciclables.

Uno de los potenciales beneficios que generaría la nueva gestión de los residuos sólidos domiciliarios se reflejaría en una disminución del valor de los gastos comunes para las familias. De acuerdo a lo anterior, se estudió mediante una encuesta la factibilidad de que los edificios sean vendidos a un mayor precio o en un menor tiempo, obteniéndose un resultado positivo para ambas situaciones. Los resultados obtenidos muestran que sería posible crear un negocio a partir de edificios con las implementaciones básicas para reciclar, con un éxito que dependerá en gran medida de los incentivos que tengan las personas para participar.

Desde la perspectiva inmobiliaria el proyecto resulta rentable en un periodo de evaluación de 19 meses, obteniéndose un VPN de 127 UF. El resultado positivo de la evaluación económica, junto al aumento en la responsabilidad social empresarial que adquirirían las inmobiliarias, hacen atractiva la realización del proyecto sin recurrir a una evaluación social.

## **AGRADECIMIENTOS**

Esta memoria está dedicada a mis padres Manuel Pacheco y Cecilia Espinoza, quienes me han dado su amor y apoyo en todo momento.

Quiero agradecer a mi profesor guía Eduardo Contreras, por su gran ayuda y buenos consejos a lo largo del trabajo de título, al profesor Emilio Covarrubias por su constante exigencia y aporte constructivo, que sin ellos gran parte mi memoria no existiría. Finalmente agradezco al profesor Omar Cerda por la confianza que imprimió en mí al final de este arduo trabajo.

# ÍNDICE

## CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES	9
1.1 Introducción	10
1.2 Descripción del proyecto y justificación	11
1.3 Objetivos	12
Objetivo General	12
Objetivos específicos	12
1.4 Marco conceptual	12
1.4.1 Antecedentes generales	12
1.4.2 Incentivos económicos como reguladores de las actividades humanas	14
1.4.3 Definición y características de los modelos de negocio	14
1.5 Metodología	16
1.6 Alcances	17
1.7 Resultados esperados	17

## CAPÍTULO 2

### ASPECTOS TEÓRICOS DEL RECICLAJE Y EXPERIENCIA INTERNACIONAL

ASPECTOS TEÓRICOS DEL RECICLAJE Y EXPERIENCIA INTERNACIONAL	18
2.1 Enfoque económico de la problemática ambiental	19
2.2 Contaminación ambiental desde el punto de vista de externalidades	19
2.3 Uso de instrumentos económicos para el control ambiental	21
2.3.1 Antecedentes generales	21
2.3.2 Definición de Incentivos Económicos	22
2.4 Experiencia Internacional	27
2.4.1 Reciclaje en Alemania	27
2.4.2 Reciclaje en Estados Unidos	28
2.4.2.1 Descripción del mercado	28
2.4.2.2 Experiencia en la aplicación de cargos ambientales	30
2.5 Conclusión análisis internacional	33

## CAPÍTULO 3

### ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL CHILENA Y PROPUESTA DE INCENTIVO

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL CHILENA Y PROPUESTA DE INCENTIVO	34
3.1 Situación actual de la Región Metropolitana	35
3.1.1 Mercado de las empresas recicladoras	37
3.1.1.1 Empresas recicladoras de latas de aluminio	39
3.1.1.2 Empresas recicladoras de plástico	39
3.1.1.3 Empresas recicladoras de papel	40
3.1.1.4 Empresas de compostaje	40
3.1.2 Experiencias de reciclaje en la Región Metropolitana	40
3.1.2.1 Reciclaje en la comuna de Nuñoa	40
3.1.2.2 Reciclaje en la comuna de Vitacura	43
3.2 Propuesta de Incentivo	44
3.2.1 Actividades a incentivar	44
3.2.2 Relación de los incentivos con el modelo de negocio	45
3.2.3 Factibilidad en la aplicación de incentivos en la situación actual chilena	45
3.2.4 Definición de políticas ambientales en Chile	46
3.2.5 Definición de estándares ambientales a corto y largo plazo	48
3.2.6 Incentivos económicos aplicables propuestos: Cargos y participación voluntaria	50
3.2.6.1 Programa de incentivo aplicado a través principios generales	51
3.3 Introducción de elementos persuasivos hacia la comunidad como complemento de los incentivos económicos	56
3.4 Elementos a favor en la Región Metropolitana	57
3.5 Roles de las instituciones gubernamentales	58
3.5.1 Rol del Ministerio de Medioambiente	58
3.5.2 Rol de las municipalidades	58
3.6 Rol del sector privado	59
3.6.1 Rol de la comunidad	59
3.6.2 Rol de las inmobiliarias	59

## CAPÍTULO 4

### DESARROLLO DEL MODELO DE NEGOCIO

DESARROLLO DEL MODELO DE NEGOCIO	60
4.1 Propuesta de negocio	61
4.1.1 Fundamentos del negocio a proponer	61
4.1.2 Características del negocio propuesto	61

4.1.3	Desarrollo del negocio	62
4.1.3.1	Descripción del negocio para los integrantes de la cadena de valor	62
4.1.4	Medios de difusión	66
4.1.4.1	Difusión en áreas de Responsabilidad Social Empresarial	66
4.1.4.2	Difusión en áreas de publicidad inmobiliaria	67
4.2	Mercado Inmobiliario	68
4.2.1	Mercado inmobiliario nacional	68
4.2.2	Mercado inmobiliario en Santiago	69
4.3	Estudio de Mercado	70
4.3.1	Potenciales Consumidores: Segmentos	72
4.3.2	Resultado y análisis de las encuestas	72
4.3.3	Potenciales Consumidores: Características de los Segmentos	76
4.3.4	Segmento Objetivo	77
4.4	Análisis de los posibles métodos de recolección	77

## CAPÍTULO 5

	EVALUACIÓN ECONÓMICA PRIVADA	79
5.1	Perspectiva de las empresas recicladoras	80
5.1.1	Supuestos	80
5.1.2	Evaluación de factibilidad de despacho de material reciclable	80
5.2	Perspectiva de los residentes	82
5.2.1	Supuestos	82
5.2.2	Evaluación económica	83
5.2.3	Conclusión evaluación privada de los usuarios	85
5.3	Perspectiva inmobiliaria	86
5.3.1	Supuestos	86
5.3.2	Evaluación económica	87
5.3.2.1	Tasa de descuento	87
5.3.2.2	Característica del escenario sin proyecto o escenario base	90
5.3.2.3	Escenario con proyecto 1	91
5.3.2.4	Escenario con proyecto 2	95
5.3.3	Conclusiones evaluación económica	98

## CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES	99
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN	102
ANEXOS	104
Anexo A: Encuesta	105
Anexo B: Resultado Encuesta	107
Anexo C: Indicadores de Desempeño	112
Anexo D: Flujo de caja incremental escenario con proyecto 1 (1 mes menos para agotar stock)	113
Anexo E: Flujo de caja incremental escenario con proyecto 1 (2 meses menos para agotar stock)	114
Anexo F: Flujo de caja incremental escenario con proyecto 1 (4 meses menos para agotar stock)	115
Anexo G: Flujo de caja incremental escenario con proyecto 2 (Sobreprecio de \$200.000 de cada departamento)	116
Anexo H: Estructura de las ventas de departamentos	117

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y CUADROS

CAPÍTULO 1	9
Figura 1.1: Estructura de los modelos de negocio	15
CAPÍTULO 2	18
Cuadro 2.1: Instrumentos y su Aplicación	23
CAPÍTULO 3	34
Figura 3.1: Composición de Residuos Urbanos en la RM por Toneladas	35
Cuadro 3.1: Generación de Residuos por Estrato Socioeconómico	36
Cuadro 3.2: Composición de la Basura por Tipo de Residuo	36
Cuadro 3.3: Composición de los Residuos Sólidos	37
Cuadro 3.4: RSD Reciclados en la Región Metropolitana (Toneladas)	37
Figura 3.2: Evolución del Reciclaje en % desde el año 1995 a 2005	38
Figura 3.3: Interacción de Venta de Residuos	38
Figura 3.4: Ciclo de los Residuos	41
Cuadro 3.5: Ingresos Promedios Mensuales para la Municipalidad de Nuñoa	42
Cuadro 3.6: Ingresos Totales Anuales para la Comuna de Nuñoa	42
Cuadro 3.7: Composición del 10% de los Residuos que se Reciclan en Nuñoa	43
Figura 3.5: Funcionamiento de Punto Limpio	44
CAPÍTULO 4	60
Figura 4.1: Entidades Participantes del Negocio Propuesto	62
Cuadro 4.1: Empresas Recicladoras en la RM	63
Cuadro 4.2: Membresía Acción RSE	67
Cuadro 4.3: Medios de Difusión	68
Figura 4.2: Evolución de las Ventas de Departamento en la RM	70
Cuadro 4.4: Características de las Encuestas	71
Figura 4.3 Preferencia en la Comuna de Santiago	72
Figura 4.4: Preferencia en la Comuna de Providencia	73
Figura 4.5: Preferencia entre un Edificio que Recicla y uno Convencional	73



Figura 4.6: Preferencia entre un Edificio que Recicla y uno Convencional _____	74
Figura 4.7: Preferencia entre un Edificio que Recicla y uno Convencional _____	74
Figura 4.8: Grado de Disposición para Participar en Capacitaciones _____	75
Figura 4.9: Factor Gastos Comunes en la Decisión de Compra _____	76
<b>CAPÍTULO 5 _____</b>	<b>79</b>
Cuadro 5.1: Monto Mínimo Requerido para Despacho de Material Reciclable _____	81
Cuadro 5.2: Identificación de Parámetros _____	81
Cuadro 5.3: Determinación del Número de Edificios _____	81
Cuadro 5.4: Ingresos por Venta de Residuos Reciclables _____	83
Cuadro 5.5: Ingresos por Edificio _____	84
Cuadro 5.6: Evaluación Económica de las Familias _____	84
Cuadro 5.7: Evaluación Económica de las Familias _____	85
Cuadro 5.8: Cálculo de Beta Proyecto _____	88
Cuadro 5.9: Tasa de Mercado y Tasa Libre de Riesgo _____	89
Cuadro 5.10: Tasas de Descuento del Proyecto _____	89
Cuadro 5.11: Características Edificio Modelo _____	90
Figura 5.1: Estructura de los Ingresos _____	90
Cuadro 5.12: Características del Edificio con Proyecto 1 _____	91
Cuadro 5.13: Resumen de las Inversiones con Proyecto 1 _____	93
Cuadro 5.14: Depreciaciones del Proyecto _____	94
Cuadro 5.15: Resultados Evaluación Económica 1 Mes Menos para Agotar Stock _____	94
Cuadro 5.16: Resultados Evaluación Económica 2 Meses Menos para Agotar Stock _____	95
Cuadro 5.17: Resultados Evaluación Económica 4 Meses Menos para Agotar Stock _____	95
Cuadro 5.18: Características del Edificio con Proyecto 2 _____	96
Cuadro 5.19: Resumen de las Inversiones con Proyecto 2 _____	96
Cuadro 5.20: Resultados Evaluación Económica Sobreprecio de \$200.000 _____	97
Cuadro 5.21: Resultados Evaluación Económica Sobreprecio que Implica VPN igual a 0 _____	97

**CAPÍTULO 1**  
**INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES**

## 1.1 Introducción

Los residuos sólidos domiciliarios, también denominados RSD, es la basura generada en hogares, hoteles, oficinas y locales comerciales principalmente. Generalmente, existe una fracción de este tipo de basura que puede ser reciclada y el resto es destinado a rellenos sanitarios. Los motivos que pueden llevar a alguna región, sector o a la totalidad de un país a emprender un mecanismo que incentive el reciclaje de los RSD son diversos. Por ejemplo, el reciclaje permite volver a introducir en el ciclo de producción y consumo materiales obtenidos de residuos, entendiéndose por residuo a materiales que aún tienen valor económico y que automáticamente no tendrían que botarse. Con la acción de reciclar se reduce el volumen de residuos generados, se aprovechan los recursos presentes en materiales reutilizables, se evita la sobreexplotación de los recursos naturales y se disminuyen los costos de disposición final de los residuos, entre otros.

Países como Alemania, Estados Unidos y Japón son algunos casos en donde el reciclaje ha sido exitoso gracias a que se han introducido incentivos para reducir la contaminación usando cada vez más al mercado para que asigne los recursos ambientales en vez de apoyarse en normas. La principal diferencia entre un enfoque basado en normas y uno basado en incentivos es que con los segundos, los agentes contaminantes tienen libertad de elegir sus niveles de contaminación, pero con incentivos establecidos de manera tal que les convenga reducirla. En los países antes mencionados, se han introducido incentivos económicos, los que han sido exitosos gracias al apoyo de difusión, sensibilización y educación hacia las personas. Por ejemplo, en Estados Unidos se implementó la tarificación por unidad, cobrando en función de lo que efectivamente genera cada unidad habitacional.

En Chile, el sistema de tarificación de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) está determinado a través de la ley de Rentas Municipales (Decreto Ley N°3.063/79), la que establece que son las Municipalidades las encargadas de determinar anualmente los costos reales de los servicios de aseo domiciliario, para así establecer las tarifas aplicables a los usuarios de estos servicios. Según esta ley, la tarifa por conceptos de aseo se determina considerando los costos totales incurrido el año anterior dividido por el número de usuarios totales del sistema. Si bien esta forma de cobro permite recuperar los costos en que incurre cada Municipio por conceptos de gestión de los residuos, estos costos no son transferidos en forma eficiente a los usuarios del servicio. En efecto, al aplicarse una tarifa plana por concepto de aseo, cada usuario del sistema no recibe incentivo alguno para realizar minimización, reciclaje o reuso de los residuos generados.

A pesar de lo anterior existen Municipalidades en la Región Metropolitana que han iniciado campañas de reciclaje en ciertos sectores con resultados positivos en algunos aspectos, pero carentes de incentivos. Un ejemplo de lo anterior es la Municipalidad de Nuñoa<sup>1</sup>, en la cual el 50% de los edificios y/o condominios construidos entre los años 2000 y 2007 reciclan.

Junto a lo anterior, existen otras iniciativas aisladas por parte de usuarios de edificios que han emprendido recolección de residuos de manera diferenciada, los que por lo general son donados a personas de bajos recursos.

---

<sup>1</sup> <http://www.nunoa.cl/recicla/sectores/>

En este trabajo se presentará una propuesta de negocio que promueva el reciclaje y la separación de la basura en los hogares, a través de un mecanismo que genere incentivos hacia los actores involucrados (municipios, inmobiliarias, residentes y recicladoras).

## **1.2 Descripción del proyecto y justificación**

La propuesta consiste en el diseño de un negocio que promueva el reciclaje en obras inmobiliarias. Mediante una propuesta de incentivos y del aprovechamiento de las oportunidades de mercado, se propondrá un modelo de negocio que genere beneficios concretos para los actores involucrados, a favor del positivo impacto ambiental que genera el reciclaje de basura.

Basándose en un análisis teórico del mercado del reciclaje, del análisis de la experiencia internacional y de la situación nacional en materias de reciclaje, se identificarán los elementos y actores involucrados del modelo. A partir de lo anterior, se propondrá un mecanismo que genere los incentivos necesarios para llevar a cabo un sistema de reciclaje en los edificios. El modelo de negocio tendrá por base o elemento principal la participación de la comunidad, quienes deberán contar con los elementos básicos que les motive ser partícipe de las actividades de reciclaje.

Se describirá la industria en que están inmersas las empresas recicladoras, dada su importante participación en la propuesta de negocio a desarrollar. Las capacidades en el manejo de residuos, evoluciones en el precio y participaciones en proyectos similares serán algunos de los elementos a considerar en la descripción.

Se describirá el mercado inmobiliario en relación con el desempeño que ha tenido en los últimos 3 años. Esto permitirá contextualizar y enmarcar el negocio desde la perspectiva inmobiliaria. Por otro lado, se rescatarán algunos de los criterios necesarios para realizar una evaluación económica.

Se llevará a cabo una encuesta en determinados edificios de la Región Metropolitana a modo de entrelazar el negocio potencial con los incentivos que en este trabajo se proponen hacia la comunidad. Junto con la descripción del mercado inmobiliario, las encuestas permitirán determinar el segmento objetivo al cual se enfoca el proyecto y estructurar la evaluación económica. El análisis anterior permitirá determinar si el potencial de negocio para las inmobiliarias se enfoca a que los edificios se vendan con un valor superior, se vendan más rápido o a que se posicione a la empresa inmobiliaria con una mayor Responsabilidad Social Empresarial (RSE). Se entenderá por Responsabilidad Social Empresarial (RSE), un modo de hacer negocio en el cual se respeta el medio ambiente, las personas, las comunidades y los valores éticos. Los beneficios para un negocio con estas características se reflejan en un mejoramiento del desempeño financiero, reducción de costos operativos y mejora en la imagen de marca y reputación

Los aspectos técnicos y operacionales serán entregados detalladamente al final del trabajo, con la finalidad de llevar a cabo una evaluación económica desde el punto de vista privado.

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Evaluación de un modelo de negocio asociado a la implementación de un sistema de reciclaje en los edificios por parte de inmobiliarias en la Región Metropolitana de Chile.

#### **Objetivos específicos**

1. Estudiar y caracterizar el mercado del reciclaje: oferta y demanda, precios, incentivos de los actores involucrados, etc.
2. Proponer un mecanismo que genere incentivos para el reciclaje
3. Evaluar el potencial de negocio que presenta la inserción del reciclaje de los usuarios de edificios para el mercado del reciclaje.
  - 3.1. Potencial de negocio para el grupo familiar
  - 3.2. Potencial de negocio para cada institución que participa en la administración de residuos sólidos domiciliarios
4. Caracterizar el mercado inmobiliario identificando la relación de los actores involucrados, los incentivos para incursionar en el mercado del reciclaje, participación de mercado de las empresas inmobiliarias, desempeño del mercado, etc.
5. Determinar los segmentos objetivo hacia los cuales apuntará el proyecto.
6. Determinar el mecanismo de recolección de residuos en los edificios.
7. Realizar una evaluación económica privada del nuevo sistema.

### **1.4 Marco conceptual**

#### **1.4.1 Antecedentes generales**

El negocio del reciclaje se ha convertido en un negocio lucrativo para personas de bajos recursos, acción que ha permitido, por ejemplo, que el 40% del papel que se usa en Chile vuelve a ser usado. Los precios a los cuales están sujetos los distintos tipos de residuos dependen de diferentes condiciones, propias de cada mercado. El precio del aluminio depende

en gran medida del tipo de cambio peso-dólar, en cambio el precio del papel depende del valor de la celulosa (sustituto).

Para que los residuos puedan ser reciclados es necesario la clasificación, diferenciación y recolección en el origen, para luego ser transportados a las empresas recicladoras. Cuando la condición anterior no se cumple, la solución típicamente usada es a través de intermediarios, quienes son los que finalmente se relacionan con las empresas recicladoras.

Existen estudios estimativos de los pesos y composiciones de los residuos sólidos domiciliarios, de los cuales algunos son valorados económicamente por las empresas recicladoras. Con una adecuada recolección, estos residuos pueden ser vendidos obteniéndose beneficio económico por parte de los generadores (personas), recicladoras y municipios<sup>2</sup>. Por ejemplo, en la Región Metropolitana el 1,2% del aluminio generado en los hogares es reciclado, generando un beneficio total de \$648 millones de pesos anuales para los vendedores.

El éxito de las actividades de reciclaje en algunos países se atribuye principalmente a la introducción de incentivos por parte del gobierno mediante normas y regulaciones, los cuales son motivados por la escasez de espacios destinados a la disposición final de los residuos. Lo anterior se traduce en políticas ambientales de educación, difusión y creación de un escenario que incentive a la comunidad a ver en esto una necesidad. Este éxito ha sido sostenible en el tiempo gracias a que se han creado incentivos económicos que son los que realmente permiten tener un mercado que se regule sin la intervención del gobierno.

En Chile no existen incentivos dirigidos a la comunidad que promuevan el reciclaje. Las municipalidades no han considerado en sus agendas programas de persuasión y menos programas de incentivos económicos. Mientras no haya mecanismos que generen una toma de responsabilidad, compromiso o necesidad por parte de las personas no será posible incursionar en programas de reciclaje de alto nivel.

En ciertas comunidades de Estados Unidos se ha implementado un incentivo económico en la cual las personas pagan un derecho de aseo según la cantidad efectiva de basura que generan. En Chile, existen algunos factores que hacen desfavorable la aplicación de un incentivo como el de Estados Unidos. Primero, la aprobación de la Ley de Rentas Municipales II en el año 2005 exime del pago de derecho de aseo a todas las propiedades que están valuadas por debajo de los 225 UTM (\$7.695.000), cifra altamente superior a los 25 UTM (\$855.500) que establecía la ley anterior. Por lo tanto, cualquier tipo de tarifa por derecho de aseo significaría un costo extra para muchas familias. Segundo, temas de carácter político pueden entorpecer la implementación de un cobro por cantidad. Sin embargo, las exenciones del pago del derecho de aseo en ciertas comunas han causado problemas económicos a muchos municipios, elemento que favorece la implementación de un cobro por cantidad.

---

<sup>2</sup> Los municipios se ven beneficiados por el hecho que la disposición final en los vertederos tiene un costo por peso y volumen de basura.

## 1.4.2 Incentivos económicos como reguladores de las actividades humanas

Los incentivos económicos son instrumentos que utilizan conceptos monetarios para motivar a los agentes contaminantes reducir los riesgos en salud y medioambiente causados por sus servicios, procesos o productos, brindando recompensas por contaminar menos y costos por contaminar más.

En la actualidad, existe una gran variedad de incentivos disponibles, sin embargo, la experiencia internacional ha demostrado que cada uno en particular puede ser efectivo sólo en pocos tipos de problemas ambientales.

En comparación con los métodos tradicionales de regulación, los mecanismos de incentivo a menudo controlan la contaminación con un mayor costo-efectividad, entendiéndose por costo-efectividad la capacidad de alcanzar metas medioambientales al menor costo. Por ejemplo, al hacer uso de impuestos o cargos (contaminador paga por unidad de contaminación emitida) las fuentes controlarían la contaminación sólo hasta el punto en el cual el costo incremental del control de la contaminación iguala al impuesto o cargo.

Al hacer uso de incentivos económicos, tomando sólo como criterio el mejor costo-efectividad, no necesariamente se garantiza que los beneficios netos del control de la contaminación es mayor. Existen otros criterios, tales como equidad y consecuencias distributivas, consenso político, exigencias ambientales y estímulos para innovación y mejoras tecnológicas, los que pueden ser considerados en lugar o en conjunto del costo-efectividad. Un instrumento ideal, que maximizaría el beneficio neto<sup>3</sup> de la sociedad, debe generar un balance entre costos y beneficios.

## 1.4.3 Definición y características de los modelos de negocio

Un modelo de negocio, entendido como concepto, ha estado sujeto a distintas interpretaciones y definiciones a lo largo del tiempo. Las exigencias de los mercados, la creación de nuevas tecnologías y la globalización de los países, ha llevado a que las empresas emprendan nuevas formas de hacer negocio y con ello, cambios en el entendimiento de lo que esto significa.

Algunas de las definiciones de modelo de negocio son presentadas a continuación:

- *“Un modelo de negocio es una herramienta conceptual que contiene una serie de elementos y sus relaciones, las que permiten expresar la lógica del negocio de una empresa específica. Como resultado de lo anterior, se debe considerar qué elementos o conceptos, junto con sus relaciones, permiten simplificar la descripción y representaciones de cuál es el valor entregado a los clientes, cómo lo hacen y cuáles son las consecuencias financieras.”*

---

<sup>3</sup> Todos los beneficios: ambientales y otros y; menores costos de obediencia, administrativos, de monitoreo e implementación.

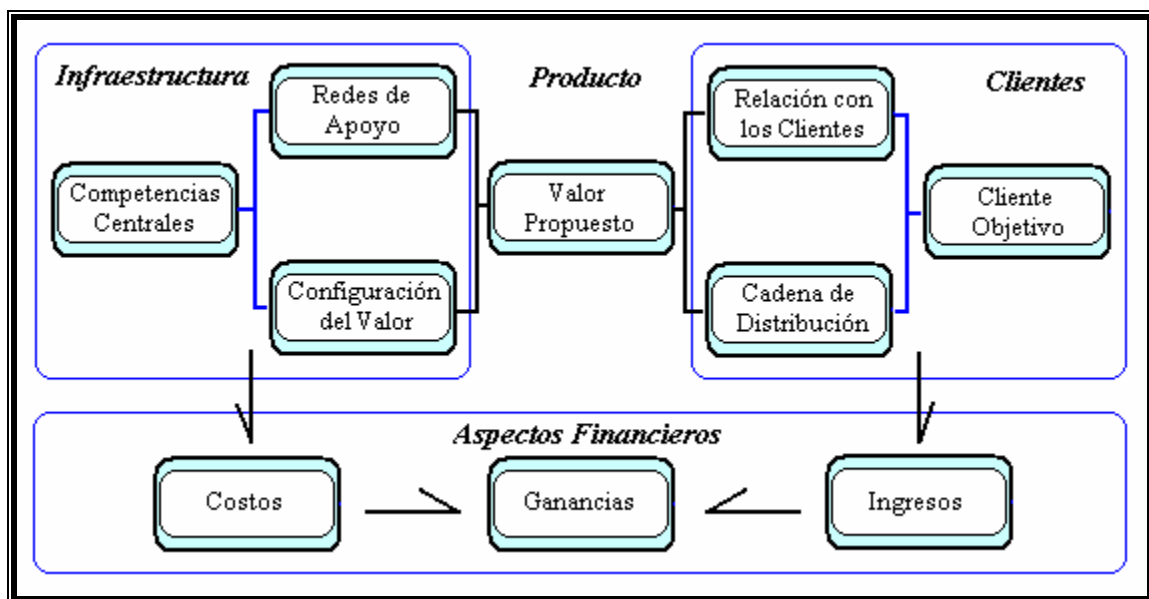
- “Un modelo de negocio describe cómo una empresa se posiciona en la cadena de valor de la industria y cómo pretende hacerlo sostenible, con el fin de generar ganancias”

Algunas de las principales características son mencionadas a continuación:

- “Un modelo de negocio convierte innovación en valor económico para las empresas”.
- “Un modelo de negocio simplifica la descripción de cómo una empresa hace negocio sin tener que detallar los componentes complejos de todas sus estrategias, procesos, reglas, unidades, jerarquías y sistemas”.

Un modelo de negocio, puede ser interpretado como el resultado de la interacción de diez elementos relacionados, los que ayudan a entender el significado del concepto:

Figura 1.1: Estructura de los modelos de negocio



Fuente: Alexander Osterwalder, Universidad de Lausana, Suiza, 2004

- ❖ *Capacidades centrales:* son las capacidades y competencias necesarias para ejecutar el modelo de negocio de la compañía.
- ❖ *Redes de apoyo:* son las alianzas de las empresas que complementan otros aspectos del modelo de negocio y la hacen efectiva.
- ❖ *Configuración del valor:* son las actividades racionales que hacen del negocio mutuamente beneficioso para las empresas y sus clientes.
- ❖ *Valor propuesto:* son los productos o servicios que las empresas ofrecen.



- ❖ *Clientes objetivo: se refiere al segmento de la población hacia el cual está enfocado el negocio.*
- ❖ *Cadena de distribución: son los medios por los cuales las empresas entregan los productos y servicios a los clientes. Ésta incluye el marketing y distribución estratégica de las empresas.*
- ❖ *Relación con los clientes: es la forma como la compañía establece la relación entre ella y sus clientes.*
- ❖ *Costos: son las consecuencias monetarias de utilizar un cierto modelo de negocio.*
- ❖ *Ingresos: es el modo cómo las empresas obtienen dinero a través de una variedad de fuentes.*

## **1.5 Metodología**

Para realizar este trabajo, se tomará como referencia la propuesta esquemática de un modelo de negocio presentado en el marco conceptual, incluyendo una propuesta de incentivo en apoyo de las actividades privadas. De esta forma, se desarrollará un negocio que integre los beneficios económicos que genera el producto (reciclaje en edificios) y los incentivos que deberían existir para hacerlo sostenible.

En primer lugar, se desarrollará la infraestructura del modelo de negocio, compuesto por la identificación y análisis de las competencias centrales, redes de apoyo y configuración del valor. Para llevar a cabo esto, se estudiarán las experiencias nacional e internacional en materias de reciclaje, concluyendo en una propuesta de incentivo y caracterización de los elementos que generan costos para las inmobiliarias.

En segundo lugar, se planteará el negocio mismo, haciendo explícito el producto, beneficios y roles de cada entidad involucrada. Con esto, se estudiará todo lo relacionado con los clientes, su relación con las empresas y la cadena de distribución. Mediante una encuesta, aplicada en ciertos edificios de la Región Metropolitana, se determinará el segmento objetivo, los ingresos o beneficios monetarios para las inmobiliarias y su relación con los clientes. En conjunto a lo anterior, se definirán los medios de difusión y las características del mercado inmobiliario, con el fin de identificar la cadena de distribución y completar la estructura que relaciona a los clientes con las inmobiliarias.

Finalmente, se estudiará todo lo relacionado con las finanzas, planteando una evaluación privada que determinará la rentabilidad del proyecto. Se tomará como fuente todo lo planteado con anterioridad, identificando los elementos que generan costos y los que generan ingresos. De esta forma, se dará término a la estructura del modelo de negocio, para concluir con los hitos relevantes del proyecto en general.

Se hará hincapié en las diferencias entre un modelo de negocio común con uno basado en incentivos a lo largo del trabajo, reflejado principalmente en lo que se refiere al valor del producto. Esto es, no sólo se destacarán los beneficios económicos privados del producto, sino que también su rol de integrador de los intereses ambientales, culturales y sociales de las entidades participantes

Para realizar gran parte de las secciones encontradas en este trabajo, se hará uso de fuentes internacionales, como por ejemplo documentos, tesis y páginas web de habla inglesa, dada la dificultad de encontrar material en español.

## **1.6 Alcances**

En este trabajo sólo se analizarán de las experiencias nacionales e internacionales más representativas en materia de reciclaje, considerando la cantidad de material bibliográfico publicado, referencias en documentos y nivel de logros alcanzados.

El desarrollo del modelo de negocio está enfocado en el mercado metropolitano, de esa forma, la aplicación de la propuesta de negocio e incentivo es factible bajo las hipótesis y escenarios particulares de esta región.

Existirá una serie de factores que serán considerados como supuestos, basándose en buenas fuentes o juicios bien informados y, en algunos casos, dejando fuera elementos técnicos necesarios para desarrollar e implementar un sistema de reciclaje en los edificios.

## **1.7 Resultados esperados**

- 1) Caracterizar la oferta y demanda que se genera en el mercado del reciclaje.
- 2) Crear un mecanismo que genere incentivos para el reciclaje.
- 3) Generar una propuesta de negocio para las entidades involucradas.
- 4) Caracterizar el mercado inmobiliario.
- 5) Determinar si el proyecto brinda un valor agregado a los usuarios de departamentos y el potencial beneficio que esto genera.
- 6) Determinar el mecanismo de recolección y el segmento objetivo.
- 7) Determinar si el proyecto es rentable desde la perspectiva inmobiliaria.

CAPÍTULO 2  
ASPECTOS TEÓRICOS DEL RECICLAJE Y EXPERIENCIA  
INTERNACIONAL

## **2.1 Enfoque económico de la problemática ambiental<sup>4</sup>**

Los derechos de propiedad son un conjunto de normas que posibilitan definir los derechos, privilegios y limitaciones de los propietarios en el uso de algún recurso. En una economía de mercado el establecimiento y definición de los derechos de propiedad es necesario para determinar el precio de los recursos, su asignación eficiente y escasez relativa.

A los recursos ambientales en pocas ocasiones es posible atribuirles un derecho de propiedad. Al no existir un mecanismo que defina tales derechos, no es posible determinar el costo privado de utilizarlos. En consecuencia, individuos y firmas incurren en sobreutilización. La contaminación ambiental es un ejemplo de sobreutilización, que desde el punto de vista social, es desfavorable.

El desarrollo económico y la protección del medio ambiente son dos factores que se consideran en las políticas ambientales. Los recursos ambientales son escasos y, al ser utilizados para la producción de bienes y servicios, se tiende a buscar con las políticas ambientales una asignación y nivel de contaminación óptimo desde el punto de vista social.

Al determinar el beneficio y costo marginal de contaminar es posible encontrar el nivel óptimo de contaminación, siendo éste la intersección de ambas curvas.

Para lograr lo anterior, es necesario que los derechos de propiedad estén claramente definidos y el estado otorgue incentivos al sector privado de manera tal de corregir las fallas de mercado.

De existir derechos de propiedad bien definidos es posible que se haga uso eficiente de los recursos, gracias al incentivo que tienen los propietarios al percibir como pérdida la disminución de valor de sus recursos.

## **2.2 Contaminación ambiental desde el punto de vista de externalidades<sup>5</sup>**

Cuando el bienestar de un agente económico es afectado por sus acciones y las de otro agente económico (efecto externo), se está en presencia de una externalidad. Las externalidades se producen cuando la función de utilidad de un consumidor o la función de producción de una firma (entidad afectada) incluye variables reales (no monetarias), cuyos

---

<sup>4</sup> Duran, A. 2002. Residuos de Origen Domiciliario en Chile: Evaluación de Experiencias de Reciclaje Exitosas y Recomendaciones para el caso del Plástico. Memoria de Ingeniero Civil Industrial. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

<sup>5</sup> -Pindyck, R, y Rubinfeld, D. 2001. Microeconomía. 5ª edición, Madrid, Editorial Prentice Hall.  
-Duran, A. 2002. Residuos de Origen Domiciliario en Chile: Evaluación de Experiencias de Reciclaje Exitosas y Recomendaciones para el caso del Plástico. Memoria de Ingeniero Civil Industrial. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

valores son elegidos por otras (personas, firmas, gobierno), quienes no prestan atención a los efectos sobre el bienestar de la entidad afectada.

Si la acción de un agente sobre otro es beneficiosa, se habla de una externalidad positiva. En cambio, si la acción es perjudicial, se habla de una externalidad negativa.

Las externalidades que son transmitidas a través de variables reales, es decir, los efectos externos no son transmitidos por variables monetarias, son denominadas externalidades tecnológicas.

La contaminación ambiental es una externalidad negativa tecnológica, en situaciones que causan gastos en salud y daño al bienestar de las personas.

En un mercado, donde existen entidades que asignan un valor de compra a cierto bien (demanda) y entidades que tienen costos para producirlo (oferta), las externalidades pueden estar presente en el consumo o en la producción. Cuando existe una externalidad negativa en la demanda el valor privado es mayor que el valor social, consumiéndose en el mercado una cantidad mayor de lo socialmente óptimo. Cuando existe una externalidad negativa en la oferta, el costo privado es menor que el costo social, produciéndose en el mercado más de lo socialmente óptimo. Algunas de las alternativas que tiene el estado para corregir estas fallas de mercado se encuentran los instrumentos de regulación, los instrumentos económicos y los mecanismos de persuasión.

Los estándares, permisos y licencias son algunos de los instrumentos de regulación típicamente usados para solucionar la problemática ambiental. Estos instrumentos son definidos por el estado, quien debe conocer y manejar muchas variables del comportamiento de las firmas e individuos, necesarios para definir y cumplir metas ambientales. Según la experiencia internacional, los instrumentos de regulación no solucionan de manera adecuada el problema ambiental.

Los instrumentos económicos, a diferencia de los instrumentos de regulación, asignan un precio o costo económico a las actividades contaminantes de los agentes participantes. Estos instrumentos hacen uso de principios de mercado, permitiendo ahorros en costos de control, incentiva el desarrollo de nuevas tecnologías y reduce la participación del Estado.

Los mecanismos de persuasión son otra forma de influir en la comunidad a tener una mayor responsabilidad ambiental. Tiene por objetivo educar a la comunidad, mediante campañas publicitarias, educación escolar y programas de desarrollo comunal.

## **2.3 Uso de instrumentos económicos para el control ambiental<sup>6</sup>**

### **2.3.1 Antecedentes generales<sup>7</sup>**

La generación y el reciclaje de residuos son problemas humanos que requieren de una solución que se ajuste al clima político y valores culturales de cada comunidad. Lo que funciona en una área puede no ser apropiado en otra, por lo tanto, existe la necesidad de probar con múltiples enfoques de solución, requiriendo de una variedad de medidas locales y estatales, como también la ayuda de la industria privada.

Las regulaciones han sido la herramienta predominante usada por la mayoría de los países para alcanzar las metas medioambientales. Derivadas de una serie de leyes, las regulaciones fijan los límites de emisión de las fuentes contaminantes, además de las características que deben tener los productos y las guías para el control de la contaminación.

Sin embargo, en las últimas dos décadas el uso de incentivos económicos ha tomado mayor relevancia, reemplazando en gran medida los métodos de control directo (regulaciones).

Los incentivos económicos son instrumentos que se basan en el mercado para controlar la contaminación, presentando mayores ventajas y efectividad que los métodos basados en leyes.

Los incentivos económicos están ligados fuertemente a las políticas y estándares ambientales que se definan dentro del país. El cumplimiento de las metas y objetivos, dependen en gran medida del esfuerzo que realice el gobierno en campañas de persuasión y participación de la comunidad en las actividades de reciclaje.

Las diferentes alternativas de incentivos para el reciclaje deben producir cambios en el conocimiento de los consumidores. Por ejemplo, es necesario educar acerca de la composición de los envoltorios o envases utilizados en los productos y el destino al final de su uso. La incineración y la disposición en vertederos son dos opciones alternativas reales para los desechos. La comunidad debe ser educada acerca de los costos y problemas que lo anterior conlleva, en pro de que se tomen decisiones informadas.

El gobierno debe proveer estímulos para el desarrollo de la industria del reciclaje, además de incentivar a la industria privada a utilizar productos y envoltorios menos nocivos. Para solucionar este problema, es necesario que esta actividad sea rentable para el sector privado y existan mercados estables en que el cual se puedan vender los productos reciclados.

---

<sup>6</sup> Duran, A. 2002. Residuos de Origen Domiciliario en Chile: Evaluación de Experiencias de Reciclaje Exitosas y Recomendaciones para el caso del Plástico. Memoria de Ingeniero Civil Industrial. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

<sup>7</sup> -U.S. Environmental Protection Agency (2001). The United States Experience with Economic Incentives for Protecting the Environment. Publicación de la organización National Center for Environmental Economic - Ministerio de Planificación, MIDEPLAN (2007). Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables. División de Planificación

### **2.3.2 Definición de Incentivos Económicos**

Los problemas causados por los residuos sólidos domiciliarios se reflejan principalmente en la reducción del espacio necesario para su disposición final, al rechazo de la comunidad a vivir cerca de un vertedero y en los costos necesarios para su transporte, procesamiento y administración.

Los residuos sólidos son consecuencia principalmente de la producción y el consumo, que desde el punto de vista privado, no existen incentivos para su reducción. El problema puede ser solucionado mediante la introducción de incentivos económicos que promuevan la prevención y el reciclaje.

Los incentivos económicos son instrumentos que utilizan conceptos monetarios para motivar a los agentes contaminantes a reducir los riesgos medioambientales causados por sus servicios, productos o procesos. Los incentivos proveen una recompensa por contaminar menos y costos por contaminar más. Bajo el enfoque de regulación, los agentes contaminantes tienen poco o ningún incentivo para reducir las emisiones o hacer productos menos dañinos una vez que se han satisfecho los requerimientos regulatorios. Para introducir incentivos económicos en un país es necesario definir cuál es el más adecuado según su realidad y en que punto del ciclo de vida del producto debe aplicarse (hogar, comerciante o fabricante).

Algunos factores que hacen atractivo el uso de incentivos son:

- En ciertas circunstancias los incentivos económicos pueden ser estructurados para lograr mayores reducciones en contaminación que mediante el enfoque de regulación.
- A menudo los costos para controlar las emisiones son menores con el uso de incentivos.
- Con el uso de incentivos económicos se puede controlar la contaminación que es causada por una multitud de pequeñas y dispersas fuentes. Un sistema de regulación tradicional, que se basa en reportes, inspecciones y multas por no cumplimiento, es difícil y de elevado costo de administrar cuando atañe a miles o millones de fuentes.
- Los incentivos permiten estimular mejoras tecnológicas e innovaciones en el control de la contaminación, en donde los mecanismos tradicionales de regulación no pueden.

A continuación se presentan algunos de los instrumentos económicos típicamente usados y las áreas de aplicación:

Cuadro 2.1: Instrumentos y su Aplicación

Instrumento	Aplicación
Cargos	Cargos de Emisión Cargos de Efluentes Cargos a Desechos Sólidos Cargos de Alcantarillado
Subsidios	Plantas de Alcantarillado Municipal Tierra Usada por Agricultores Contaminación Industrial
Depósito-Reembolso	Pilas Botellas de Bebidas Carrocería de Automóviles
Permisos Transables	Emisiones Efluentes Acceso a Territorio de Pesca
Participación Voluntaria	Desechos Sólidos Ahorro de Energía Green Building

Fuente: U.S Environmental Protection Agency, 2001

A continuación se detallan los típicos instrumentos económicos utilizados para el manejo de residuos:

**i) Cargos**

Los cargos son un tipo de incentivo económico que imponen un valor o costo monetario por cada unidad de contaminación emitida. Aplicado a los residuos sólidos domiciliarios, las municipalidades cobran por el número de contenedores o por el peso de la basura generada en los hogares.

La aplicación de este incentivo debe ser parte de un programa municipal destinado a reducir la cantidad de basura con destino a vertederos, incentivando a los usuarios a separar la



basura en los hogares. El valor que se asigne a cada unidad de basura (contenedor o kilos) es importante para lograr los siguientes objetivos:

- Incentivar a la comunidad a participar en las actividades de reciclaje (cambios en el comportamiento).
- Recaudar fondos necesarios para gastos administrativos.
- Recaudar fondos para la gestión de los residuos sólidos: recolección, transporte y disposición.

*a) Cargos ambientales*

En base al establecimiento de estándares, los cargos ambientales son impuestos aplicados al sector privado para que se internalicen las externalidades negativas. Los cargos pueden aplicarse por el lado de la demanda (consumo de un bien) si la externalidad es producida por este sector. De igual forma, el cargo puede ser aplicado en la oferta, en el caso que la externalidad esté presente en la producción de un bien.

El impuesto se aplica sobre la emisión contaminante, haciendo que los costos ambientales sean asumidos como internos por los agentes (oferentes o demandantes).

Este instrumento tiene por finalidad hacer menos lucrativo el deterioro del medio ambiente, reflejado principalmente en el incentivo que se tiene para reducir el monto de impuesto a pagar.

Los cargos ambientales pueden tener por objetivo la recaudación de fondos para financiar medidas o acciones ambientales y la internalización de los efectos negativos por parte de privados, estimulados a comportarse de una determinada forma.

Las ventajas de este instrumento son las siguientes:

- Son económicamente eficientes
- Permite la innovación tecnológica
- Incentiva la reducción de contaminantes más allá de las normas dispuestas

Las desventajas de este instrumento son las siguientes:

- Se generan problemas administrativos al hacer uso de un sistema de aplicación-corrección del instrumento. Lo anterior es necesario para determinar el cargo óptimo que permita lograr los estándares ambientales.

### *b) Cargos de Uso*

Los agentes contaminantes pagan una tarifa por el uso de algún recurso ambiental, necesario para desarrollar sus actividades. En caso de los residuos recolectados por los municipios la tarifa está relacionada con el espacio urbano necesario para emplazar un vertedero. Los cargos están destinados al tratamiento de los desechos para minimizar los impactos ambientales.

Las ventajas de este instrumento son las siguientes:

- A través de los ingresos generados por el pago de las tarifas es posible costear la recolección y el tratamiento de los residuos.
- Generan incentivos cuando la tarifa es calculada sobre la base del volumen y cantidad de los desechos.

Las desventajas de este instrumento son las siguientes:

- Es difícil determinar la descarga real en vertederos, lo que reduce el incentivo a reducir los residuos dispuestos.

### *c) Cargo a Insumos*

Este instrumento corresponde a la aplicación de impuestos al precio de insumos, encareciendo en mayor medida a las alternativas más contaminantes que las menos contaminantes. El objetivo es que productores prefieran aquellos insumos menos nocivos para el medio ambiente, eliminando o reduciendo el uso de determinados elementos.

Las ventajas de este instrumento son las siguientes:

- Los productores se ven incentivados a utilizar insumos menos nocivos, lo que conduce a cambios en el comportamiento.
- Aumenta la demanda de insumos que provengan del proceso de reciclaje

Las desventajas de este instrumento son las siguientes:

- Existe una dependencia de la efectividad de los insumos sustitutos.
- A largo plazo los elementos contaminantes son sustituidos, aumentando el precio del sustituto.
- Existe una dependencia del lugar donde se fabriquen los sustitutos. La tecnología para producir insumos menos nocivos puede diferir de una empresa a otra, por lo cual se dificulta la determinación del cargo.

**ii) *Derechos transables***

Los derechos transables son instrumentos que establecen un mercado para los derechos de contaminar. Los agentes contaminantes pueden comprar o vender sus permisos para emitir sustancias nocivas, distribuyendo los niveles de emisión entre ellas.

Previo a lo anterior, el Estado fija un estándar de calidad ambiental, emitiendo un número limitado de derechos o licencias que autorizan a los agentes contaminantes emitir sustancias nocivas.

Las ventajas de este instrumento son las siguientes:

- En relación con los cargos ambientales, los cuales dejan inciertos los niveles de calidad ambiental, los permisos transables establecen un nivel predeterminado.
- Es posible reducir la participación del Estado si se deja al sistema operar libremente.
- Incentiva el desarrollo de tecnologías menos contaminantes

Las desventajas de este instrumento son las siguientes:

- Dificultad de las autoridades para definir el óptimo de contaminación. Es necesario en muchos casos un periodo de ajuste que permita redistribuir las licencias emitidas.

**iii) *Sistema de Depósito-Reembolso***

El sistema depósito-reembolso es un instrumento que aplica un cargo a ciertos productos. Los consumidores pagan un sobreprecio por los productos que contienen algún elemento cuya disposición inadecuada es contaminante. El consumidor es reembolsado una vez que el producto es devuelto a los recolectores.

Ventajas:

- Fomenta la recolección y gestión adecuada de los productos reciclables o reutilizables.
- Disminuye la cantidad de residuos dispuestos en vertederos.
- Elimina en gran medida el depósito ilegal en lugares no autorizados.

Desventajas:

- Existen factores tales como el transporte, costos necesarios para el reciclaje y comodidad del consumidor, dificultando la gestión de residuos.
- Es necesario establecer una relación entre el Estado y Empresas, factor extra al sistema.

#### *iv) Participación Voluntaria*

Según la experiencia internacional, las reducciones voluntarias en contaminación han adquirido popularidad por varios motivos:

- Se generan incentivos relacionados con las informaciones secretas o inexistentes<sup>8</sup>. Los trabajadores, la comunidad y los clientes aprenden de estas iniciativas.
- En el caso de los residuos sólidos domiciliarios, las personas que participan en las actividades de reciclaje gozan de mejores relaciones con las comunidades vecinas y, por otro lado, las empresas pueden atraer más clientes.
- Las fuentes contaminantes pueden ahorrar dinero y recibir asistencia técnica desde el gobierno (información y capacitación gratuitas, etc.).
- Aunque existan programas y regulaciones dirigidas a las fuentes a través de mecanismos bien establecidos, coexisten problemas ambientales menores que son solucionados por estos tipos de incentivos.
- Los programas voluntarios se caracterizan por sus bajos costos, dado que las firmas e individuos toman bajo su mando precauciones o medidas puramente voluntarias. A diferencia de las medidas de regulación tradicional, los programas voluntarios no conllevan la amenaza de imposiciones y multas por no-cumplimiento.
- Los programas voluntarios a veces son usados para experimentar con nuevos enfoques para el control de la contaminación, los cuales pueden ser adoptados bajo leyes en el futuro.
- Es posible publicar los conocimientos adquiridos por los participantes en proyectos exitosos.

## **2.4 Experiencia Internacional<sup>9</sup>**

### **2.4.1 Reciclaje en Alemania**

El reciclaje en Alemania ha alcanzado uno de los niveles más altos de Europa. En este país se implementó lo que se llama “sistema dual de desechos”. El sistema tiene por finalidad reciclar las envolturas de los productos de uso público, reduciendo los volúmenes de basura dispuestos en vertederos. A mediados del año 1991 el sistema comienza a operar, momento en el cual los empaques reciclables debían estar marcados con un “punto verde”, permitiendo su recolección especial. Las empresas debían reciclar la basura que se generaba por las envolturas de sus productos. Dada la dificultad de que cada empresa se hiciera cargo de la recolección y el

---

<sup>8</sup> Tasas de reciclaje, dificultades, ahorros económicos, etc.

<sup>9</sup> U.S Environmental Protection Agency. 2001.

reciclado, se creó la empresa Duales System Deutschland AG. Esta empresa tiene la misión de recolectar, separar y reciclar los envases con “punto verde”. De esta forma se delegó la gestión de los RSD a privados, pagando una cuota al sistema dual, habilitándolas a estampar el “punto verde” en sus envases.

El sistema parte del principio “el que contamina paga”, haciendo responsable al productor del daño de sus envases. A partir de la cuota necesaria para obtener la licencia de “punto verde”, las empresas se ven incentivadas a reducir el peso y volumen de sus envases, además de fabricarlos con materiales menos nocivos.

En Alemania la tasa de reciclaje de envoltorios recolectados es del 50%, lo cual ha permitido ganancias superiores a los 2 millones de euros anuales provenientes de la venta del material derivado del reciclaje.

Más de 15 países europeos han implementado un sistema dual para la gestión de residuos, en algunos casos con mejores resultados que el alemán.

Una de las ventajas de este sistema es la disminución de la responsabilidad municipal en la gestión de residuos.

## **2.4.2 Reciclaje en Estados Unidos**

### **2.4.2.1 Descripción del mercado**

En más de 4.100 comunidades, en 42 estados, se ha implementado un instrumento económico que establece que las personas pagan por el peso y/o volumen de la basura que generan, alcanzando un 10% de la población de USA. Existen estados que han implementado este instrumento en todas sus municipalidades. El programa de incentivos lleva por nombre “*Pay-As-You-Throw*” (Paga por lo que arrojas), también conocido como “*Unit Pricing*” (Precio por unidad) o “*Variable-Rate Pricing*” (Precio de tasa variable). En este programa, los residentes se ven enfrentados a un cargo municipal por conceptos de aseo basado en la cantidad de basura que arrojen.

Los mecanismos que integran un cobro por la cantidad de basura que finaliza en vertederos, pueden tomar diferentes formas. En ciertas comunidades se utilizan mecanismos en el cual las personas compran bolsas o contenedores que predeterminan el pago antes de la recolección final. Existen otros mecanismos en los cuales el pago se realiza por el número de contenedores, el peso de los contenedores o ambas características, que no predeterminan el peso de la basura. Los programas mixtos son los más comunes, en el cual se combina una tasa fija (precio por basura) por un monto predeterminado y una tasa incremental por los montos que exceden el máximo cubierto por la tasa plana.

Los programas mixtos han crecido en popularidad debido a que son fáciles y baratos de implementar, proveen una fuente estable de ganancias por los servicios de recolección y ofrecen un predeterminado nivel de servicio (costos fijos).

El sistema de recolección de basura puede estar en manos de las municipalidades o privados.

En muchas comunidades con un sistema de tasa variable (cobro por peso) implementan educación pública, uno de los principales elementos para un programa exitoso. La frecuencia de recolección, ganancias, materiales recolectados y la participación requerida para este programa varía de una comunidad a otra. Estas actividades tienen un importante impacto en el éxito de los programas de tasa variable.

En 1993 la ciudad San José, California, comenzó a utilizar la tasa variable. La recolección de basura y material reciclable estaba a cargo de dos empresas. Una de ellas estaba a cargo de una mitad de la ciudad (80.000 familias) y la otra la restante (105.000 familias). Las familias suscriben el tamaño del contenedor de basura, pagando semanalmente por la recolección. Cuando el contenedor es sobrepasado, las familias pueden colocar el exceso de basura en bolsas de plástico especiales, que son previamente compradas en librerías o supermercados por \$3.5 US.

Entre los estados que han implementado un programa de tasa variable se encuentra Seattle, Milwaukee, Minneapolis, Durham, Columbia y Farmington. Estos estados han sido incentivados por los cargos que se aplican a cada unidad adicional de basura (peso y/o volumen).

Una de las desventajas de este sistema se presenta en la complejidad tecnológica, camiones que cuenten con equipo especializado y aumento en el tiempo de recolección.

En las ciudades de Seattle que han implementado el sistema, los tiempos de recolección son superiores en un 10% de aquellas con otros mecanismos. Si la disminución de la basura es suficiente, existe el potencial de cubrir los costos de implementación.

Un estudio realizado en 1992 en 14 ciudades que implementaron un programa de tasa variable, la reducción promedio de basura alcanzó el 44% durante el primer año. Otro estudio, realizado en California, indica que la reducción en basura pasó de un 6% a un 50% después de haber introducido un sistema de tasa variable. Las razones se basan en que a un mayor precio por unidad y a contenedores más pequeños los resultados son mejores.

Existen dos ventajas de un sistema que no predetermina el peso de uno que si lo hace:

- Es más flexible. Semana a semana los montos de basura pueden cambiar, de igual manera los pagos por estos. Si disminuye la basura, disminuye el pago.
- Se logra una mayor reducción de basura. Esto lo confirma un estudio realizado en Marietta, Georgia, por Nestor y Podolosky (1998).

Los programas de tasa variable no son apropiados para todas las comunidades. No funciona si las comunidades tienen:

- Suficientes vertederos ambientalmente aceptables
- Pocos o lejanos medios para reciclar
- Espacios abiertos cercanos, que hagan vulnerable la disposición ilegal
- Presencia de una comunidad en contra de un sistema de tasa variable.

La agencia del gobierno federal de Estados Unidos que lleva por nombre *Environmental Protection Agency* (EPA) está a cargo de proteger la salud humana y el cuidado del medioambiente (aire, agua y tierra). Esta agencia ha dado soporte y apoyo al enfoque de pago por cantidad, dado que se ajusta a los tres componentes claves para un programa comunal exitoso:

- Sustentabilidad ambiental
- Sustentabilidad económica
- Equidad

*Environmental Protection Agency*, cree que el éxito de un programa ambiental depende en gran medida en cómo se consideran los tres componentes anteriores.

#### **2.4.2.2 Experiencia en la aplicación de cargos ambientales**

##### ***i) Búsqueda de Consenso***

En las comunidades de Estados Unidos donde se ha implementado un programas *PAYT*, los residentes consideran por una unanimidad que el elemento más importante para el éxito del programa es la búsqueda de consenso.

Tempranamente, en el proceso de diseño, los planificadores se enfocan en buscar apoyo y aceptación por parte de la comunidad para la implementación del programa. Una vez que se cuenta con la ayuda, los planificadores dedican esfuerzos en educación pública y servicios de capacitación puerta a puerta. La educación pública es necesaria para que los residentes estén al tanto de los detalles de cómo participar en el nuevo programa y emitan un feedback hacia los planificadores.

Dentro del país en discusión (Estados Unidos), el personal municipal y expertos de diversas áreas están de acuerdo que un programa *PAYT* no funciona si los residentes se oponen. Las mejoras en la gestión de los residuos sólidos requiere de un esfuerzo comprometido de los residentes, por lo tanto hay que considerar a la comunidad como un aliado más del programa.

## ii) *Educación, divulgación y capacitación*

En Estados Unidos, una vez que se hayan tomado la mayor parte de las decisiones requeridas para el diseño del programa, la comunidad es educada y recibe servicios de capacitación en sus propios hogares. Los recursos destinados a educar y capacitar tienen por objetivo proveer a los residentes información necesaria para entender y participar plenamente en el nuevo programa.

Junto a la información que se provee, los planificadores solicitan a los residentes evaluar el programa, a modo de realizar ajustes al diseño antes de la implementación, adaptándose de mejor manera a las necesidades de los residentes.

Las municipalidades generalmente organizan las actividades de educación, divulgación y capacitación entre 3 a 6 meses antes de la implementación del programa. Las informaciones específicas que se entregan a la comunidad a menudo incluyen:

- Un diálogo acerca de las metas en el manejo de residuos y cómo el programa PAYT ayuda al cumplimiento de los mismos.
- Información de los tipos de contenedores que se usarán.
- Los tipos y costos de todos los servicios ofrecidos, incluyendo el reciclaje y otros servicios complementarios.
- Los horarios de recolección.
- Las maneras de cómo serán cobrados los cargos. (Suscripción de contenedores; compra de bolsas, calcomanías; u otro tipo de estructura de cobro)
- Los planes de las municipalidades en cuanto al cobro de multas por disposición ilegal u otra acción de no cumplimiento.

## iii) *Persuadir a la comunidad*

A continuación se presentan acciones clave que se han tomado en Estados Unidos para persuadir a las personas y hacer que participen del reciclaje.

a) *Algunos de los métodos usados para convencer a la comunidad de que el pago por unidad (Pay-As-You\_Throw) es una buena idea, son los siguientes:*

Dar un buen soporte público, trabajando tempranamente. No contactar solamente a los grupos que participan plenamente en las actividades de reciclaje, sino también a aquellos de los cuales no se espera una aceptación.

Informar a la comunidad que actualmente paga un *impuesto territorial*<sup>10</sup> por el servicio de aseo (*property taxes*) de que ese tipo de impuesto esconde el costo que genera la basura. Con esta información se pretende cambiar la mentalidad de que el servicio de recolección de basura es gratis. Junto a lo anterior, la medida es complementada con la potencial disminución de los costos hacia los usuarios. Si los costos están incluidos en los impuestos territoriales, no

---

<sup>10</sup> En Chile los impuestos territoriales son denominados contribuciones.



importa cuánto cueste la recolección de basura, los escépticos percibirán un costo extra en el precio por unidad.

*b) Algunos de los métodos usados para divulgar el programa PAYT, son los siguientes:*

La manera en que se introdujo el programa en Estados Unidos fue mediante el contacto cercano con el vecindario y asociaciones civiles, con el propósito de informar, sensibilizar y captar opiniones. Se produjo un video de 8 minutos acerca del programa de pago por unidad, el cual es mostrado en juntas vecinales. Las personas se sienten atraídas con las imágenes, hablan acerca del contenido y emiten opiniones. Además, se realizan focus group con las familias, se hacen encuestas e implementan sistemas telefónicos de mensajes.

- Los planificadores deben ponerse en el papel del cliente (comunidad).
- El programa promueve a que la comunidad tenga el control de los costos.
- Los métodos de divulgación incentivan a que los usuarios dediquen tiempo a educarse y una vez que ingresen al sistema no quieran volver atrás.

*c) La manera en que se aclaran las dudas y confusiones de la comunidad cuando se les informa acerca de los detalles del nuevo programa contempla las siguientes actividades:*

Se llega a la audiencia haciendo uso de correos electrónicos, cartas y boletines de noticias comunales, explicando cómo usar el carrito de la basura, hacia que lugar debe ir dirigido y cómo compartirlo con un vecino (como por ejemplo llevar los dos carritos unidos para que la persona que recoge le sea más fácil y cómodo). Se usan términos fáciles para promover el programa. Es importante entregar los mensajes de manera clara y simple.

*d) Algunas de las acciones que se han tomado para desincentivar a los residentes a poner los materiales no reciclables en el contenedor de los reciclables, son las siguientes:*

Algunos residentes tienden a ser desordenados con el material reciclable, sin importarles el sistema de precios de los residuos sólidos. A medida que la gente aprende a reducir sus costos al reciclar más, se inclinan cada vez más a introducir productos no reciclables en los contenedores para reciclar. En muchas comunidades se ha encontrado que la mejor solución para hacer valer las buenas prácticas es una buena educación y programas basados en leyes o reglas. Las imposiciones antes mencionadas son creadas para dar un sentido de liderazgo entre los residentes, apoyados por la presión del entorno contra comportamientos indebidos.

*e) En municipios con un presupuesto pequeño, se recomienda de igual forma disponer dinero para la recolección de datos y monitoreo:*

La recolección de datos y el monitoreo es fundamental y necesario. Aunque muchas de las decisiones en los programas de precio por unidad enfrenten restricciones de presupuesto, la recolección de datos es esencial para planear y asegurar efectividad en los costos. La buena elección de información puede mostrar cuál tipo de programa de precio por unidad se ajusta de mejor manera a las necesidades de la comunidad. Además, permite evaluar posibles modificaciones al cargo de los usuarios.

## **2.5 Conclusión análisis internacional**

El éxito de un programa municipal, que pretenda fomentar el reciclaje, depende principalmente del instrumento económico utilizado. Este debe estar acorde a la realidad de cada región. Se necesita el apoyo de normas y de una fuerte educación. Los cambios son paulatinos, necesitando en muchos casos considerables tiempos para ajustar los instrumentos y observar las mejorías.

Algunos instrumentos son ventajosos en ciertas regiones, que en gran medida depende de los recursos económicos y técnicos para implementarlos. Los costos e inversiones varían unos de otros, como además los resultados obtenidos. Por ejemplo, en Estados Unidos, la aplicación de la tarificación por peso de basura requiere de un mayor tiempo que el mecanismo aplicado en Alemania, sin embargo es más simple.

El colapso de rellenos sanitarios, el rechazo de la comunidad a vivir cerca de vertederos y la creciente generación de residuos son algunos de los motivos que han llevado a los países a emprender medidas concretas.

Los países se ven enfrentados a ciertos problemas en el uso de determinados instrumentos. La tarifa por peso de basura induce a la disposición ilegal, sin perjuicio de la existencia de soluciones por parte de las autoridades.

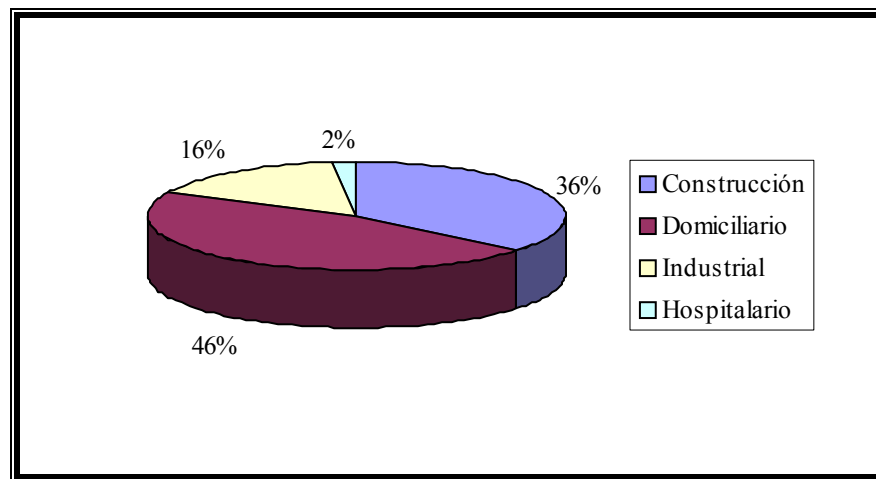
Un estudio realizado en 21 ciudades del norte de Estados Unidos, que han implementado un sistema de pago por peso o volumen, la disminución de basura destinada a rellenos sanitarios está en un rango de 17% a 74%.

CAPÍTULO 3  
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL CHILENA Y PROPUESTA DE  
INCENTIVO

### 3.1 Situación actual de la Región Metropolitana

De acuerdo con la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades y el Código Sanitario, las municipalidades deben cumplir con la misión de recolectar, transportar y dar disposición final a los residuos urbanos. Los residuos urbanos pueden ser de origen doméstico, industrial, hospitalario o de la construcción. El total de residuos urbanos está compuesto de los siguientes porcentajes por cada sector:

Figura 3.1: Composición de Residuos Urbanos en la RM por Toneladas



Fuente: MIDEPLAN, 2007

Los Municipios, en su mayoría, delegan la función de disposición final a empresas privadas o mediante gestión propia. El costo por tonelada de residuos dispuestos en vertederos disminuye al aumentar su cantidad, lo que descarta la opción de reciclaje en muchos casos por falta de incentivos. Sin embargo, existen municipios que han promovido campañas de reciclaje, alentando a la comunidad a separar la basura en sus hogares.

Destaca el importante aporte que generan las actividades de recolección por parte de cartoneros e intermediarios, quienes se benefician del valor económico impuesto por empresas recuperadoras. Las cifras que indican una actividad constante y tasas de reciclaje positivas se deben en gran medida a las actividades de los cartoneros, indicando que la pobreza ha sido un elemento a favor del reciclaje.

Cualquier iniciativa que pretenda hacer del reciclaje una opción viable y sostenible requiere de un cambio de hábito de la población. La comunidad debe percibir la generación de residuos y la disposición final como una responsabilidad de todos.

Datos estimativos indican que 200.000 toneladas de RSD son generadas mensualmente en la Región Metropolitana, con un total de 2.400.000 toneladas anuales<sup>11</sup>. Si se proyectan el

<sup>11</sup> Estos datos representan la actualidad del año 2008

monto generado hasta el 2014, según el incremento promedio de 2,5% anual registrado en los últimos 5 años, podría alcanzarse las 2.800.000 toneladas anuales. Lo anterior conllevaría a que los municipios deban enfrentar altos costos, reflejado en su labor de financiar el servicio de recolección, transporte y disposición final.

De acuerdo con estimaciones realizadas por MIDEPLAN, los montos de residuos generados y su composición se presentan a continuación:

Cuadro 3.1: Generación de Residuos por Estrato Socioeconómico

Estrato Socioeconómico	Generación (Kg/Hab/Día)	Rango Tasa de Crecimiento Media Anual (%)	Tasa de Crecimiento Media Anual Sugerida (%)
Nivel Alto	1,38	0 - 1%	0,50%
Nivel Medio	1,05	1 - 2,5%	1,80%
Nivel Bajo	0,88	2,5 - 4,5%	3,50%

Fuente: CONAMA, 2007

Cuadro 3.2: Composición de la Basura por Tipo de Residuo

Componente	Composición (%)
Materia orgánica	42.0
Papel y cartón	21.9
Plásticos	14.1
Textiles	5.0
Metales	2.5
Vidrios	2.1
Otros	12.4

Fuente: CONAMA 2007

Como se ha mencionado anteriormente, la disposición final de los residuos sólidos es de responsabilidad de cada municipalidad. La Región Metropolitana registra un logro a nivel latinoamericano al disponer prácticamente el 100% de los residuos en lugares sanitariamente controlados. La sustentabilidad ambiental es el siguiente paso a lograr.

La composición de los residuos sólidos domiciliarios de Chile y Estados Unidos difieren en los porcentajes (Tabla 1.1). Por lo tanto, se puede inferir que los resultados que se obtendrían en Chile con la implementación de un sistema de reciclaje serían diferentes a los logrados en Estados Unidos. Sin embargo, la experiencia es una buena referencia.

Cuadro 3.3: Composición de los Residuos Sólidos

Componente	EE.UU. (%)	Chile (%)
Materia orgánica	30.5	42.0
Papel y cartón	40.0	21.9
Plásticos	7.0	14.1
Textiles	2.0	5.0
Metales	9.5	2.5
Vidrios	8.0	2.1
Otros	3.0	12.4

Fuente: CONAMA, 2007

Las diferencias en la composición de la basura entre Estados Unidos y Chile se deben principalmente a los siguientes factores:

- Las campañas de reciclaje han influido en cambios de hábito en el consumo de productos.
- Existen diferencias en las condiciones socioeconómicas entre ambos países.

### 3.1.1 Mercado de las empresas recicladoras

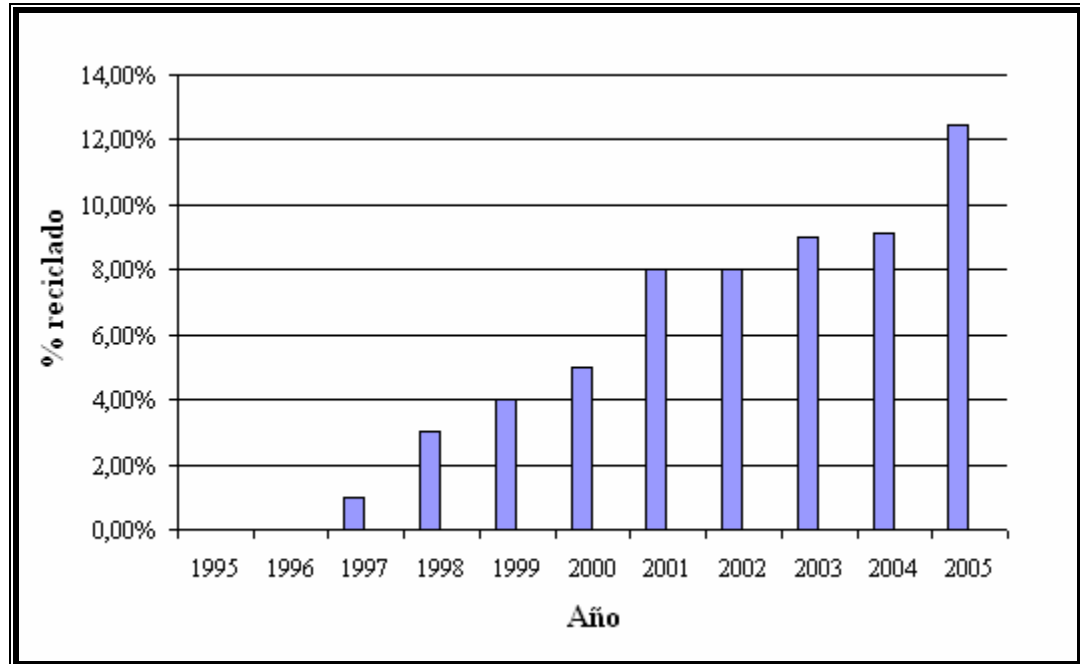
En la Región Metropolitana el porcentaje de material reciclado ha evolucionado en forma creciente en los últimos 11 años. El elemento o factor principal que ha permitido alcanzar estas cifras es la participación de recolectores primarios o también llamados cartoneros. La falta de incentivos dirigidos a las fuentes, junto con las condiciones de pobreza de muchas personas, ha generado un escenario en que gran parte de los logros en materias de reciclaje se deba a la participación de personas de bajos recursos. La cantidad de cada material reciclado se presenta en el cuadro 3.4.

Cuadro 3.4: RSD Reciclados en la Región Metropolitana (Toneladas)

AÑO	VIDRIO	LATAS Alum	PAPEL / CARTON	PLÁSTICO PET	TETRA PAK	CHATARRA	ORGÁNICO	TOTAL RECICLAJE	TOTAL DISPUESTO	TOTAL GENERADO	% RECICLAJE
1995	891	-	2.000	-	-	-	-	<b>2.891</b>	1.789.599	1.792.490	<b>0,00%</b>
1996	2.520	-	2.500	-	-	-	-	<b>5.020</b>	1.870.868	1.875.888	<b>0,00%</b>
1997	3.600	770	3.200	-	-	10.896	-	<b>18.466</b>	1.952.137	1.970.603	<b>1,00%</b>
1998	5.400	945	53.127	-	-	12.515	1.800	<b>73.787</b>	2.156.446	2.230.233	<b>3,00%</b>
1999	7.851	1.050	61.673	-	-	16.362	7.112	<b>94.048</b>	2.270.311	2.364.359	<b>4,00%</b>
2000	10.261	1.120	83.589	1.950	-	29.442	13.566	<b>139.928</b>	2.405.433	2.545.361	<b>5,00%</b>
2001	11.869	1.120	132.579	1.620	200	31.153	17.432	<b>195.973</b>	2.331.173	2.527.146	<b>8,00%</b>
2002	13.583	1.068	128.291	1.733	378	35.970	24.909	<b>205.932</b>	2.273.897	2.479.829	<b>8,00%</b>
2003	13.341	1.029	131.453	12.890	392	42.152	28.111	<b>229.368</b>	2.336.474	2.565.842	<b>9,00%</b>
2004	13.870	845	124.157	14.540	402	52.394	28.111	<b>234.319</b>	2.373.228	2.607.547	<b>9,10%</b>
2005	13.300	900	183.285	14.500	386	102.000	33.438	<b>347.809</b>	2.449.831	2.797.640	<b>12,43%</b>

Fuente: CONAMA, 2007

Figura 3.2: Evolución del Reciclaje en % desde el año 1995 a 2005

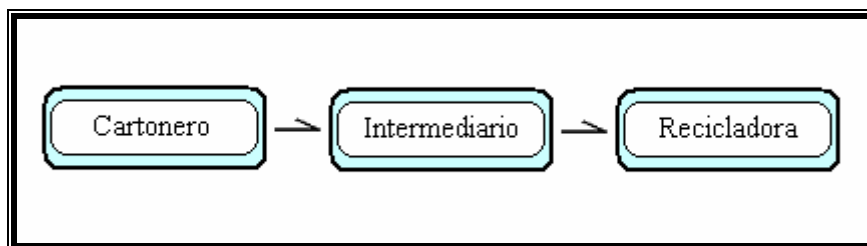


Fuente: CONAMA 2007

Los recolectores primarios, por lo general, recolectan distintos tipos de residuos (papel, cartón, vidrio, plástico, etc.), los que son vendidos a intermediarios, los que finalmente venden los residuos a las empresas recicladoras. Ésta forma de operar tiene los siguientes fundamentos:

- Los residuos recolectados por los cartoneros no presentan las condiciones para ser procesados. Los residuos por lo general están sucios o húmedos, con líquidos u otros elementos que alteran el peso y volumen.
- El peso de los residuos recolectados por los cartoneros no cumple con el monto mínimo al cual están dispuestas a comprar las empresas recicladoras.
- Existen problemas de lejanía y comodidad, que hacen difícil el transporte.

Figura 3.3: Interacción de Venta de Residuos



Fuente: Elaboración propia.

El precio al cual son comprados los residuos de los cartoneros está determinado por los intermediarios, quienes los fijan de acuerdo al precio que las empresas recicladoras les imponen a ellos. Los intermediarios operan en ciertas comunas haciendo uso de camiones y balanzas, que en algunos casos actúan bajo la ilegalidad.

En cuanto a las características de las empresas, existen algunos datos que son de carácter confidencial. Por ejemplo, las capacidades de procesamiento de residuos, los costos y las inversiones no son entregadas a terceros por parte de la empresa. Sin embargo, a continuación se entregarán algunas de las características de las principales empresas.

### **3.1.1.1 Empresas recicladoras de latas de aluminio**

El mercado de las empresas recicladoras de aluminio está fuertemente ligado a la exportación de los materiales provenientes del reciclaje. En Chile, más del 90% del material reciclado es exportado. Según lo anterior, el precio al cual las empresas recicladoras compran el aluminio depende casi en su totalidad del tipo de cambio peso-dólar en un determinado momento.

La principal empresa del rubro aluminio es LATASA Chile S.A. Ésta empresa tiene una capacidad de procesamiento de 184.000 toneladas mensuales. El aluminio que procesan proviene tanto de recolectores primarios como de intermediarios. El precio de los residuos depende principalmente del valor del dólar en el mercado chileno.

Actualmente, las empresas satisfacen la oferta de material reciclable (cartoneros e intermediarios), tardando solo dos días en procesar todos los residuos que les llega en un determinado momento. Según datos entregados por la CONAMA, la capacidad instalada de las actuales empresas es suficiente para satisfacer la oferta de material reciclable por los próximos 3 años. Además, de ser sobrepasada su capacidad de procesamiento, las empresas aseguran que es posible ampliar ésta capacidad sin dificultades.

### **3.1.1.2 Empresas recicladoras de plástico**

El reciclaje del plástico se genera principalmente por las actividades industriales. La gran cantidad de restos plásticos que se generan en la producción industrial ha permitido que las empresas recicladoras se vinculen directamente con éste sector.

El porcentaje de reciclaje de residuos plásticos provenientes del post consumo es despreciable en comparación al industrial. Las causas de este escenario tienen relación a la dificultad de disponer, transportar y tratar los residuos desde el origen domiciliario. El tipo de plástico proveniente del sector domiciliario comúnmente tratado es el plástico PET (Polietileno Tereftalato), el cual se encuentra fácilmente en botellas de productos líquidos. Otro elemento que desfavorece el reciclaje de plástico domiciliario, es el reducido número de empresas que reciclan bolsas plásticas.



El precio al cual las empresas recicladoras valoran el plástico es relativamente estable, dependiendo principalmente de la oferta que mes a mes hacen las industrias. Actualmente, las empresas son capaces de procesar los residuos con la capacidad que tienen instalada, pudiendo ampliarla en caso de aumento en la oferta.

La principal empresa del rubro es RECIPEPET S.A., la cual tiene una capacidad instalada de aproximadamente 700 toneladas mensuales.

### **3.1.1.3 Empresas recicladoras de papel**

El mercado del papel reciclado es relativamente inestable. El precio de los residuos provenientes del papel depende principalmente del precio de la celulosa. El papel es comprado en su mayoría a intermediarios y oficinas en convenio con las empresas recicladoras.

SOREPA S.A es la principal empresa del rubro, con amplia presencia en la captación de residuos de oficinas y participación en campañas de beneficencia.

### **3.1.1.4 Empresas de compostaje**

El compost es un producto derivado de los residuos orgánicos, utilizados en agricultura como abono para el suelo. En la Región Metropolitana, el mercado del compost es pequeño, pero con un gran potencial. Los residuos orgánicos superan el 40% de la composición de los residuos sólidos domiciliarios en todos los estratos socioeconómico, alcanzando en algunos casos el 50%. Un adecuado sistema de reciclaje debería considerar la recuperación de materia orgánica, lo que disminuiría notablemente la cantidad de basura con destino a vertedero.

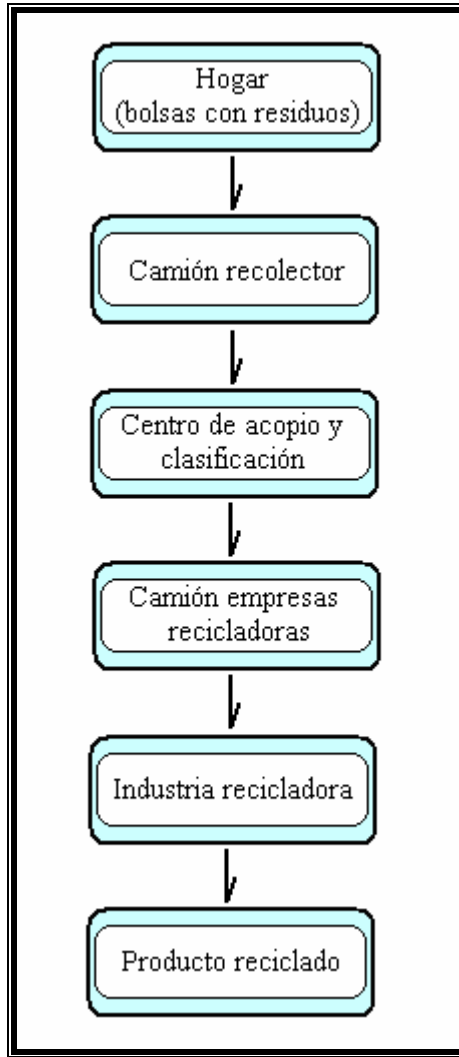
## **3.1.2 Experiencias de reciclaje en la Región Metropolitana**

### **3.1.2.1 Reciclaje en la comuna de Nuñoa**

Dentro de las municipalidades de la Región Metropolitana destaca la iniciativa de la Municipalidad de Nuñoa en materia de reciclaje. Desde el año 2003 ha funcionado un sistema en el cual los residentes de la comuna depositan todos los residuos reciclables en una misma bolsa, para luego ser separados en un centro de acopio y clasificación. El centro de acopio y clasificación se compone principalmente por un grupo de personas que clasifican y separan los residuos contenidos en las bolsas.

El despacho de la basura desde los hogares y el manejo del centro de acopio y clasificación, estuvo a cargo de la municipalidad desde el año 2003 al 2007. Durante ese tiempo, los residuos eran vendidos a las distintas empresas recicladoras, generando importantes ingresos municipales. A partir del 1 de Agosto del 2007 el sistema queda en manos de privados, manteniendo el mismo funcionamiento (Figura 3.4).

Figura 3.4: Ciclo de los Residuos



Fuente: Municipalidad de Nuñoa 2007

El camión recolector de los residuos provenientes de los hogares pasa por cada calle de la comuna, recolectando las bolsas de reciclaje un día a la semana. El diseño del camión y el día en que brinda los servicios, son distintos al camión de la basura.

Actualmente se recicla aproximadamente el 10% (520 ton/mes) del total de residuos generados en la comuna (5200 ton/mes). Las campañas municipales han permitido que la participación ciudadana sea creciente a lo largo del tiempo, logrando que en la actualidad el 38% de las personas separen la basura en sus hogares (62.700 habitantes de un total de 165.000).

Para llevar a cabo el proyecto, la municipalidad de Nuñoa debió realizar una inversión de \$156.700.000 pesos, destinados principalmente a la edificación del centro de acopio y clasificación. Los ingresos promedios anuales obtenidos entre el año 2003 a 2007, por

conceptos de ahorros de rellenos sanitarios y venta de residuos reciclables, son presentados a continuación:

Cuadro 3.5: Ingresos Promedios Mensuales para la Municipalidad de Nuñoa

Ingresos	Año				
	2003	2004	2005	2006	2007
Ingreso mensual promedio por ahorro de relleno sanitario	\$ 436.463	\$ 554.968	\$ 587.337	\$ 669.204	\$ 791.646
Ingreso mensual promedio por venta de residuos reciclables	\$ 3.161.511	\$ 3.931.937	\$ 4.183.117	\$ 4.376.379	\$ 5.064.628

Fuente: Municipalidad de Nuñoa, 2007

Cuadro 3.6: Ingresos Totales Anuales para la Comuna de Nuñoa

Ingresos	Año					Total
	2003	2004	2005	2006	2007	
Ingresos totales por ahorro de relleno sanitario	\$ 2.618.780	\$ 6.659.617	\$ 7.048.043	\$ 8.030.442	\$ 9.499.753	\$ 33.856.635
Ingresos totales por venta de residuos reciclables	\$ 18.969.066	\$ 47.183.241	\$ 50.197.408	\$ 52.516.545	\$ 60.775.530	\$ 229.641.790
Total	\$ 21.587.846	\$ 53.842.858	\$ 57.245.451	\$ 60.546.988	\$ 70.275.283	\$ 263.498.426

Fuente: Municipalidad de Nuñoa, 2007

El programa lleva por nombre “Nuñoa recicla”, la cual ha estado acompañada de una permanente difusión educativa. El objetivo es comprometer y sensibilizar a la comunidad sobre la necesidad del reciclaje. Las personas son educadas y habilitadas para separar de buena forma la basura y adecuarse al funcionamiento del sistema. Los residuos recolectados en Nuñoa son:

- Papeles y cartones
- Envases de vidrio
- Envases plásticos
- Latas de aluminio
- Tarros y chatarra
- Tetra-pak
- Otros plásticos

Como se mencionó anteriormente, aproximadamente el 10% de la basura de Nuñoa es reciclada, la cual tiene la siguiente composición:

Cuadro 3.7: Composición del 10% de los Residuos que se Reciclan en Nuñoa

Material	Porcentaje
Papel y Cartón	36,7%
Vidrio	20%
Chatarra	5,3%
Plástico	4,8%
Tetra-pak	1,6%
Otros plásticos	1%
Aluminio	0,1%
Material Excedente	30,3%

Fuente: Municipalidad de Nuñoa 2008

### 3.1.2.2 Reciclaje en la comuna de Vitacura

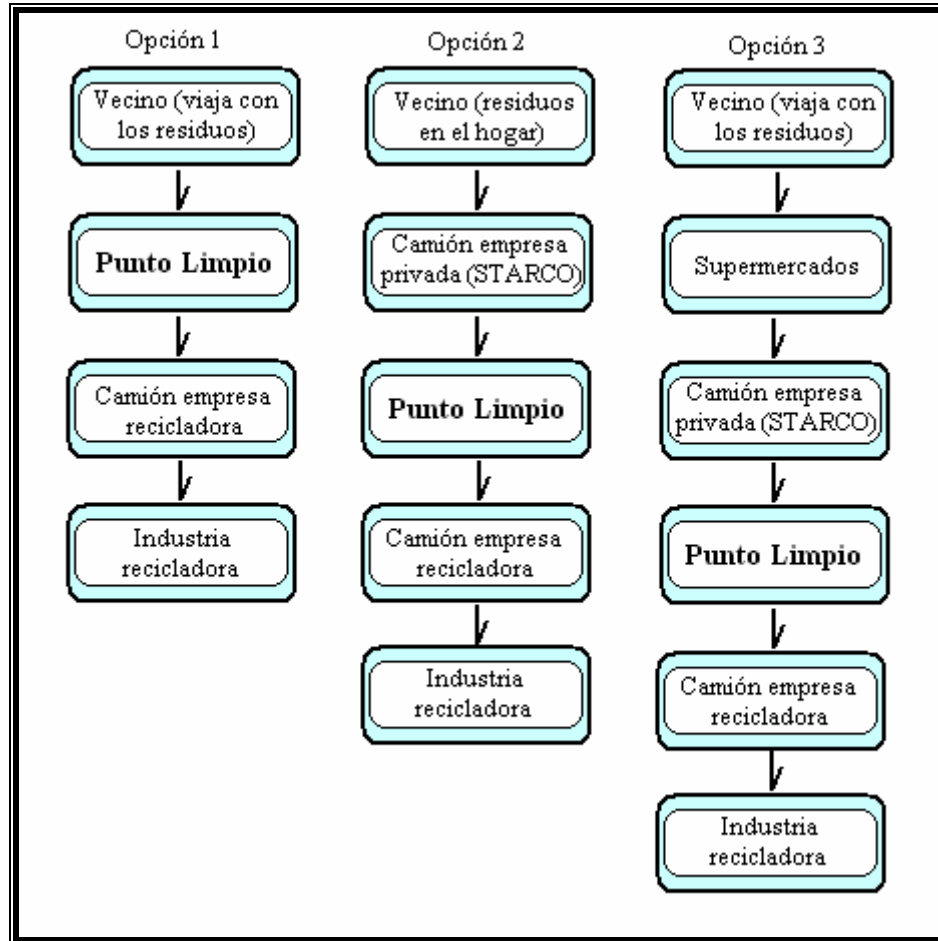
En el mes de noviembre del año 2005, se inauguró en la comuna de Vitacura un proyecto que lleva por nombre “Punto Limpio”, un moderno centro de acopio de residuos inorgánicos de origen domiciliario. Este centro, está compuesto por un conjunto de contenedores donde los vecinos pueden depositar en forma diferenciada papeles, plásticos, botellas, cartones, latas de aluminio, envases tretrapack y artefactos electrónicos obsoletos (calculadoras, computadores, scanners, celulares, cámaras de video, televisores, sistemas de audio, etc.).

El “Punto Limpio” está emplazado en una superficie de 500 m<sup>2</sup>, caracterizándose por ser uno de los centros de reciclaje más modernos de Latinoamérica, a un costo de \$500.000.000. Las coordenadas son las siguientes: Av. Américo Vespucio con Escrivá de Balaguer y Nueva Costanera, bajo el costado sur poniente del Puente Centenario.

El funcionamiento del sistema es presentado en la figura 3.5.

Los residuos recolectados por Punto Limpio son vendidos a las distintas empresas recicladoras, lo que permite recaudar dinero en beneficio de las Fundaciones Coaniquem, Alter Ego, Cenfa, Fundación San José, Un Techo para Chile y María Ayuda.

Figura 3.5: Funcionamiento de Punto Limpio



Fuente: Elaboración propia

## 3.2 Propuesta de Incentivo

### 3.2.1 Actividades a incentivar

La principal actividad a incentivar es la separación de basura en los hogares, con el fin de disminuir la cantidad de basura con destino a vertedero y fomentar la buena clasificación de los residuos reciclables para una posterior reutilización. En este capítulo se establecerán algunos elementos que hagan del reciclaje una opción atractiva para los residentes de edificios.

El motivo por el cual los incentivos estarán dirigidos a residentes de edificios, se debe en gran medida a la escala de participación (concentración) que es posible lograr en este tipo de establecimiento, lo cual está relacionado con un factor que indica que a mayores montos de residuos reciclables recolectados en un punto geográfico hace más atractivo su despacho.

Los incentivos serán brindados a los agentes contaminantes (personas) a través de la industria privada y del sector gubernamental. De esta forma, son las inmobiliarias las

encargadas de implementar un sistema de reciclaje en los edificios nuevos una vez estudiada la rentabilidad positiva del proyecto y, por otro lado, las municipalidades deberán influir mediante los cobros por derecho de aseo u otro medio.

### **3.2.2 Relación de los incentivos con el modelo de negocio**

El modelo de negocio propuesto supone que los residuos reciclables son de propiedad de los residentes, los cuales serán vendidos a las empresas recicladoras. Con esta actividad es posible lucrar con los desperdicios, brindando un beneficio económico para los residentes y un beneficio ambiental para la comunidad en general.

Desde la perspectiva privada, el modelo de negocio se basa en contratos entre inmobiliarias y empresas recicladoras, quienes negociarán los precios y montos de los residuos a recolectar periódicamente. Las municipalidades entran en juego aplicando algún tipo de incentivo a las entidades del sistema, dando un trato preferencial y distinto de quienes no participan en él. De esta forma, las municipalidades deben permitir que el negocio privado se lleve a cabo, incentivando tanto a los residentes como a las empresas involucradas del sistema.

Las municipalidades se beneficiarán con la obtención de información, sustentabilidad de la comuna y una mejora en la imagen.

Según lo anterior, la relación de los incentivos con el modelo de negocio es básicamente un trato preferencial de las municipalidades hacia un sector que lucrará con los residuos sólidos domiciliarios, teniendo como principal actor a los residentes de edificios ecológicos.

### **3.2.3 Factibilidad en la aplicación de incentivos en la situación actual chilena**

Desde la perspectiva económica, los incentivos son típicamente usados para maximizar el beneficio neto de la sociedad. Para el caso particular del reciclaje, resulta indispensable identificar los costos y beneficios (ambientales, administrativos, transporte, disposición, etc.) que traen consigo los potenciales programas de incentivo económico.

En relación con lo anterior, la experiencia internacional ha demostrado que los programas de incentivo están altamente ligados a los costos que conlleva el transporte y disposición de la basura en rellenos sanitarios. En países como Alemania y Estados Unidos, la reducción de espacio para emplazar un vertedero y repudio de la sociedad a vivir cerca de ellos, ha encarecido los costos de generación para la comunidad y los costos de disposición para las municipalidades. En otras palabras, el valor de los derechos de aseo es alto para la comunidad, al igual que los derechos de vertedero de las municipalidades. De esta forma, resulta conveniente incentivar las reducciones de basura.

A diferencia de Alemania y Estados Unidos, en Chile la generación, transporte y disposición no presenta mayores costos, sin embargo, esto está cambiando. En la actualidad, la

implementación de ciertos programas de incentivos, como por ejemplo cargos<sup>12</sup> o sistema depósito-reembolso<sup>13</sup>, encarecería la gestión de los residuos sin justificar sus beneficios sociales. La reducción de espacio y la lejanía de los vertederos está modificando el actual escenario.

Considerar la aplicación de incentivos a iniciativas de carácter voluntario, sin incurrir en grandes costos, podría ser una de las opciones que manejen las municipalidades para promover el reciclaje.

### 3.2.4 Definición de políticas ambientales en Chile

La definición de las políticas ambientales es necesaria para determinar los fundamentos, principios y objetivos en materias medioambientales en un país. En Chile las políticas ambientales promueven el desarrollo sustentable, velando por el equilibrio entre crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental.

La Política Ambiental tiene por foco y finalidad el cuidado de la calidad de vida de todos los chilenos y las generaciones futuras. Es necesario el compromiso y participación de toda la sociedad civil.

Los fundamentos de la Política Ambiental vigente en Chile son los siguientes:

- *Calidad de vida de las personas.* Las personas deben gozar de mejoras en la calidad de vida en forma sostenida y equitativa, fundado en medidas que velen por la conservación y protección del medio ambiente. Sobre la base de lo anterior, las expectativas de las generaciones futuras no deben ser comprometidas.
- *Complementariedad entre desarrollo socioeconómico y sustentabilidad ambiental.* Favorecer el uso racional de los recursos naturales en términos de cantidad y calidad, garantizando la disponibilidad para el desarrollo. Los enfoques económicos y ambientales deben ser complementarios y no opuestos.
- *Equidad social y superación de la pobreza.* Este fundamento se basa en que todos los ciudadanos tienen derechos a vivir en un entorno limpio y sano. La pobreza conlleva limitantes y condiciones desfavorables en cuanto al desarrollo, contaminación y calidad de vida. Se deben asegurar las igualdades de oportunidad en el acceso a los beneficios del desarrollo.

Los principios que inspiran la Política Ambiental del Gobierno son las siguientes:

- *Incorporación de la sustentabilidad ambiental.* Este principio incorpora en las políticas públicas el concepto de sustentabilidad, haciendo coherente e integral la relación entre

---

<sup>12</sup> Similares a los de Estados Unidos

<sup>13</sup> Similares a los de Alemania

ambiente, calidad de vida y desarrollo productivo. Es decir, involucrar transversalmente a todos los sectores.

- *Roles del Estado y de los privados.* Los privados deben hacer uso de las mejoras en tecnología y prácticas medioambientales. El estado debe velar por el bien común, fomentando, regulando y fiscalizando los derechos ciudadanos con un servicio eficiente y oportuno.
- *Participación ciudadana.* Este principio busca la legitimidad de la gestión ambiental, además de su transparencia y consenso. Lo anterior es logrado mediante la concurrencia de los intereses y participación ciudadana, reconociendo sus diferencias, en pro de acuerdos y consensos ambientales.
- *Sustentabilidad y equidad intergeneracional.* Este principio liga el uso de recursos ambientales con el desarrollo del país.
- *Responsabilidad del causante.* Este principio está fuertemente ligado con el proyecto propuesto. Los responsables de la degradación ambiental deben reparar el daño sufrido y restaurar el componente ambiental deteriorado. El que contamina paga.
- *Prevención.*
- *Estabilidad.* Con el fin de dar confianza a los actores, este principio busca una normativa jurídica ambiental que se base en reglas claras, coherentes y sostenibles en el tiempo.
- *Gradualismo y mejoramiento continuo.* La gestión ambiental de las instituciones gubernamentales debe ir en búsqueda de logros progresivos sobre la base de estándares ambientales, con esfuerzos continuos y mejoras crecientes.
- *Perfeccionamiento del sistema.*
- *Responsabilidad ante la comunidad internacional.*

Según lo descrito en la Política Ambiental, los objetivos son los siguientes:

“El objetivo general de la Política Ambiental del Gobierno es promover la sustentabilidad ambiental del proceso de desarrollo, con miras a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.”

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Recuperar y mejorar la calidad ambiental
- Prevenir el deterioro ambiental
- Fomentar la protección del patrimonio ambiental y el uso sustentable de los recursos naturales
- Introducir consideraciones ambientales en el sector productivo



- Involucrar a la ciudadanía en la gestión ambiental
- Fortalecer la institucionalidad ambiental a nivel nacional y regional
- Perfeccionar la legislación ambiental y desarrollar nuevos instrumentos de gestión

Luego de descrito los elementos que componen la política ambiental, es posible decir que el proyecto propuesto se ajusta y enmarca en los fundamentos, principios y objetivos mencionados. El paso siguiente es definir un estándar ambiental, que relacione al Gobierno con los privados, con metas claras y respetadas.

### **3.2.5 Definición de estándares ambientales a corto y largo plazo**

La contaminación en diversas áreas de la actividad humana ha llevado a que su control esté ligado a un conjunto de instrumentos de gestión, que prevengan y reduzcan los riesgos que estos producen. Los estándares han tenido un papel fundamental en la definición de modalidades de cumplimiento en ciertas actividades industriales, urbanas, comerciales y rurales. Éstos pueden ser expresados en cifras numéricas o en especificaciones técnicas. En cuanto a la necesidad de control ambiental, existen diversos tipos de estándares, para diversas necesidades.

Los estándares exigen un cierto esfuerzo de los privados a comportarse de una determinada forma. El Estado, mediante normas y legislaciones ambientales, regula el actuar de los privados. Es fundamental imponer metas claras, eficientes y eficaces. Los procedimientos legales para la fijación de estándares ambientales, adecuadamente desarrollados, permiten acotar la discrecionalidad del Estado en su relación con los sectores regulados.

En algunos casos cumplir los estándares trae mayores costos (lo que se traduce en mayores beneficios) para los privados, en la medida que son éstos los encargados de controlar sus emisiones contaminantes.

En teoría, existen cuatro focos o perspectivas de análisis para proponer estándares ambientales:

- Científica
- Tecnológica
- Económica
- Socio-cultural

En cada perspectiva es posible distinguir principios, valores y paradigmas diferentes. Los precursores o sostenedores de cada perspectiva son representantes de diversos grupos de interés, que se relacionan con los demás en busca de consideraciones adicionales a su paradigma.

Para fines de decisiones públicas, es preciso que se ponderen las cuatro perspectivas en igualdad de condiciones. En otras palabras, es necesario dar garantías a las consideraciones de

cada sector interesado en intervenir en el proceso de formulación de estándares (sector gubernamental, científico, técnico, empresarial y no gubernamental).

Por otro lado, la adopción de estándares, sus valores y especificaciones cobran sentido sólo en la medida que sean formulados en relación con objetivos de naturaleza ambiental. Los procesos de formulación de objetivos de carácter ambiental permiten a la sociedad traducir los problemas ambientales reales en temas de política pública. De ese modo, el proceso de determinación y definición de los objetivos se convierte en objeto de motivación de todo sector social y de oportunidad para equilibrar entre sí las diversas perspectivas. El alcance y el grado de intervención de los distintos sectores de la sociedad en el proceso de formulación de objetivos públicos dependen mayormente del nivel de desarrollo democrático de la sociedad. Según cuál sea esa relación, dependerá también el nivel de legitimidad de los objetivos ambientales formulados.

## **i) Objetivos ambientales propuestos**

### **Objetivo General**

Disminuir la cantidad de residuos dispuestos en vertederos o rellenos sanitarios e incentivar a la comunidad a participar en las actividades de reciclaje.

### **Objetivos Específicos**

- 1) Definir metas de recuperación de residuos reciclables.
- 2) Hacer uso de instrumentos económicos para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Incentivar por medio de factores económicos la participación de la ciudadanía.
- 3) Implementar mecanismos de persuasión de manera gradual en el tiempo.
- 4) Auspiciar, ayudar y brindar beneficios a iniciativas voluntarias.
- 5) Monitorear y recopilar información de los resultados en los proyectos de reciclaje.
- 6) Incentivar el desarrollo tecnológico.

Estos objetivos son un conjunto de requerimientos que deben cumplir lo siguiente:

- *Fijar un plazo de cumplimiento.*
- *Sector geográfico*, que determina parte o totalidad del medio ambiente.
- *Nivel institucional*: Gobierno, Región, Municipalidad.
- *Procesos de fijación de estándares ambientales*. Son las instancias o disposiciones no institucionalizadas jurídicamente, mediante las cuales diversas instituciones y expertos interactúan en la conformación técnica de los estándares ambientales. Por lo general estas instancias permiten el debate científico, técnico y económico de los distintos temas y dimensiones que envuelven la fijación de estándares ambientales.

- *Procedimientos legales de fijación de estándares ambientales.* Consiste en la convergencia del mayor número de consideraciones posibles (científicas, técnicas, económicas y culturales), con el fin de fijar estándares ambientales con efectos normativos obligatorios, por medio de leyes o de actos administrativos de alcance general.

### **3.2.6 Incentivos económicos aplicables propuestos: Cargos y participación voluntaria**

#### **i) Cargos**

En la Región Metropolitana, el valor promedio de las tarifas de aseo es de \$7.000 trimestrales (cada tres meses), aplicados en viviendas con una valor superior a los 225 UTM (\$7.695.000). Visto de otra forma, las familias están sujetas a un cobro de aproximadamente \$2.000 mensuales por este concepto. Por otro lado, las municipalidades pagan un monto promedio de \$8.000 por tonelada de basura dispuesta en los rellenos sanitarios.

Los derechos de aseo representan el 0,45% del sueldo promedio de los residentes de la Región Metropolitana (\$440.000 mensuales), una cifra pequeña si se compara con los montos por derecho de aseo aplicados en las comunidades de Estados Unidos donde se aplican cargos. El costo promedio, incurrido por las municipalidades de Estados Unidos por concepto de disposición de basura en rellenos sanitarios, es de \$17.000 por tonelada (\$34 dólares).

Para implementar un sistema en el cual se cobra por unidad de basura generada se requieren los siguientes elementos:

- Nueva tecnología.
- Edificios o casas en las cuales la basura sea separada. Es necesario que la escala o tamaño de la población dentro de las comunas sea lo suficiente para hacer factible inversiones en nueva tecnología.
- Recursos administrativos en las municipalidades. Se necesita llevar registros del funcionamiento del sistema y cuentas de los clientes.
- Capacitación del personal de recolección.
- Tiempo suficiente para determinar el cargo. Dependiendo de los registros, los cargos tienen que ajustarse en la medida que se observen mejoras en la reducción de basura.

Lo anterior encarecería la gestión de las municipalidades, lo que debería ser transmitido a los usuarios del sistema, encareciendo de igual forma las otras componentes afectadas. Por lo tanto, deben existir razones que justifiquen esta nueva forma de manejar la basura.

Algunos de los elementos que no justifican la aplicación de cargos en el corto plazo en la Región Metropolitana son mencionados a continuación:

- Existen suficientes y seguros rellenos sanitarios, los que permiten dar un buen fin a la basura.
- Los costos de disposición son bajos.

- Los derechos de aseo representan un pequeño porcentaje del ingreso promedio familiar.
- Las posibles reducciones en la cantidad de basura con las actividades de reciclaje no significarían mayores beneficios para las municipalidades.

En conclusión, no existen las condiciones para implementar una tarificación por derecho de aseo según cantidad de basura emitida.

## ii) Participación voluntaria

Según la experiencia internacional, los proyectos de participación voluntaria para la reducción de la basura presentan varios incentivos para sus integrantes. Si el proyecto es de carácter privado, las municipalidades se ven alentadas a entregar beneficios económicos, atribuido principalmente a la información que reciben de tales experiencias y a las posibilidades de experimentar con nuevos enfoques para el control de la contaminación.

En lo que se refiere al proyecto de reciclaje en los edificios, las inmobiliarias podrían emular un programa de incentivo, entregando información, capacitando y educando a los residentes y brindando los medios para que se obtengan ganancias por la venta de residuos.

La propuesta de incentivo, de acuerdo al enfoque de participación voluntaria, es la siguiente:

- A partir de las reducciones en basura de los edificios ecológicos, transferir el ahorro por concepto de relleno sanitario desde las municipalidades a los residentes.
- Publicar y promover los edificios ecológicos, en las páginas web de las municipalidades, boletines, revistas, congresos, etc.
- Asistencia técnica de las municipalidades en materias de capacitación, educación y monitoreo.

### 3.2.6.1 Programa de incentivo aplicado a través principios generales

#### 1) *Considerar la combinación de incentivos basados en cargos y participación voluntaria.*

Una buena forma de controlar la contaminación producida por los residuos sólidos domiciliarios es a través de cargos, cobrando en función de la cantidad efectiva que se genera en los hogares. Bajo un sistema de tarificación por unidad, ya sea por peso o volumen de basura, las familias estarían sujetas a nuevos costos, difíciles de cuantificar en la actualidad, que en adición a la falta de condiciones para su implementación, no se considerarán a efectos de la evaluación económica de este trabajo. Sin embargo, los edificios ecológicos pueden servir de experimento, simulando las situaciones y escenarios de un posible sistema de cargos a futuro, lo que sí será evaluado en este capítulo.

En cuanto a los incentivos de participación voluntaria, las municipalidades deben considerar la adquisición de información y experiencia, aumento de personas habilitadas para participar en los programas de reciclaje y por último, mejoras en la imagen y relación con la

comunidad. La propuesta consiste en entregar a los residentes los ahorros por concepto de rellenos sanitarios, motivándolos a reducir lo más posible la basura que no será reciclada (menos basura, más ahorros) y promover los edificios ecológicos en los medios de difusión municipal.

## *2) Incentivos y terminologías claras para las necesidades de los Stakeholders.*

Los Stakeholders deben valorar, entender e interpretar las metas propuestas. Para que sean efectivos, los incentivos deben ser atractivos para los beneficiarios.

Las inmobiliarias, los residentes y las empresas recicladoras conforman el grupo de interés o Stakeholders a los cuales las municipalidades deben dirigir sus incentivos. Para las inmobiliarias, es posible influir de manera positiva en las ventas y mejorar su imagen dentro del mercado, dos elementos atractivos para aumentar las iniciativas de reciclaje por parte de este tipo de empresas.

En cuanto a los residentes, es necesario transmitir las bondades del reciclaje tanto desde la perspectiva económica como ambiental, de esa forma los ingresos mensuales adquieren una doble importancia. Una forma simple, es mencionando que con más reciclaje se protegen los recursos naturales, se evitan los rellenos sanitarios y mes a mes surge dinero de una fuente que antes no existía.

Finalmente, las recicladoras deben estar habilitadas para brindar los servicios de recolección de residuos, sin verse entorpecido por los camiones municipales de despacho de basura.

## *3) Experimentar con proyectos de demostración.*

Los esfuerzos en proyectos pilotos en el uso de nuevas herramientas son necesarios para aprender qué cosas funcionan y promover nuevas ideas. Por otro lado, es clave monitorear el progreso de los proyectos y evaluar los resultados. Tales esfuerzos pueden ser manejados por las ONGs, por la industria privada o por ciudadanos. En ciertas ocasiones es posible contar con la ayuda de fundaciones que proveen soporte financiero.

La masificación de edificios ecológicos depende en gran medida de los resultados obtenidos en proyectos de prueba, lo que hace necesario aplicar de buena forma los incentivos desde el comienzo. Es posible que en un inicio los beneficios económicos no sean significativos, razón por la cual se debe hacer explícito a los Stakeholders que sus esfuerzos están forjando un sistema mejorable con el tiempo.

Al igual que la experiencia registrada en Estados Unidos, existen actividades innovadoras para el manejo de la basura que son potencialmente aplicables, tales como el pesaje de los distintos materiales generados, cuantificación de la cantidad de contenedores necesarios para su acopio y la relación entre los ingresos económicos y esfuerzos persuasivos. En general, los edificios ecológicos representan una oportunidad para iniciar y establecer las bases de una futura tarificación por unidad de basura (peso o volumen).

4) *Diseñar programas que tengan una escala apropiada.*

Las personas quieren información e incentivos económicos que estén estrechamente relacionados con las necesidades de su empresa o comunidad. Un programa único, desarrollado por reguladores nacionales, puede ser inapropiado cuando se aplica a nivel comunal o dentro de una pequeña compañía.

La propuesta de incentivo está acotada a la Región Metropolitana, con una cobertura que dependerá del número de edificios que participen en las actividades de reciclaje y de la cantidad de municipalidades dispuestas a entregar beneficios económicos a los residentes. En un principio, el proyecto de reciclaje en los edificios puede llevarse a cabo en cualquier comuna, sin embargo es necesario segmentar la población e identificar los factores que hacen efectivo un plan de incentivo según las características de la comunidad. En comunas con pocos edificios o con municipios sin los recursos para invertir en programas de reciclaje, resultaría difícil experimentar con un enfoque basado en cargos o traspaso de ahorros por concepto de rellenos sanitarios.

Un sistema de tarificación por unidad de basura (cargos) requeriría de la participación de gran parte de las personas dentro de una comuna, razón por la cual es poco factible llevarlo a cabo en un reducido grupo de edificios, ya sean ecológicos o de otro tipo, como lo sería en un inicio. De todas formas, a mayor cantidad de edificios que reciclan, apoyados por esfuerzos constantes de las municipalidades, surgirían más datos, elemento básico para un cambio a futuro.

Resultaría novedoso reportar periódicamente a los residentes cuánta basura arrojan, ya sea en unidades de peso o de volumen, con el fin de generar conciencia y educar sobre la realidad de sus actividades.

5) *Ayudar a las asociaciones industriales a entender los enfoques basados en incentivos.*

Las dos propuestas de este plan de incentivo (experimentar con cargos y apoyar las iniciativas voluntarias), se basan en recompensas monetarias por aquellas prácticas beneficiosas de la comunidad e inmobiliarias, sin la imposición obligatoria por parte de las entidades gubernamentales. En adición a lo anterior, los incentivos tienen la particularidad de ser ajustables y mejorables a lo largo del tiempo, lo que permitiría a aquellos que incursionen tempranamente una ventaja propia de la experiencia.

6) *Identificar y hacer que participen de manera apropiada los grupos de interés.*

Las asociaciones entre el gobierno, comunidades locales, industrias y ONGs han sido muy efectivas en proyectos de incentivos pilotos dentro de Estados Unidos, especialmente cuando los líderes han invertido tiempo en comprometer todas las partes potencialmente interesadas en los procesos de intercambio de información, desarrollo de estrategias y toma de decisiones.

Como se mencionó anteriormente, el grupo de interés para las municipalidades está compuesto por las inmobiliarias, recicladoras y residentes de edificios ecológicos. El proyecto de reciclaje en edificios supone una misión importante para las inmobiliarias, reflejada es su rol integrador de incentivos. Por un lado, con las actividades de inspección y monitoreo del funcionamiento del sistema dentro de sus edificios, las inmobiliarias determinarán el desempeño de las distintas entidades comprometidas. Desde esta perspectiva, gran parte de las funciones municipales, necesarias para la aplicación de incentivos, tendrán el apoyo del sector privado.

7) *Establecer metas claras, indicadores y dirección final.*

Se deben establecer claros resultados ambientales, económicos y sociales en los programas de incentivos, junto con indicadores creíbles que midan el progreso. Es clave tomar conocimiento de las necesidades de cada una de las partes.

El sistema de reciclaje en los edificios atañe a las inmobiliarias sólo en el periodo necesario para agotar el stock de departamentos. En ese tiempo, es posible captar la participación de un grupo importante de residentes, mayor a lo alcanzado en comunas con programas de reciclaje carentes de incentivos. De esa forma, los montos reciclados serán mayores, al igual que los ahorros económicos. Al terminar el periodo de participación del sector inmobiliario, las municipalidades deben reemplazar sus tareas y dar continuidad al sistema.

Los montos de residuos recolectados, los ahorros mensuales y la calidad del servicio de las empresas recicladoras son algunos de los datos típicos que pueden ser medidos a lo largo del tiempo, los que pueden ser usados como referencia para otras iniciativas.

8) *Crear flexibilidad, adaptabilidad y un sentido práctico dentro de los programas.*

Las necesidades de las personas e instituciones envueltas en los programas de incentivos pueden cambiar a lo largo del tiempo. De ese modo, la capacidad de un programa para adaptarse es crucial en la búsqueda de éxito en el largo plazo.

Las condiciones actuales de la Región Metropolitana no permiten grandes ganancias con el reciclaje de residuos sólidos domiciliarios, sin perjuicio del potencial que existe a futuro, factores que deben ser considerados. Por ejemplo, hoy en día un segmento de la población no estaría dispuesto a dedicar esfuerzos extras para separar la basura si los beneficios no son crecientes con las mejoras en la clasificación y al aumento de los costos de no reciclar. Los incentivos aquí propuestos no suponen algún tipo de multa, como tampoco imposiciones obligatorias, sino más bien están diseñados para que los esfuerzos en reciclaje sean crecientes a medida que se haga más caro no considerar esta opción.

9) *Crear programas de incentivo de manera justa y equitativa.*

Los incentivos de participación voluntaria deben estar disponibles para cada edificio ecológico perteneciente a las comunas comprometidas. Dependiendo de los esfuerzos

desplegados por las inmobiliarias, residentes y recicladoras, el desempeño logrado en un edificio puede diferir de otro, de igual forma el beneficio económico mensual entregado por las municipalidades.

*10) Establecer un liderazgo potente y consistente, además de una declaración clara de los principios en el cual los esfuerzos de los Stakeholders puedan aliarse.*

Para idear e implementar incentivos es crucial intercambiar visiones, además de un liderazgo fuerte y consistente. Tal liderazgo puede venir desde el gobierno, ONGs, empresarios o miembros de la comunidad.

El proyecto de reciclaje en los edificios es una iniciativa que debe ser tomada por la inmobiliarias, cumpliendo la función de integrar los incentivos de sus clientes, de las empresas recicladoras y de las municipalidades. Estos últimos deben promover los proyectos inmobiliarios, influyendo en las ventas e imagen de las empresas y, de no existir obligaciones, las inmobiliarias tienen la libertad de participar en los programas de reducción de basura.

*11) Reconocer y divulgar los temores de la industria acerca de los programas de incentivos.*

Aquellas compañías que consideran invertir en nuevas prácticas y en nuevas tecnologías para el control ambiental, a menudo se preocupan del surgimiento de un nuevo programa de incentivo en el cual los competidores son beneficiados monetariamente para sustituir sus sistemas de control ambiental (a un mismo nivel). Los reguladores deben tomar precauciones para asegurar a las compañías que continuarán cosechando beneficios financieros con el paso del tiempo y que obtendrán ventajas competitivas distintivas al adelantarse a las acciones de sus competidores.

Un escenario que resultaría desfavorable para las inmobiliarias que deseen incursionar tempranamente en el proyecto de reciclaje, estaría compuesto por municipios que cubran los costos e inversiones de implementación, propias de estas empresas (accesorios de clasificación y acopio de residuos, capacitaciones, monitoreo, etc.) y, de esa forma, dejar de promover los edificios pioneros, en reemplazo de los nuevos. Por lo tanto, los edificios nuevos y antiguos deben ser promovidos de igual forma.

*12) Aprender de éxitos anteriores.*

Mediante el entendimiento de qué motiva progresivamente a las compañías y comunidades a actuar, los reguladores, ONGs u otras entidades pueden ofrecer incentivos similares. Es importante iniciar un diálogo progresivo acerca de los resultados ambientales y aprender del éxito de los líderes responsables del ecosistema.

Los ejemplos más exitosos y representativos en programas de reciclaje en la Región Metropolitana han sido concretados por las municipalidades de Nuñoa y Vitacura, a través de “Nuñoa recicla” y “Punto Limpio” respectivamente, donde los residentes han actuado principalmente por “buena voluntad”, sin la presencia de incentivos económicos. En otras



palabras, es posible desarrollar un sistema incentivo destinando poco dinero a ello, tal como lo sería en los inicios de la propuesta de edificios ecológicos.

### *13) Tener conocimiento y un plan de acción en caso de un impacto cultural.*

A menudo el enfoque de incentivos va en contra de la aceptada cultura que imprimen las regulaciones<sup>14</sup>. Los líderes necesitan explicitar el plan de incentivos y dirigirse, por ejemplo, a través de programas de entrenamiento y generación de paciencia hacia los practicantes mientras aprenden a trabajar bajo este paradigma.

Existe la opción de experimentar con el enfoque de cargos dentro de los edificios, determinando los montos de basura generada e imponiendo un precio por unidad, cuantificando los costos familiares periódicamente.

### *14) Establecer credibilidad y comparabilidad de la información.*

Los consumidores deben ser capaces de distinguir la información ambiental corporativa (verdadera e imparcial) de aquellas usadas en relaciones públicas y campañas publicitarias. Las compañías y consumidores de igual forma deben saber que los datos ambientales corporativos (afectos a interpretaciones y rankings) no son parciales. Finalmente, todas las partes deben confiar en que los datos ambientales corporativos son comparables a través de una industria particular, permitiendo una distribución equitativa de sanciones y recompensas del regulador.

Los ahorros económicos logrados en cada edificio deben estar basados en las mismas unidades, al igual que los montos de basura generada y la periodicidad de los cálculos.

## **3.3 Introducción de elementos persuasivos hacia la comunidad como complemento de los incentivos económicos**

Un sistema de reciclaje que contemple separación de residuos en el origen será exitoso siempre y cuando la participación de la comunidad sea en forma constante y sostenida. Los mecanismos de persuasión que permitan lograr lo anterior deben ser realizados por las autoridades gubernamentales, quienes deben traducir la necesidad del reciclaje en términos económicos, sociales y culturales. El cumplimiento de estándares y políticas ambientales deben ser la fuente que motive a las instituciones gubernamentales a destinar recursos en campañas de sensibilización y toma de responsabilidad de la comunidad.

La propuesta es la siguiente:

- Educar antes de implementar.
- Hacer más pequeño el contenedor para basura no reciclable.

---

<sup>14</sup> Esto se refiere a no llevar el control de los costos y estar sujetos a multas por no cumplimiento.

- Campañas de sensibilización ecológica. Por ejemplo se pueden mostrar datos de interés.
  - Una tonelada de papel ahorra suficiente energía para mantener encendido un foco de luz de 100 wats todo el día por tres años.
  - Una tonelada de papel reciclado evita el corte de 17 árboles medianos.
  - Existen personas viviendo cerca de vertederos.
- Realizar campañas publicitarias constantes. Entregar panfletos de papel reciclado, pequeños llaveros con plástico reciclado, etc.
- Llevar a cabo juntas en que se muestre la experiencia exitosa de Estados Unidos con la introducción de un cobro por unidad.
- Sensibilizar en la toma de responsabilidad, fijando metas comunes entre municipalidad y usuarios. Difundir los logros a comunas vecinas.
- Realizar encuestas a los vecinos que capturen las dificultades, problemas y sugerencias hacia el sistema.
- Utilizar un tipo de distintivo para los edificios participantes (logos, sellos, carteles, etc.)
- Buscar un representante o rostro para las campañas de sensibilización. Además, se puede hacer uso de niños de mediana edad (10 a 15 años) que enseñen a la comunidad como reciclar, con el objetivo de mostrar que cualquier persona está capacitada.
- Resaltar el potencial ahorro económico en gastos comunes generado por la venta de los residuos reciclables y posibles disminuciones en la tarifa de aseo por parte de las municipalidades. Existe libertad a participar.
- Trabajar con tiendas comerciales. Estas entidades pueden ayudar a educar a los ciudadanos mediante el despliegue de carteles que informen acerca del nuevo programa. Además, las tiendas pueden ayudar a sus clientes a generar menos basura mediante la información de aquellos productos que pueden ser reciclados (elecciones adecuadas de los consumidores).
- Dar consejos que influyan en los hábitos de compra (generar menos basura no reciclable).

### **3.4 Elementos a favor en la Región Metropolitana**

El principal elemento que favorece la implementación de programas de incentivos para el reciclaje en la Región Metropolitana es la gran cantidad de estudios teóricos y empíricos en otros países. La experiencia internacional en el uso de incentivos ha generado gran cantidad de datos y factores claves que deben considerarse en programas de persuasión. Por ejemplo, en ciertas comunidades de Estados Unidos, las personas participan activamente en la separación de basura gracias a los constantes esfuerzos en educación, monitoreo y ajustes de los programas.

En Chile, la existencia de instituciones gubernamentales a cargo del cuidado del medio ambiente, ha permitido instaurar un clima social más responsable. Gracias al buen funcionamiento de estas instituciones y a sus objetivos en pro de la sustentabilidad, es posible proponer que la responsabilidad de implementar los incentivos recaiga en ellos en un plazo cercano.

### **3.5 Roles de las instituciones gubernamentales**

Para el cumplimiento de las propuestas mencionadas anteriormente, es necesario asignar responsabilidades para las distintas actividades del plan de incentivos.

#### **3.5.1 Rol del Ministerio de Medioambiente**

El Ministerio de Medioambiente entrará en funcionamiento el año 2009, dando paso a nuevas visiones, desafíos y responsabilidades en materias ambientales. La creación de este ministerio se basa en la necesidad de contar con una institución moderna, acorde con los tiempos y desarrollo de Chile. Se deben crear soluciones ambientales de alto nivel de excelencia, plenamente integrado con las diversas instancias decisivas del sector político, económico y social del país.

De igual modo, debe promover el desarrollo sostenible y mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos, creando nuevas leyes y mejorando la legislación ambiental. Estas consideraciones permitirán contribuir al desarrollo, la productividad y el crecimiento del país, bajo la premisa de que la economía y el desarrollo no van en contra del cuidado del medioambiente.

#### **3.5.2 Rol de las municipalidades**

Las municipalidades son las encargadas de gestionar el manejo de la basura generada en sus comunas. Mediante la aplicación de leyes, normas y ordenanzas que estipulen la aplicación de nuevos mecanismos de recolección, las municipalidades son las encargadas de hacer valer su cumplimiento.

Para aplicar mecanismos de incentivos es necesario destinar recursos económicos dirigidos a la implementación de tecnología, personal administrativo y esfuerzos de persuasión. Por lo tanto, las municipalidades deberán administrar su presupuesto de acuerdo al nuevo sistema. Por otro lado, será necesario reorganizar los tiempos y plazos de las actividades municipales.

Al igual que la aplicación de incentivos, los mecanismos de persuasión serán de responsabilidad municipal. Esta institución estudiará y evaluará la factibilidad de aplicar programas de incentivos y persuasión a favor del reciclaje.

## **3.6 Rol del sector privado**

### **3.6.1 Rol de la comunidad**

El éxito de un programa de incentivos que promueva el reciclaje depende en gran medida de la motivación de la comunidad. Ellos deberán informarse y resolver sus dudas acerca del funcionamiento del sistema implementado por las municipalidades. Las instituciones gubernamentales tendrán que facilitar los medios para que lo anterior se cumpla. De igual forma, las personas tienen que estar dispuestas a emitir opiniones y feedback del sistema de reciclaje, permitiendo a las autoridades monitorear y recopilar datos de interés.

### **3.6.2 Rol de las inmobiliarias**

El rol inmobiliario tiene relación con la publicidad y el marketing responsable que se realice. A través de edificios nuevos que cuenten con las implementaciones necesarias para separar la basura, deben captar clientes que valoren los beneficios económicos que genera el reciclaje. Deben entregar información del potencial programa a implementar en la comuna, capacitar a los residentes en materia de reciclaje y, por otro lado, facilitar la entrega de información a los planificadores.

**CAPÍTULO 4**  
**DESARROLLO DEL MODELO DE NEGOCIO**

## **4.1 Propuesta de negocio**

### **4.1.1 Fundamentos del negocio a proponer**

La generación de residuos sólidos domiciliarios, como actividad cotidiana del modo de vivir de las personas, causa problemas ambientales relacionados con el agotamiento de recursos naturales y espacios para su disposición final. A través de las actividades de reciclaje, es posible solucionar en gran medida estos problemas, al reutilizar materiales en el proceso productivo.

Según la experiencia nacional e internacional, es posible hacer del reciclaje un negocio lucrativo, apelando principalmente a las sustentabilidad y valor económico de residuos resultantes del consumo de bienes. El negocio del reciclaje de residuos sólidos domiciliarios en Chile, se ha caracterizado principalmente por un gran número de iniciativas que no comprometen de buena forma a los agentes contaminantes. Por un lado, existen personas de bajos recursos que recolectan los desperdicios generados en los hogares en busca de beneficios económicos y, por otro lado, hogares compuestos por personas que no valoran los residuos a falta de incentivos. Otra perspectiva, más alentadora, se registra en ciertas comunas de la Región Metropolitana (área en estudio), donde sus municipios han implementado sistemas de reciclaje apelando principalmente a la buena voluntad de la comunidad.

De acuerdo a lo anterior, la propuesta de negocio se fundamenta en los siguientes principios:

- Deben existir incentivos para el reciclaje dirigido a los agentes contaminantes.
- Los residuos reciclables deben ser valorados económicamente por los generadores o, alternativamente,
- La generación es un costo para las personas.

De estos antecedentes surgen dos problemas a solucionar: de quiénes son los residuos y; quién se hace cargo de su manejo. A modo de ejemplo, comunas como Nuñoa y Vitacura han implementado sistemas de reciclaje, recaudando fondos municipales que sustentan el manejo que ellos hacen de la basura.

### **4.1.2 Características del negocio propuesto**

La principal característica del negocio a desarrollar, es hacer del reciclaje o separación de basura una actividad cotidiana en los edificios, generando beneficios económicos para los residentes por la venta residuos. A diferencia de la experiencia chilena en materia de reciclaje, las empresas recicladoras compran los residuos a las familias participantes, prestando servicios de recolección con cierta periodicidad.

La factibilidad del negocio, depende en gran medida del valor que asignen las familias a los beneficios que brinda el reciclaje. Los ingresos por venta residuos y la aplicación de incentivos económicos por parte de las municipalidades, deben ser las dos fuentes que motiven

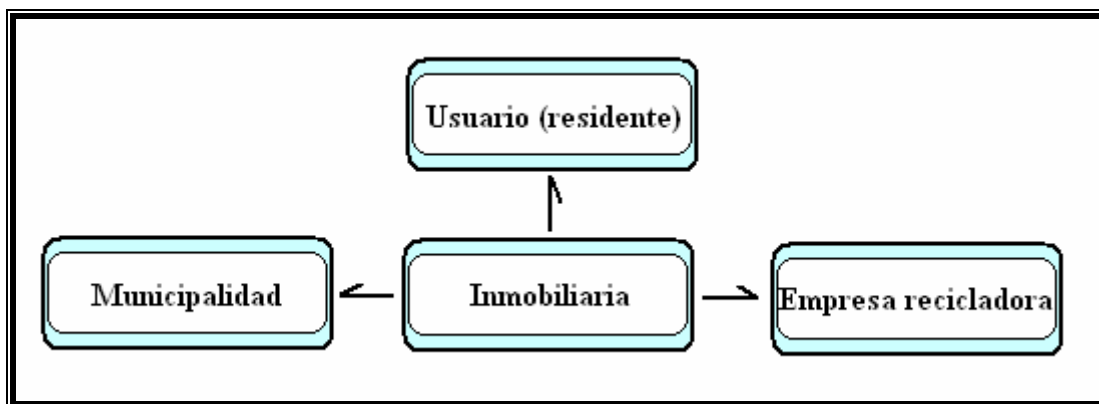
desde la perspectiva monetaria a los residentes. Por otro lado, deben existir otros mecanismos de persuasión, en adición a los monetarios, que consideren elementos culturales, ecológicos y sociales.

Una de las razones por las que el estudio fue acotado sólo a edificios, es por la gran concentración de personas que es posible obtener en un área geográfica. Si bien la implementación de un sistema de reciclaje puede ser aplicada tanto en edificios nuevos como antiguos, el estudio sólo se enfocará en aquella opción que permita a las inmobiliarias ser partícipe del proyecto (edificios nuevos).

### 4.1.3 Desarrollo del negocio

A partir de iniciativas del sector inmobiliario que promuevan el reciclaje, considerando los medios necesarios para que los residentes clasifiquen, diferencien y recolecten residuos, se propone un esquema de negocio basado en la interacción y participación de las siguientes entidades:

Figura 4.1: Entidades Participantes del Negocio Propuesto



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.3.1 Descripción del negocio para los integrantes de la cadena de valor

##### *i) Usuarios*

Los usuarios del sistema son los residentes de edificios ecológicos, quienes tienen por función separar los residuos y entregar información y comentarios relacionados con su participación en las actividades diarias.

Respecto a los beneficios, los usuarios podrían gozar de ahorros en sus gastos comunes o percibir mejoras en las áreas comunes de su edificio (áreas verdes, salas de entretenimiento, etc.) con los ingresos por venta de residuos. Para hacer sostenible la participación de los usuarios en

las actividades de reciclaje, las municipalidades deberían entregar incentivos económicos y persuasivos.

*ii) Empresas recicladoras*

Las empresas recicladoras cumplen dos funciones: comprar los residuos a un determinado precio y retirarlos de los edificios con cierta periodicidad. Según la experiencia nacional, las empresas recicladoras operan fijando el precio de los residuos dependiendo del valor de las materias primas con los cuales están fabricados, además de la valoración de las empresas por el material reciclado. El precio al que se compran los residuos registra pequeñas variaciones entre una empresa y otra, lo que las hace competitivas y estándar. Estas empresas brindan servicio de despacho sin costo, si la cantidad supera un determinado monto y, de no ser así, reducen el precio del residuo por kilo recolectado.

Cuadro 4.1: Empresas Recicladoras en la RM

Residuo	Empresa	Precio (pesos/kilo)	Monto mínimo para despacho	Comuna
Papel	SOREPA S.A.	115	1000 kilos	San Joaquín
Latas de aluminio	LATASA CHILE S.A.	750	200 kilos	Santiago
Vidrio	CRISTALERIAS DE CHILE	24	1000 kilos	Las Condes
Plástico	RECIPE S.A.	180	1000 kilos	Independencia

Fuente: Empresas recicladoras 2007

Existen empresas recicladoras que cumplen roles de beneficencia. El origen de los residuos por lo general proviene de contenedores ubicados en lugares estratégicos. La empresa Cristalerías Chile recupera vidrio en beneficio de la Corporación de Ayuda al Niño Quemado, COANIQUEM, colocando contenedores en gran parte de la región. SOREPA recupera diarios y papeles en beneficio de La Fundación San José para la adopción Familiar Cristiana. La captación se realiza principalmente haciendo uso de contenedores ubicados en oficinas y supermercados. Tetra Pak Chile recupera envases Tetra Pak en desuso, en beneficio de la Fundación Un Techo para Chile.

*iii) Inmobiliarias*

- Las funciones que tienen las empresas inmobiliarias en el negocio propuesto son presentadas a continuación:
- Implementar los accesorios necesarios para separar y acopiar los residuos sólidos en los edificios.
- Informar y capacitar a los residentes y conserjes en materias de reciclaje.



- Establecer contratos con las empresas recicladoras que determinen el precio de los residuos y la periodicidad del servicio de despacho.
- Incentivar la participación de los conserjes, otorgando un beneficio económico adicional a su sueldo. Los conserjes cumplen funciones relacionadas a la buena clasificación y acopio de los residuos.
- Monitorear e inspeccionar las actividades periódicamente.

El periodo de participación de las empresas inmobiliarias en el sistema de reciclaje, está acotado por el tiempo necesario para agotar el stock de departamentos.

La creación de edificios ecológicos, que incluyan las características recién mencionadas, podría reportar los siguientes beneficios para las empresas inmobiliarias:

1. Menor tiempo para agotar el stock de departamentos.
2. Sobreprecio de los departamentos.
3. Mejoras en la imagen.
4. Posicionar a las inmobiliarias como empresas con una alta responsabilidad social empresarial.
5. Enmarcar sus obras dentro del concepto Green Building.

Green Building, construcción sustentable o construcción verde son algunos de los nombres que lleva un enfoque de construcción que busca la eficiencia energética y el cuidado del medio ambiente mediante la implementación de tecnologías, políticas y estándares para la evaluación del comportamiento ambiental de los edificios.

Los aspectos que este enfoque contempla parten desde el momento de la construcción hasta la operación de los edificios. Por ejemplo, es importante considerar el buen uso de materiales utilizados para la construcción de edificios, reciclando los desechos y hacer uso eficiente de la energía requerida. Por otro lado está la etapa de diseño, que básicamente tiene por objetivo el uso eficiente de la energía y recursos naturales en la etapa de operación del edificio.

Un edificio sustentable tiene la característica de sacar el mayor provecho de la luz solar, además de utilizar sistemas para el ahorro de recursos necesarios para la calefacción de los interiores. Otro elemento importante a considerar es el uso eficiente del agua, como además de los mecanismos para calentarla. Los ahorros que se pueden lograr con el buen uso de gas como de energía eléctrica son significativos, alcanzando en algunos casos el 60%.

El enfoque de edificio sustentable es toda una área dentro del sector construcción, que ha cobrado una mayor importancia en el último tiempo (agotamiento de los recursos naturales y problemática energética). En Chile los avances son significativos, sin embargo, su desarrollo es inferior a países desarrollados.

Las principales empresas que han implementado el concepto Green Building en sus obras inmobiliarias son las siguientes:

- Empresa Varela

Entre las principales empresas que han incursionado en la edificación sustentable se encuentra la empresa Varela, la cual desde el año 2000 ha implementado en algunos de sus edificios sistemas de segregación de basura. Los resultados han sido exitosos en algunos casos y fallidos en otros. Construcciones Varela es pionera en lo que se refiere a construcciones sustentables, definiéndose ellos mismo como promotores de soluciones habitacionales que incorporen tecnologías innovadoras. En 1997 la empresa patentó la marca “Ecoteco Viviendas”, convirtiéndose en líderes en la aplicación de tecnologías limpias en el mercado inmobiliario. Destaca el uso de soluciones para el ahorro de energía, maximizando el aprovechamiento de luz natural, luces de espacios comunes activadas por sensores de movimiento, piscinas temperadas por paneles solares, termo paneles en ventanales y riego automático.

- Empresa TECSA

TECSA se ha destacado por ser una de las principales empresa del rubro y estar al cuidado y preocupación del medio ambiente. En cada una de sus obras ha implementado mecanismos a favor de la reducción de materiales, mejoras en el uso de energía y mitigación de polvo y ruidos.

A principio del año 2000, TECSA firma un Acuerdo de Producción Limpia, hito que marca el comienzo de un contrato entre esta empresa y REGMAC, en que esta última se hace cargo de la disposición de los escombros de las obras de construcción. Un Acuerdo de Producción Limpia es un instrumento de gestión que permite mejorar las condiciones productivas, ambientales y seguridad laboral de las empresas. El acuerdo se suscribe de manera voluntaria, estableciendo los objetivos que se deben cumplir acorde con lo dictado en el acuerdo con la autoridad competente.

El acuerdo firmado por TECSA tiene por finalidad hacer de esta empresa partícipe de un estudio destinado al diseño e implementación de alternativas de abastecimiento y prevención de la contaminación atmosférica. Promover la creación de mercados de reciclaje y recuperación de residuos de la construcción son otros de los objetivos buscados.

REGMAC es consecuencia de la necesidad de las empresas constructoras de cumplir con el Acuerdo de Construcción Limpia. REGMAC está a cargo de recoger y administrar los escombros que generan las empresas constructoras en sus obras.

En sus obras, TECSA realiza montajes con elementos prefabricados, disminuyendo la emisión de material particulado y residuos sólidos. Por otro lado, con el fin de generar ahorros

en energía, la empresa ha modificado los horarios de trabajo con el fin de aprovechar de mejor manera la luz natural.

Las acciones antes mencionadas han permitido prevenir la pérdida de materiales, mejorar las relaciones con la comunidad cercana a las obras y beneficios en la imagen pública de la empresa.

#### *iv) Participación municipal*

Desde la perspectiva privada, el negocio del reciclaje de residuos sólidos domiciliarios es factible, sin embargo, hay que considerar elementos que la hagan sostenible en el tiempo. De acuerdo con lo planteado en el Capítulo 3, los incentivos económicos y los mecanismos de persuasión son unas de las herramientas con las que podrían contar las municipalidades para influir sobre los usuarios (residentes), en la dirección de hacer permanente y perdurable su participación. De esta forma, las municipalidades tienen la función de comprometer y sensibilizar a la comunidad, principal elemento que haría sostenible el proyecto.

En la actualidad, el mercado no presenta las condiciones que hagan posible la implementación de ciertos tipos de incentivos por parte de las municipalidades, reflejado principalmente en los bajos costos que implica la generación y disposición de basura. De esta forma, las municipalidades obtendrían pequeños beneficios económicos con la propuesta de negocio, si sólo se consideran los ahorros por concepto de relleno sanitario. Sin embargo, es posible apelar a otros tipos de beneficios que hagan atractiva la aplicación de incentivos, como por ejemplo la sustentabilidad de la comuna, mejoras en la imagen y adquisición de experiencia útil para el futuro.

### **4.1.4 Medios de difusión**

#### **4.1.4.1 Difusión en áreas de Responsabilidad Social Empresarial**

Una manera de difundir el proyecto es a través de redes u organizaciones empresariales. La organización Acción RSE es uno de los principales medios que tienen las empresas socialmente responsables para asociarse y enriquecerse con la experiencia de más de 60 socios.

Entre las empresas socias de Acción RSE se encuentran:

- Banco Santander
- Aguas Andinas
- Coca Cola
- Recicla
- VTR
- D&S
- Enjoy

Acción RSE brinda los siguientes beneficios:

- Capacitación para sus ejecutivos
- Acceso a materiales, herramientas e información sobre RSE
- Difusión del compromiso de su empresa con la RSE
- Participación en Redes Nacionales e Internacionales
- Apoyo a acciones empresariales

Además cuenta con un banco de casos o proyectos de RSE. En la página web de esta organización se puede encontrar información y ayudas en materias empresariales.

“El único requisito que debe cumplir una empresa para pertenecer a **Acción RSE** es tener la voluntad de incrementar y/o incorporar políticas y prácticas de Responsabilidad Social Empresarial en su organización”<sup>15</sup>. Los costos de membresía son los siguientes:

Cuadro 4.2: Membresía Acción RSE

Nº Trabajadores	Valor (UF)
1-50.	30
51-200.	120
201-500.	195
Más de 500	250

Fuente: [www.accionrse.cl](http://www.accionrse.cl)

#### 4.1.4.2 Difusión en áreas de publicidad inmobiliaria

Los principales medios utilizados para dar a conocer la oferta inmobiliaria son los portales de Internet, diarios, revistas, televisión, entrega de volantes en la vía pública y carteles ubicados en el lugar de la obra.

Según datos entregados por la Inmobiliaria Vida Nueva, los gastos promedio en marketing para una obra inmobiliaria rodean el 4,8% del gasto total incurrido en el proyecto, los que forman parte del presupuesto de la empresa.

La elección del medio de difusión depende principalmente del tipo de obra, localización y segmento objetivo de la población. Por ejemplo, en avenidas importantes o altamente transitadas los gastos en marketing son menores que en aquellas obras ubicadas en calles pequeñas o poco transitadas. Otro factor que afecta a los gastos en marketing en una obra, tiene relación con las externalidades positivas que producen ciertos proyectos exitosos (por ejemplo edificios) en el sector donde está ubicado. Las externalidades positivas se producen principalmente por la gran afluencia de público a las zonas de edificación de los proyectos

---

<sup>15</sup> Fuente: [www.accionrse.cl](http://www.accionrse.cl)

exitosos, permitiendo que las personas aprecien de igual forma las ofertas inmobiliarias aledañas.

Algunos de los principales medio de difusión para obras inmobiliarias y sus costos de acceso son presentados a continuación:

Cuadro 4.3: Medios de Difusión

Nombre del medio	Descripción	Costo
Portal Inmobiliario (www.portalinmobiliario.com)	Publicación de proyectos por Internet, dirigidos principalmente al estrato socioeconómico alto. Permite una búsqueda rápida y fácil.	12 UF mensuales
Pabellón de la Construcción (www.pabellon.cl)	Publicación de proyectos por Internet y televisión, dirigidos principalmente al estrato socioeconómico medio. Este sitio permite menos opciones que el Portal Inmobiliario.	9 UF mensuales
Diario El Mercurio	A través de la revista Vivienda y Decoración, El Mercurio publica proyectos inmobiliarios, cobrando según el espacio que ocupe la propaganda en una página.	125 UF por media página
Volantes	Los volantes son entregados por promotoras en la vía pública. Sus costos son bajos.	40 pesos cada volante
Letreros en obra	En la mayoría de las obras se utilizan letreros informativos. El mayor costo se incurre en la estructura que soporta la propaganda.	100 UF
Televisión	Este medio está enfocado al estrato socioeconómico medio. Sus costos son altos.	55 UF por 5 minutos al aire

Fuente: Inmobiliaria Vida Nueva, 2008

## 4.2 Mercado Inmobiliario

Los análisis que se realizan a continuación se basan en los resultados del sector inmobiliario en el primer semestre del año 2007, tanto para el mercado de casas y departamentos. Se analizará el mercado nacional y RM por separado, tocando en ambos casos el desempeño en las ventas y dinamismo en el stock de viviendas. Adicionalmente, hay que considerar que la evolución de las ventas presenta una marcada estacionalidad de año en año, por lo cual los análisis que se harán en el primer semestre del 2007 estarán referenciados a iguales periodos de años anteriores.

### 4.2.1 Mercado inmobiliario nacional

El mercado inmobiliario en Chile es altamente competitivo y atomizado, argumento que se sostiene en el hecho que la inmobiliaria más grande no supera el 5% de la participación del

mercado, explicado principalmente por las bajas barreras de entrada. Hechos tales como las recientes fusiones entre inmobiliarias y las aperturas al mercado bursátil cambiará la situación hacia una mayor concentración a futuro.

Un factor clave, es que tanto inmobiliarias grandes como pequeñas, actualmente entregan una oferta inmobiliaria poco diferenciada, reflejo de una falta de innovación. Por lo tanto, este proyecto es una buena forma de dar más valor al producto.

En cuanto a los datos estadísticos, el mercado de viviendas mostró durante el primer semestre un crecimiento de 3,7% en su nivel de ventas respecto de igual período del año 2006. Esta cifra se compone de una disminución de 5,8% en las ventas acumuladas de casas y un aumento de 11,3 % en las ventas de departamentos.

El stock de viviendas en el país creció 15,6% en los últimos 12 meses, alcanzando en junio las 60.840 unidades. Este nivel se compone de 11.890 casas y 48.950 departamentos.

El tiempo que toma agotar el stock es de 16,1 meses, esto al finalizar el semestre, superior al de junio de 2006, cuando era de 13,3 meses. En junio el mercado de las casas presentaba 8,3 meses para agotar el stock y el de departamentos 20,9 meses.

#### **4.2.2 Mercado inmobiliario en Santiago**

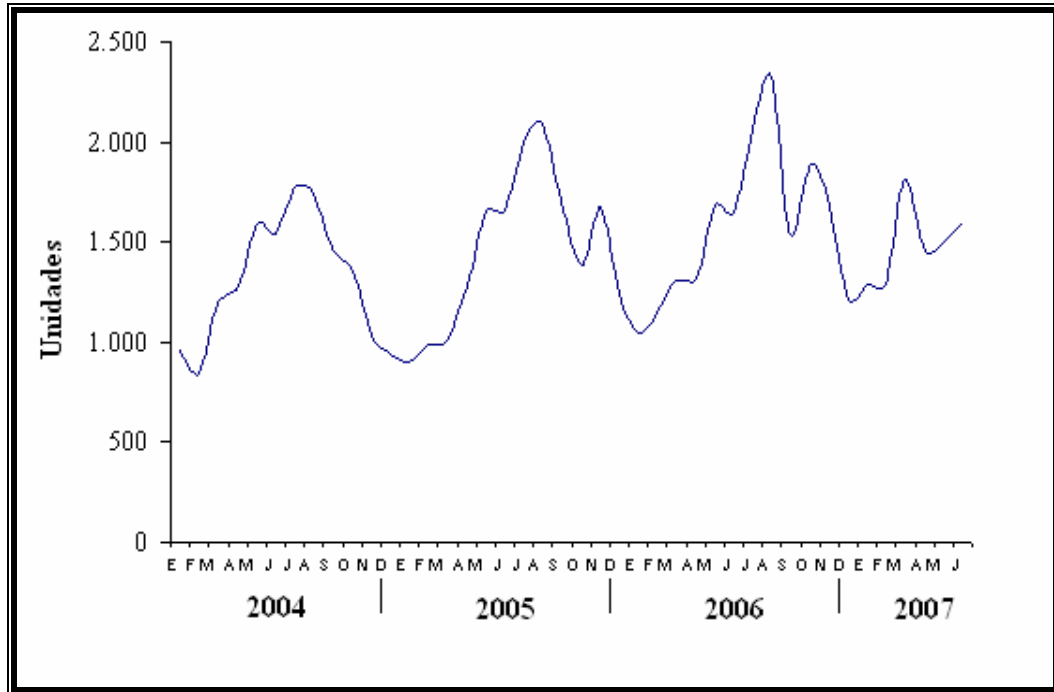
Las ventas en el primer semestre del año 2007 fueron inferiores a igual período del año 2006, registrando una caída de 0,9%, lo cual es consecuencia de la caída en 18% en la venta de casas y el alza en 9,8% de las ventas de departamentos. Lo anterior refleja una baja en el dinamismo en el mercado. En el primer bimestre de este año la venta de departamentos (en unidades) se concentró en la comuna de Santiago Centro con un 22,3%; Ñuñoa con un 19,9% y Providencia con 16,9%.

La evolución de las ventas en los últimos 3 años en la Región Metropolitana presenta una marcada estacionalidad, mostrando un pick de ventas en los meses de junio y julio y una notable disminución en los meses de Enero y Diciembre, reflejado en la figura 4.2.

Al finalizar el primer semestre del año 2007 el stock disponible de viviendas creció aproximadamente en 15% respecto a junio del año 2006. El stock de casas disminuyó en 13,2% alcanzando 5.440 unidades a diferencia del stock de departamentos que aumentó en 21,1% llegando a 34.300 unidades.

La disminución en las ventas y stock de casas y el aumento en las ventas y stock de departamentos, se conjugaron en una desaceleración en la velocidad de venta, el cual se considera el inverso del tiempo para agotar stock. Es así como finalizando el primer semestre del 2007 los meses para agotar el stock disponible de viviendas es de 18,2 meses, superior al 15,6% que registra el promedio mensual de la última década. Por un lado se encuentran las casas con un tiempo de 9,3 meses para agotar stock y un 21,4 meses para departamento, ambos levemente superiores al promedio histórico respectivo.

Figura 4.2: Evolución de las Ventas de Departamento en la RM



Fuente: Cámara Chilena de la Construcción

Tomando en consideración tanto la oferta de casas como de departamentos, reflejado en el stock disponible, en junio el valor promedio fue de 26,7 UF/m<sup>2</sup> para casas (mayor que el 24,8 UF/m<sup>2</sup> promedio histórico) y 32,7 UF/m<sup>2</sup> para departamentos (inferior al 33,1 UF/m<sup>2</sup> histórico).

### 4.3 Estudio de Mercado

El estudio de mercado efectuado en este trabajo se basa en una encuesta llevada a cabo en edificios de la Región Metropolitana. A partir del análisis de las encuestas, se rescatarán algunos supuestos necesarios para llevar a cabo la evaluación económica del capítulo siguiente.

Los objetivos de la encuesta son los siguientes:

- Determinar si las personas conocen la alternativa de edificios ecológicos y si les es atractivo.
- Determinar si es atractivo para las personas obtener un beneficio económico a partir del reciclaje.
  - Determinar si existe una disposición a pagar un sobre precio por los departamentos a cambio de gastos comunes menores.
  - Determinar si es posible vender en un menor tiempo los departamentos ecológicos.
- Determinar la disposición de los residentes a capacitarse.

- Determinar la variación en la disposición a capacitarse si se obtienen ahorros en gastos comunes.
- Determinar la valoración que tienen los residentes por ciertas características de su edificio. Los elementos son comparables al sistema de reciclaje.
- Determinar si un edificio ecológico es preferido a uno tradicional (no recicla).

Las características de las encuestas se presentan en el cuadro 4.4:

Cuadro 4.4: Características de las Encuestas

	Comuna		Total
	Santiago	Providencia	
Nº edificios encuestados	6	2	8
Tamaño muestral (Nº de familias)	35	20	55
Nº de encuestas auto-aplicadas (sin encuestador)	15	20	35
Nº de encuestas tomadas por un encuestador	20	0	20
Rango de valores de los departamentos (UF)	Entre 1.500 y 1.750	Entre 3.000 y 3.500	
Valor de gastos comunes para los residentes (\$ pesos mensuales)	Entre 60.000 y 70.000	Entre 100.000 y 120.000	
Distancia entre edificios	Menor a 300 metros	Menor a 500 metros	
Estrato socioeconómico	Medio	Alto	

Fuente: Elaboración Propia

Mediante diálogos con conserjes y residentes de los edificios visitados, fue posible rescatar algunos comentarios interesantes:

- No es posible implementar un sistema de reciclaje en todos los edificios.
- Es necesario espacio suficiente en cada piso para instalar un estante ecológico (estante para contener los residuos separados).



- En edificios con poco espacio y en el cual la basura es compactada no es posible implementar un estante ecológico ni utilizar bolsas de colores.
- En edificios supuestamente ecológicos (reciclaje) sólo se separan las botellas de vidrio y plástico. No hay registro de edificios en que los residentes separen la basura en los hogares<sup>16</sup>.
- Existen edificios en la comuna de Nuñoa donde la basura es separada de una forma particular. Los residuos reciclables son dispuestos en una misma bolsa, para luego ser separada en una estación de transferencia. Esta actividad no genera beneficios económicos para las familias.
- Es necesario espacio suficiente en la cocina de los departamentos para instalar basureros diferenciadores.

#### 4.3.1 Potenciales Consumidores: Segmentos

De acuerdo con los datos del cuadro 4.4, se identifican 2 segmentos:

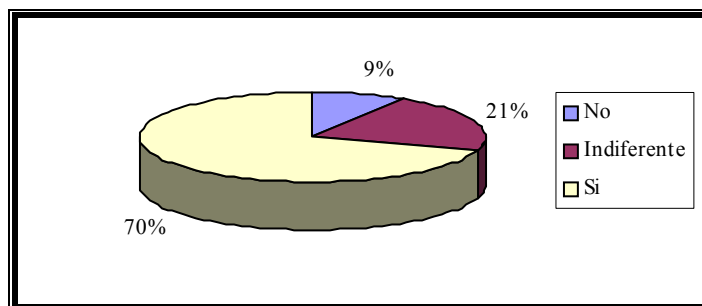
1. Segmento 1: Comuna de Santiago, valor departamentos entre 1.500 y 1.750 UF, estrato socioeconómico medio.
2. Segmento 2: Comuna de Providencia, valor departamentos entre 3.000 y 3.500 UF, estrato socioeconómico alto.

#### 4.3.2 Resultado y análisis de las encuestas

A continuación se presenta el resultado de la encuesta, mediante el análisis de algunas<sup>17</sup> de las preguntas que contiene.

i) *¿Le gustaría que su edificio participe en las actividades de reciclaje?*

Figura 4.3 Preferencia en la Comuna de Santiago

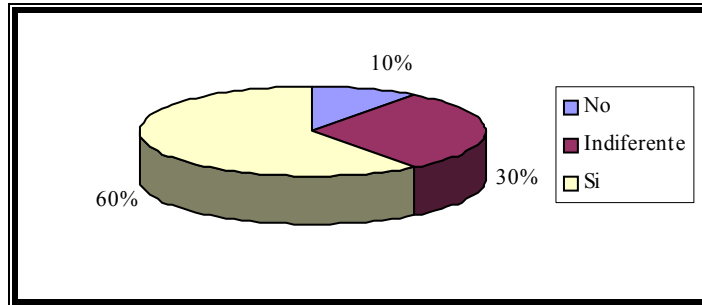


Fuente: Encuesta de elaboración propia

<sup>16</sup> Edificios construidos por Varela Construcciones.

<sup>17</sup> El resultado de la totalidad de las preguntas se encuentra en el Anexo B

Figura 4.4: Preferencia en la Comuna de Providencia

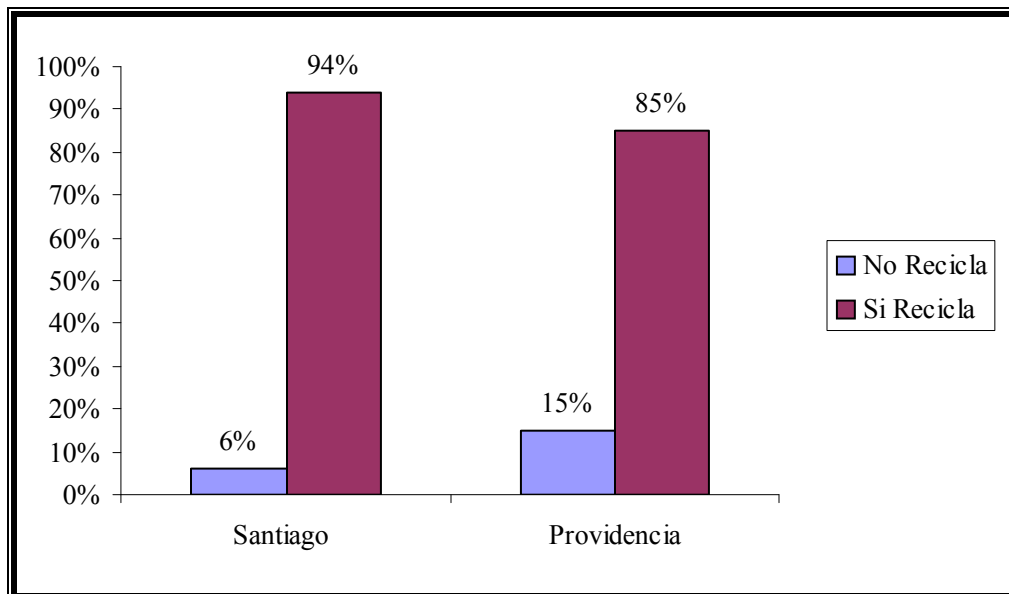


Fuente: Encuesta de elaboración propia

No existe una diferencia significativa entre ambas comunas en cuanto al deseo o preferencia por implementar un sistema de reciclaje en sus edificios. En ambos casos más del 60% de las familias desearía implementar un sistema de reciclaje en su edificio.

ii) Si frente a la decisión de compra se encuentra con un edificio con las mismas características excepto que en uno se recicla y en el otro no. ¿Cuál elegiría?

Figura 4.5: Preferencia entre un Edificio que Recicla y uno Convencional



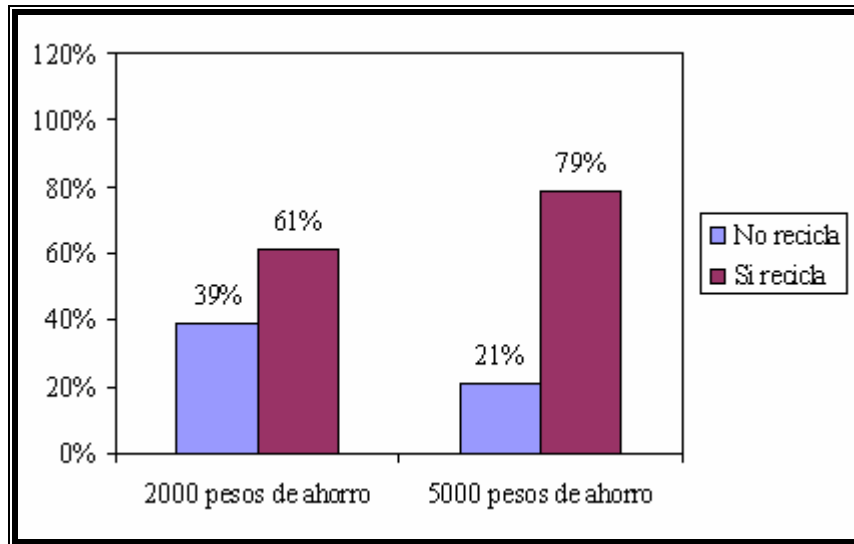
Fuente: Encuesta de elaboración propia

Los resultados muestran que los edificios ecológicos son preferidos a uno convencional. De acuerdo a lo anterior, es posible suponer que el tiempo de venta de aquellos edificios que integren un sistema de reciclaje es menor a uno convencional. Sin embargo, existen factores tales como el reducido número de encuestas y respuestas políticamente correctas que imprimen a este supuesto un grado de fragilidad.

iii) Si frente a la decisión de compra se encuentra con un edificio con las mismas características excepto que en uno se recicla y en otro no. El valor del que recicla es mayor en 200 mil pesos y gastos comunes menores ¿Cuál elegiría?

Comuna de Santiago:

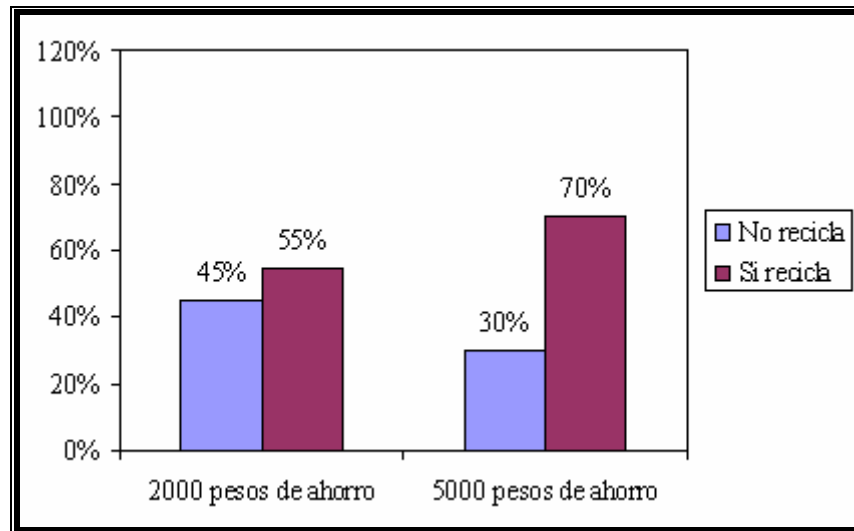
Figura 4.6: Preferencia entre un Edificio que Recicla y uno Convencional



Fuentes: Encuesta de elaboración propia

Comuna de Providencia:

Figura 4.7: Preferencia entre un Edificio que Recicla y uno Convencional



Fuente: Encuesta de elaboración propia

En la comuna de Santiago, el 61% de los encuestados está dispuesto a pagar un sobre precio de \$200.000 por los departamentos que brindan ahorros en gastos comunes de \$2.000 mensuales. Si los ahorros en gastos comunes son de \$5.000 mensuales, el 79% de los encuestados está dispuesto a pagar un sobre precio de \$200.000 por los departamentos ecológicos.

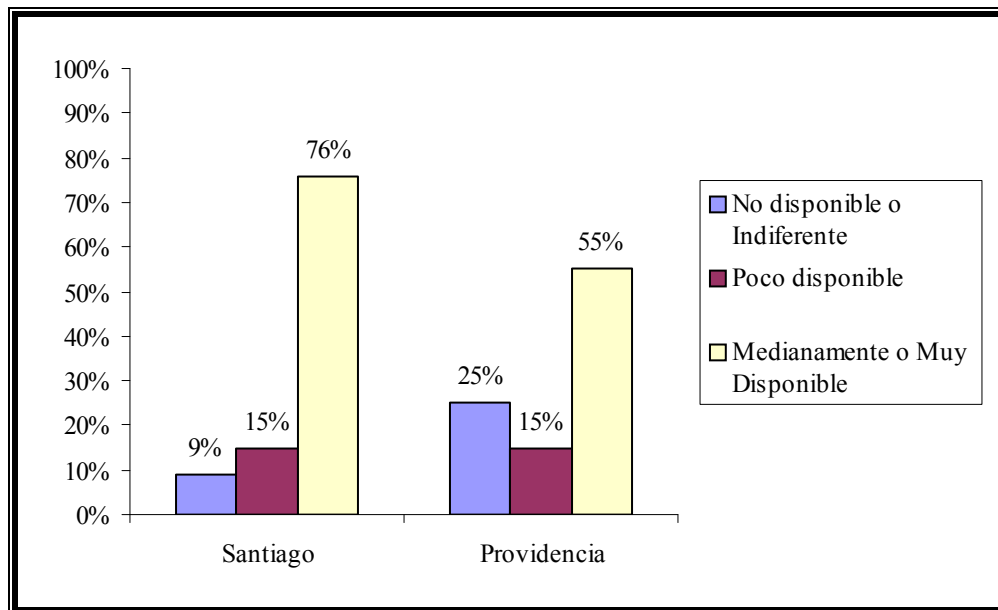
En la comuna de Providencia, el 55% de los encuestados está dispuesto a pagar un sobre precio de \$200.000 por los departamentos que brindan ahorros en gastos comunes de \$2.000 mensuales. Si los ahorros en gastos comunes son de \$5.000 mensuales, el 70% de los encuestados está dispuesto a pagar un sobre precio de \$200.000 por los departamentos ecológicos.

Es posible observar que el margen de preferencia entre una opción y otra (edificio que recicla y edificios que no recicla) es pequeña cuando los ahorros en gastos comunes son de \$2.000.

Con los resultados mencionados, es posible afirmar que los departamentos ecológicos pueden ser vendidos a mayor valor respecto a un edificio convencional. Sin embargo, el reducido número de encuestas, la existencia de respuestas políticamente correctas y el pequeño margen entre una preferencia y otra, hacen que los resultados sean frágiles.

*¿Cómo califica su disposición a ser capacitado para realizar un reciclaje exitoso, en el cual se donan los residuos recolectados?*

Figura 4.8: Grado de Disposición para Participar en Capacitaciones



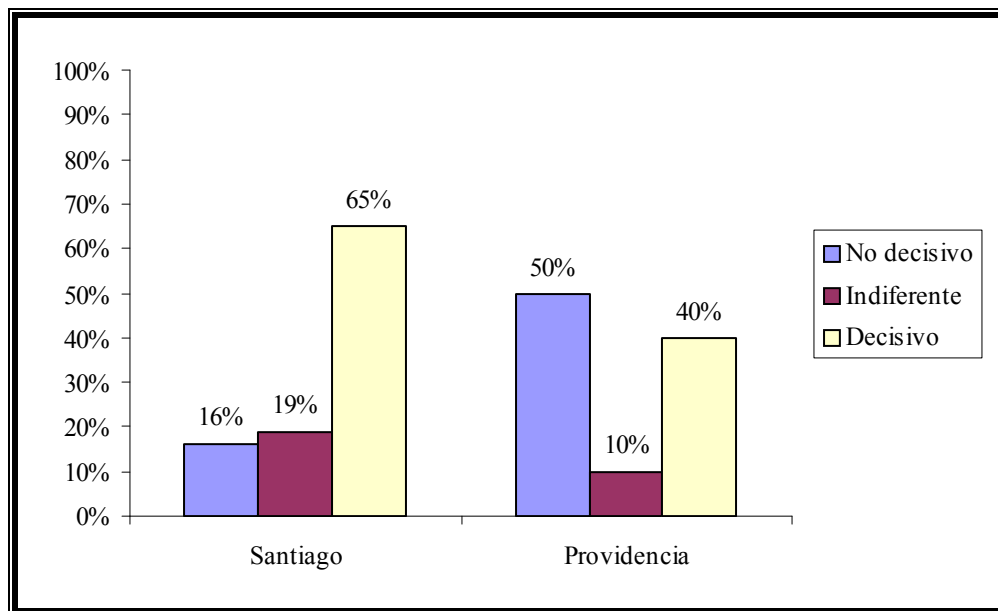
Fuente: Encuesta de elaboración propia

Las capacitaciones son actividades en las cuales los residentes de los edificios son informados, educados y habilitados para realizar una buena separación de la basura. Las capacitaciones serán llevadas a cabo por las inmobiliarias, las cuales reemplazan en gran medida los programas educativos e informativos que deberían implementar las municipalidades.

Es posible apreciar que los residentes de la comuna de Santiago están más dispuestos a participar en capacitaciones que los residentes de la comuna de Providencia. La disposición a capacitarse será uno de los atributos o criterios con los cuales se elegirá el segmento objetivo.

*¿Cuáles fueron los factores que lo llevaron a comprar un departamento en este edificio?*

Figura 4.9: Factor Gastos Comunes en la Decisión de Compra



Fuente: Encuesta de elaboración propia

El factor gastos comunes resulta más significativo en la decisión de compra de un departamento para los residentes de la comuna de Santiago. Con estos resultados, se obtiene otro de los atributos o criterios con los cuales se elegirá el segmento objetivo.

### 4.3.3 Potenciales Consumidores: Características de los Segmentos

Se identifican dos segmentos:

- Segmento 1: Comuna de Santiago, valor departamentos entre 1.500 y 1.750 UF, estrato socioeconómico medio.

- Segmento 2: Comuna de Providencia, valor departamentos entre 3.000 y 3.500 UF, estrato socioeconómico alto.

Las características de los segmentos son las siguientes:

*Segmento 1:*

- Alto grado de preferencia por edificios verdes
- Alta disposición a capacitarse
- Alta importancia del factor “gastos comunes” en la decisión de compra

*Segmento 2:*

- Alto grado de preferencia por edificios verdes
- Baja disposición a capacitarse
- Baja importancia del factor “gastos comunes” en la decisión de compra

#### **4.3.4 Segmento Objetivo**

Dada la importancia de contar con retroalimentación y ajustes para mejoras de un sistema de reciclaje, se discriminará por la disposición a participar en capacitaciones, eligiendo a aquellos con mayor disposición. Las capacitaciones reemplazan la educación que debería existir por parte de municipios, colegios u otro tipo de establecimiento.

Además se considerará relevante la importancia de los gastos comunes dentro de los factores decisivos de compra de un departamento. Se elegirá el segmento que le asigna una mayor importancia. La razón viene dada por la sensibilidad de los residentes sobre los ahorros que obtendrán mes a mes (ahorros crecientes).

Por lo tanto el segmento objetivo es el *Segmento 1*.

#### **4.4 Análisis de los posibles métodos de recolección**

Las empresas inmobiliarias al desarrollar sus proyectos buscan competitividad, es decir, hacer las cosas mejor que los demás. Esta afirmación se puede descomponer en dos factores: Eficiencia e Innovación. Por eficiencia entenderemos el hecho de hacer lo mismo con menos o hacer más con lo mismo; y por Innovación se entenderá como la creación de valor a través de nuevos conocimientos o de nuevas combinaciones de conocimientos preexistentes.

Una forma de no perjudicar la competitividad de las empresas inmobiliarias es aplicando un sistema de segregación de basura sin mayores costos o a costo cero. Esto es posible según los actuales mecanismos de recolección, mencionados a continuación:

- Contenedores para cada tipo de basura: dispuesto en la cocina de los hogares, en la cual se recolecta papel, vidrio, plástico, orgánicos.

- Contenedor general para cada piso del edificio: hacer uso de repisas ecológicas o bolsas de colores.
- Participación del conserje: encargado de verificar la buena segregación; intermediario entre edificio y recolector final de los residuos.

CAPÍTULO 5  
EVALUACIÓN ECONÓMICA PRIVADA



## 5.1 Perspectiva de las empresas recicladoras

En la Región Metropolitana, las empresas recicladoras brindan servicio de despacho de residuos desde el origen de emisión, siendo rentable y conveniente cuando se cumple un monto mínimo de material preestablecido por las empresas.

A continuación se realizará una evaluación que determinará el número de edificios necesarios para que la actividad de despacho sea rentable para las empresas recicladoras y eficiente en términos de periodicidad (veces que se llevan a cabo en el tiempo).

### 5.1.1 Supuestos

Los supuestos son los siguientes:

- *Tasa de reciclaje o porcentaje de basura reciclada: 30%*

En la comuna de Nuñoa, el 10% de la basura es reciclada. La implementación de incentivos en diversos países ha permitido que la tasa de reciclaje esté en un rango de 17% a 74%.

- *Participación de la población objetivo<sup>18</sup>: 70%*

En comunas de la Región Metropolitana donde se han implementado programas de reciclaje, el porcentaje de participación es inferior al 40%. Con incentivos económicos, es posible que aumente la cantidad de personas participantes.

- *Composición de los residuos: igual a los obtenidos en la comuna de Nuñoa*

Un buen ejemplo en programas de reciclaje en la Región Metropolitana se encuentra la concretada en la comuna de Nuñoa. Los datos actualizados que este programa ha permitido proveer, reflejan la situación de la comuna y sirven de referencia para comunas vecinas.

- *Periodicidad del servicio de despacho de residuos: una vez a la semana.*

Los servicios de despacho en la comuna de Nuñoa tienen una periodicidad de una vez a la semana, con buenos resultados.

### 5.1.2 Evaluación de factibilidad de despacho de material reciclable

El primer requisito para hacer factible el despacho de residuo desde los edificios ecológicos, es cumplir con los montos mínimos requeridos por las empresas para hacer rentable el servicio. Los montos se presentan a continuación:

---

<sup>18</sup> Familias de edificios ecológicos

Cuadro 5.1: Monto Mínimo Requerido para Despacho de Material Reciclable

Material	Monto requerido (Kg)
Papel	1000
Vidrio	1000
Aluminio	200
Plástico	1000

Fuente: Empresas recicladoras, 2007

A partir de los supuestos mencionados anteriormente, a continuación se determinará el número de edificios necesarios para cumplir con los montos mínimos:

Cuadro 5.2: Identificación de Parámetros

Parámetros	
Total de residuos por persona (Kg./día)	1,38
Tasa de recuperación	30%
Nº de personas por edificio	360
Nº de familias por edificio	90
% de participación de las familias	70%
Periodicidad del servicio de despacho de residuos (Nº de veces a la semana)	1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5.3: Determinación del Número de Edificios

Material	Composición de los residuos	Monto mínimo a recolectar	Nº de Edificios
Papel	36,7%	1000 Kg.	4
Vidrio	20%	1000 Kg.	7
Aluminio	0,1%	200 Kg.	274
Plástico	4,8%	1000 Kg.	29

Fuente: Elaboración propia

El número de edificios necesarios para llevar a cabo el acopio y despacho de residuos desde los edificios ecológicos depende del material recopilado. Los resultados son los siguientes:

- Para despachar el papel cada una semana, es necesario un grupo de 4 edificios.
- Para despachar el vidrio cada una semana, es necesario un grupo de 7 edificios.

- Para despachar el aluminio cada una semana, es necesario un grupo de 274 edificios.
- Para despachar el plástico cada una semana, es necesario un grupo de 29 edificios.

Dada la gran cantidad de edificios necesarios para hacer factible el despacho de aluminio, se determinará que este residuo no formará parte de los materiales recolectados para su posterior venta. El papel, vidrio y plástico serán los materiales con los cuáles se obtendrán beneficios económicos por su venta.

Tanto el aluminio, como otros materiales que no se consideran en la opción de venta, de igual forma pueden ser recolectados con fines de beneficencia (donados a personas de bajos recursos).

## **5.2 Perspectiva de los residentes**

La evaluación económica que se realizará a continuación corresponde a la perspectiva de los residentes de edificios ecológicos. Para llevar a cabo esta evaluación, se tomará como referencia los resultados de la comuna de Nuñoa en materia de reciclaje y de la experiencia en Estados Unidos en la aplicación de incentivos económicos.

### **5.2.1 Supuestos**

De acuerdo con los resultados obtenidos en la comuna de Nuñoa, el 10% de la basura es reciclada. En las comunidades de Estados Unidos donde se han implementado incentivos económicos<sup>19</sup>, la tasa de reciclaje o porcentaje de basura reciclada está en un rango de 17% a 74%. En esta evaluación se supondrá una tasa de reciclaje de 30%, que es inferior a lo alcanzado en promedio en Estados Unidos, pero superior a lo logrado en Nuñoa<sup>20</sup>.

Se supondrá que la composición de los residuos recolectados es igual a lo obtenido en la comuna de Nuñoa. Por otro lado, se supondrá un porcentaje de participación de las familias del 70%, que es superior al 38% logrado en Nuñoa.

---

<sup>19</sup> Se refiere a los incentivos que determinan el pago del derecho de aseo según la cantidad de basura con destino a vertedero.

<sup>20</sup> Bajo el supuesto que los municipios entreguen incentivos.

## 5.2.2 Evaluación económica

A continuación se presentan los ahorros que obtendrían los residentes de edificios ecológicos por concepto de venta de residuos reciclables:

Cuadro 5.4: Ingresos por Venta de Residuos Reciclables

	Papel	Vidrio	Plástico
\$/Kg.	115	24	180
Total residuos por persona (Kg./día)	1,38		
Tasa de reciclaje	30%		
Total residuos reciclables por persona (Kg./día)	0,414		
% de cada residuo	36,7%	20%	4,8%
Total de cada residuo diario por persona (Kg./día)	0,15	0,08	0,02
Nº de personas por familias	Nº de pisos	Nº de departamentos por piso	Nº de familias
4	15	6	90
Ahorro diario por familia (\$/día)	Ahorro mensual por familia	Ahorro diario por edificio (70% participación)	Ahorro mensual por edificio (70% participación)
92	2.764	5.805	174.160

Fuente: Elaboración propia

Los ingresos por concepto de venta de residuos para una familia compuesta por 4 personas son aproximadamente \$2.800 mensuales. Una segunda alternativa o perspectiva de beneficio para las familias, es considerar un ingreso común por edificio. Según esta última, en un edificio modelo de 90 familias, existe un ingreso potencial de \$174.000 mensuales, que podrían ser utilizados para realizar actividades comunes tangibles, como por ejemplo:

- Mejoras en las áreas verdes
- Mantenimiento de las salas de entretención
- Mantenimiento de las áreas comunes

Los edificios ecológicos permiten una disminución de 2.000 kilos mensuales de basura con destino a relleno sanitario, lo que genera un ahorro de \$16.000 para las municipalidades.

Este ahorro puede ser transferido a los edificios a modo de incentivo, obteniéndose los ingresos presentados en el cuadro:

Cuadro 5.5: Ingresos por Edificio

Tipo de Ingreso	Ingresos
Venta de residuos (\$ mes)	\$ 174.000
Incentivo económico (\$ mes)	\$ 16.000
Total	\$ 190.000

Fuente: Elaboración propia

Según la encuesta realizada en este trabajo, existen dos escenarios posibles de negocio para las inmobiliarias:

1. Venta más rápida

- Mas del 90% de los encuestados prefiere un edificio que recicla en comparación a uno tradicional.

2. Sobreprecio de los departamentos

- Este escenario es más frágil. Sólo el 60% prefiere pagar un sobreprecio por gastos comunes cercanos a los \$2.000 mensuales.

Bajo el primer escenario supuesto (venta más rápida), los residentes no tienen costos por la adquisición de departamentos. Sin considerar los incentivos entregados por las municipalidades, el VAN de las familias es el siguiente:

Cuadro 5.6: Evaluación Económica de las Familias

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Periodo de Evaluación	20 años	20 años	20 años
Ingresos (mensuales)	\$ 2.800	\$ 2.800	\$ 2.800
Costos	0	0	0
Tasa de Descuento	0,5% mensual	0,7% mensual	0,9% mensual
VPN	\$ 390.826	\$ 325.013	\$ 274.884

Fuente: Elaboración Propia

Bajo el segundo escenario supuesto, los residentes tienen un costo o inversión inicial de \$200.000. Según lo anterior y, el VAN de las familias es el siguiente:

Cuadro 5.7: Evaluación Económica de las Familias

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Periodo de Evaluación	20 años	20 años	20 años
Ingresos (mensuales)	\$ 2.800	\$ 2.800	\$ 2.800
Costos	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000
Tasa de Descuento	0,5% mensual	0,7% mensual	0,9% mensual
Tiempo para recuperar inversión	4,5 años	4,5 años	4,5 años
VPN	\$ 190.826	\$ 125.013	\$ 74.884

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3 Conclusión evaluación privada de los usuarios

Basándose en los supuestos tomados, que indican un posible sobreprecio de los departamentos o una velocidad de venta mayor, el VAN para los usuarios es positivo en ambos casos. Los resultados indican que es más atractivo adquirir un departamento sin pagar un sobreprecio, por dos motivos:

- El VAN para las familias es mayor si se adquiere un departamento sin un costo extra.
- Si se efectúa un pago extra por departamento, el tiempo necesario para recuperar esa inversión es de 4,5 años.

Es posible plantear dos enfoques o mecanismos que reflejen el beneficio económico del reciclaje:

- A través de disminuciones en los gastos comunes de los residentes, o
- A través de actividades comunes en cada edificio.

El mecanismo debiera ser estudiado, para determinar cuál permite ahorros crecientes en el tiempo.

### 5.3 Perspectiva inmobiliaria

Las posibilidades de negocio para las empresas inmobiliarias con la implementación de un sistema de segregación diferenciada de residuos en sus edificios, pueden provenir de las siguientes fuentes:

1. Venta más rápida de los departamentos
2. Mayor precio de los departamentos
3. Mejora de la imagen dentro del mercado
4. Aumento de la responsabilidad social empresarial

En este trabajo se estudiarán las dos primeras fuentes de negocio, haciendo uso de flujos de caja descontados. La mejora de la imagen dentro del mercado y el aumento de la responsabilidad social empresarial son dos elementos que pueden aumentar las rentabilidades y beneficios económicos de las empresas, sin embargo, son más difíciles de medir cuando no se cuenta con la experiencia en la aplicación de los proyectos.

#### 5.3.1 Supuestos

Para llevar a cabo la evaluación económica, se identificarán tres escenarios, cada uno con sus propios supuestos, los cuales permitirán construir los distintos flujos de caja:

##### 1. *Escenario sin proyecto*

Los supuestos de este escenario son los siguientes:

- El tiempo para agotar el stock de departamentos es de 19 meses. Este supuesto se basa en las estadísticas entregadas por la Cámara Chilena de la Construcción, las cuales indican que el tiempo promedio para agotar el stock de departamentos nuevos en la Región Metropolitana es de 19 meses.
- El número de departamentos vendidos es creciente entre los meses de enero y junio y decrecientes entre los meses de junio y diciembre. Según las estadísticas de la Cámara Chilena de la Construcción, las ventas de departamentos nuevos han presentado una estacionalidad en los últimos tres años, caracterizándose por un aumento en las ventas desde el mes de enero hasta alcanzar un peak en junio, mes desde el cual disminuyen hasta el mes de diciembre.

##### 2. *Escenario con proyecto 1 (venta más rápida de los departamentos)*

Los supuestos de este escenario son los siguientes:

- El número de meses para agotar el stock de departamentos en edificios ecológicos es menor que en edificios convencionales. Según los resultados obtenidos de las encuestas realizadas

en los edificios de la comuna de Santiago y Providencia, las personas prefieren un edificio ecológico frente a uno convencional. En la evaluación económica se analizarán distintos tiempos para el agotamiento de stock, dada la incertidumbre presente en el escenario propuesto.

- Al igual que en el escenario sin proyecto, las ventas serán crecientes entre enero y junio y decrecientes entre junio y diciembre.

### 3. *Escenario con proyecto 2 (sobreprecio de los departamentos)*

Los supuestos de este escenario son los siguientes:

- El valor de los departamentos ecológicos es \$200.000 superior a uno sin proyecto. En comparación al supuesto que indica una venta más rápida de los departamentos, este supuesto es más débil. El resultado de las encuestas indica que hay un porcentaje cercano al 60% que estaría dispuesto a pagar un sobreprecio por los departamentos que brindan gastos comunes menores (inferior al 90% que sustenta el supuesto de venta más rápida).
- El tiempo para agotar el stock de departamentos es de 19 meses.

## 5.3.2 Evaluación económica

La evaluación económica desde la perspectiva inmobiliaria se efectuará a través de flujos de caja descontados. Los tres escenarios posibles, mencionados anteriormente, determinan los siguientes flujos y valores presentes netos:

- Flujo de caja escenario sin proyecto = FC
- Flujo de caja escenario con proyecto 1 = FC1
  - Flujo de caja incremental  $\Rightarrow VPN_1 = VPN(FC1 - FC)$
- Flujo de caja escenario con proyecto 2 = FC2
  - Flujo de caja incremental  $\Rightarrow VPN_2 = VPN(FC2 - FC)$

El horizonte de evaluación para el cálculo del  $VPN_1$  y  $VPN_2$  es de 19 meses, determinado por el tiempo promedio para agotar el stock de departamentos en la Región Metropolitana.

### 5.3.2.1 Tasa de descuento

La tasa de descuento se calculará aplicando CAPM en forma simple. Según este criterio, la rentabilidad de un activo se puede expresar de la siguiente forma:

$$R_i = R_f + \beta_i \cdot (R_m - R_f)$$



Esta ecuación indica que el retorno de un activo ( $R_i$ ) puede ser descompuesto en un retorno sin riesgo ( $R_f$ ) y una prima de riesgo ( $\beta_i \cdot (R_m - R_f)$ ).

Identificando los términos, se tiene lo siguiente:

- $R_i$  es la rentabilidad del activo o costo del capital, con la cual se descontará el flujo de caja del proyecto.
- $R_f$  es el retorno o rentabilidad libre de riesgo.
- $\beta_i$  (beta) es la medida del riesgo sistemático o no diversificable del activo. Este coeficiente indica cuánto varía la rentabilidad del activo en función de las variaciones ocurridas en la rentabilidad del mercado. El beta de una empresa depende de la cantidad de deuda que posea. En este trabajo, el cálculo se realizará para una empresa inmobiliaria cualquiera, por lo que el beta a utilizar será el de la industria inmobiliaria (beta promedio apalancado o promedio de betas de empresas con deuda).
- $R_m$  es la rentabilidad del mercado.  $R_m - R_f$  es el premio por riesgo.

Los valores de las variables se presentan a continuación:

Cuadro 5.8: Cálculo de Beta Proyecto

Empresa <sup>21</sup>	Rubro	Beta Apalancado
Navarino S.A	Inversiones e Inmobiliaria	0,43
Besalco S.A	Construcción	0,34
Empresas Conosur S.A	Inversiones e Inmobiliaria	0,55
Unión Inmobiliaria S.A	Inversiones e Inmobiliaria	0,32
	<b>Beta Promedio Apalancado (<math>\beta_i</math>)</b>	<b>0,41</b>

Fuente: Economatica, [www.bolsadesantiago.com](http://www.bolsadesantiago.com).

Los distintos betas apalancados mencionados anteriormente, son betas que tienen incluida la deuda de cada una de las empresas. Dado que este trabajo no está dirigido a una empresa particular, se utilizará el beta promedio de la industria inmobiliaria. Si el proyecto estuviera dirigido a una empresa particular, es necesario desapalancar los betas de las empresas mencionadas (Navarino, Besalco, Conosur, Unión), sacar el promedio de ellos y luego apalancarlo con la deuda de la empresa interesada.

<sup>21</sup> Estas empresas transan en la Bolsa de Comercio de Santiago.

El retorno de mercado ( $R_m$ ) es calculado como el promedio de los retornos logarítmicos de los precios mensuales del IPSA desde el año 2004 al 2007. El cálculo es el siguiente:

- Retorno IPSA en  $t = \ln(P_t/P_{t-1})$ , en que  $P_t$  corresponde al precio del IPSA en el mes  $t$ . Se tomaron todos los meses del año 2004, 2005, 2006 y 2007 hasta la fecha (46 meses).
- $R_m = \text{Promedio de los retornos} = 1,764\% \text{ mensual} = 21,2\% \text{ anual}$

La tasa libre de riesgo ( $R_f$ ) se determinó como el promedio de las tasas de interés de un bono BCU a 10 años del Banco Central entre los meses del año 2003 al año 2007. El promedio para los 4 años es de 3,22% anual. Para dejar esta tasa en mensual, la tasa anual fue dividida por 12 (meses del año), obteniéndose el valor de 0,269% mensual.

Cuadro 5.9: Tasa de Mercado y Tasa Libre de Riesgo

Tasas Mensuales	Tipo	Valor
Tasa de Mercado ( $R_m$ )	IPSA (2004-2007)	1,764% mensual
Tasa Libre de Riesgo ( $R_f$ )	Tasa Bono BCU a 10 años	0,269% mensual

Fuente: Banco Central; Yahoo Finanzas.

Con los valores obtenidos, la tasa de descuento es la siguiente:

$$R_i = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

$$R_i = 0,269\% + 0,41*(1,764\% - 0,269\%) =$$

$$R_i = 0,882\% \text{ mensual} = 10,6\% \text{ anual}$$

A modo de sensibilizar los resultados de la evaluación económica, se descontarán los flujos de caja con distintas tasas:

Cuadro 5.10: Tasas de Descuento del Proyecto

	Tasas de descuento			
	Tasa 1	Tasa 2	Tasa 3	Tasa 4
Mensual	0,88%	0,92%	1,00%	1,08%
Anual	10,6%	11%	12%	13%

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2.2 Característica del escenario sin proyecto o escenario base

La evaluación económica desde la perspectiva inmobiliaria, se realizará a través de flujos de caja incrementales, los que están estructurados de la siguiente forma:

$$\text{Flujo de caja incremental} = \text{Flujo de caja con proyecto} - \text{Flujo de caja sin proyecto}$$

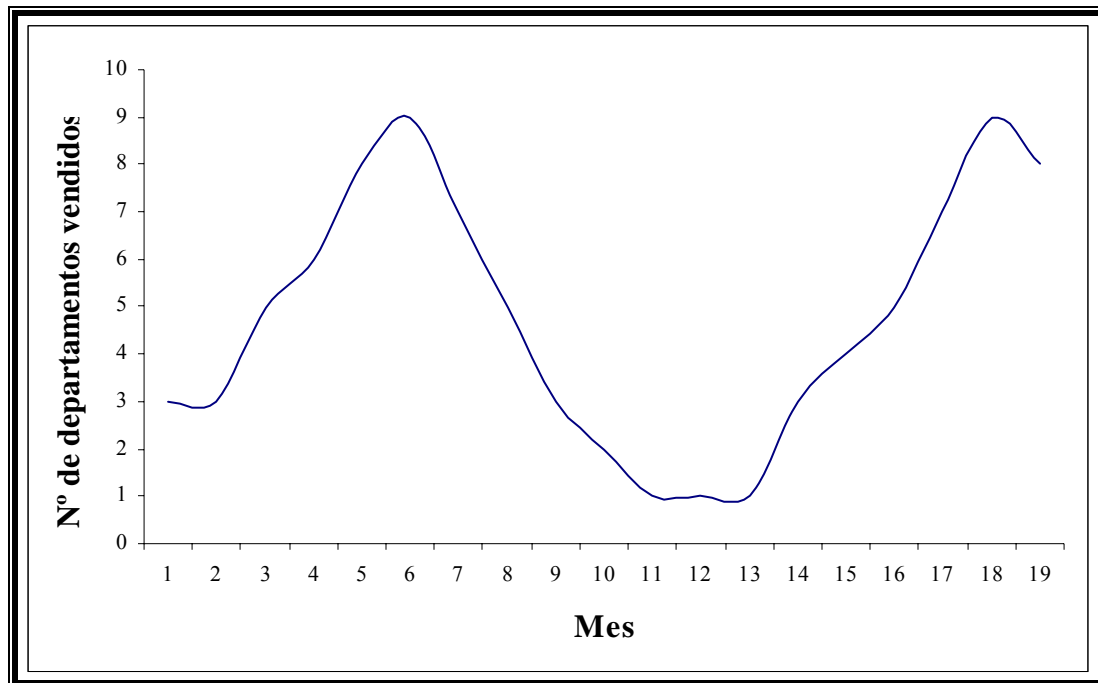
Para determinar la rentabilidad del proyecto, se descontará el flujo de caja incremental con las tasas propuestas anteriormente. El flujo de caja del escenario sin proyecto tiene las siguientes características:

Cuadro 5.11: Características Edificio Modelo

Característica	Valor
Nº de pisos	15
Nº de departamentos	90
Valor de cada departamento (\$ pesos)	\$ 30.000.000
Tiempo para agotar stock	19 meses

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.1: Estructura de los Ingresos



Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2.3 Escenario con proyecto 1

El *escenario con proyecto 1* se caracteriza por un menor tiempo para agotar el stock de departamentos en comparación al *escenario sin proyecto*. Según la encuesta y la investigación realizada en este trabajo, no es posible determinar cuánto más rápido se venderían los departamentos, haciendo necesaria la evaluación de distintos supuestos.

La siguiente tabla resume los supuestos y características del escenario en evaluación:

Cuadro 5.12: Características del Edificio con Proyecto 1

	Nº de pisos	Nº de departamentos	Valor de los departamentos \$	Tiempo para agotar stock
Supuesto 1	15	90	30.000.000	18 meses
Supuesto 2	15	90	30.000.000	17 meses
Supuesto 3	15	90	30.000.000	15 meses

Fuente: Elaboración propia

#### i) Inversiones

- Contenedores diferenciadores de color: \$13.000 cada uno. El edificio necesita 4 contenedores por departamento, por lo tanto: \$4.680.000 por edificio.

Los contenedores diferenciadores de color son los basureros ubicados en las cocinas de los departamentos necesarios para disponer de manera diferenciada los residuos.

- Estante ecológico: \$150.000 cada uno. El edificio necesita 15 estantes (uno en cada piso). Por lo tanto: \$2.250.000 por edificio.

El estante ecológico es un tipo de repisa ubicada en cada piso, en el cual se disponen los residuos de los departamentos del piso respectivo

- 4 contenedores para la recolección final de la totalidad del edificio. Implica una inversión de \$894.000.

Los contenedores generales son aquellos contenedores necesarios para acopiar la totalidad de los residuos generados en el edificio. Se requieren 4, uno para cada residuo (papel, vidrio, plástico, basura).

- Costo de oportunidad de un estacionamiento: \$4.500.000.

El acopio de los residuos conlleva la necesidad de contar con espacio suficiente dentro del recinto inmobiliario. En adición al espacio asignado en un edificio convencional para el acopio de la basura, los contenedores del papel, vidrio y plástico pueden ocupar un espacio equivalente a un estacionamiento.

- Escrituras notariales

Las escrituras notariales son necesarias para llevar a cabo los contratos con las empresas recicladoras, que fijan y determinan las condiciones del servicio de recolección y despacho de residuos. Son tres contratos, una para cada residuo (papel, aluminio, plástico). Cada escritura notarial tiene un valor de \$5.000.

- Servicios de un abogado

Con la finalidad de concretar de buena forma los contratos con las empresas recicladoras, las inmobiliarias pueden hacer uso de los servicios de un abogado.

- Membresía AcciónRSE.

Se efectuará una inversión de \$600.0000 en una membresía de la organización AcciónRSE, la cual permitirá difundir los logros, capacitar al personal y recibir una variedad de otros beneficios relacionadas al concepto de Responsabilidad Social Empresarial. Se supondrá que el número de trabajadores de la inmobiliaria es de 50 personas. La membresía tiene duración de 1 año.

- Campaña de marketing: \$635.500

En el capítulo 4, se mencionó que los gastos en marketing son parte del presupuesto de las empresas inmobiliarias (4,8% del gasto total). De esta forma, el proyecto de reciclaje puede darse a conocer bajo las campañas normales y presupuestadas. Sin embargo, mediante una campaña de marketing adicional a la presupuestada para una obra típica (sin proyecto), es posible dar a conocer de mejor manera el proyecto de reciclaje. Considerando un gasto en marketing igual al 4,8% de la inversión total, se tiene una inversión de \$635 mil.

Cuadro 5.13: Resumen de las Inversiones con Proyecto 1

ITEM	MONTO \$
Contenedores diferenciadores de color	4.680.000
Estantes ecológicos	2.250.000
Contenedores generales	894.000
Costo oportunidad de un estacionamiento	4.500.000
Abogado	300.000
Escritura notarial	15.000
Membresía AccionRSE	600.000
Campaña de marketing extra	635.500
<b>Total</b>	<b>13.874.500</b>

Fuente: Elaboración propia

ii) *Costos*

- Costo de capacitación (2 horas): \$80.000. Número de capacitaciones: 1 cada 3 meses

Las capacitaciones reemplazan en un principio los métodos de educación y persuasión que deberían realizar las municipalidades. Estas actividades pueden ser realizadas por algún funcionario de las empresas recicladoras o por algún funcionario municipal especializado en materias de reciclaje. El objetivo es educar y motivar a los residentes a cambiar los hábitos relacionados con el deshecho de la basura. Los conserjes igualmente deben ser capacitados, quienes deben aprender a el funcionamiento del sistema, clasificar basura y servir de apoyo para resolver posibles dudas de los residentes.

- Bono de incentivo para el conserje: \$30.000 mensuales

El bono de incentivo para el conserje es un pago adicional a su sueldo, para que cumpla las funciones extras que implica el nuevo sistema de recolección de basura. Los conserjes estarán a cargo de verificar la buena separación, clasificación y condición de los residuos. Por otro lado, estarán a cargo del contacto con los recolectores de las empresas recicladoras.

- Trípticos Informativos: \$300. Uno por familia y entrega mensual.

Los trípticos informativos son el medio que darán a conocer a los residentes los resultados que se obtendrán mes a mes con su participación y de los demás integrantes del sistema.

- Inspector: \$60.000 mensuales.

Se hará uso de inspectores para recopilar información del funcionamiento del sistema, monitorear los resultados y solucionar posibles problemas. Con estas acciones será posible

obtener datos que indiquen el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo. Los inspectores pueden hacer uso de indicadores de desempeño tales como los propuestos en el Anexo C.

*iii) Depreciaciones*

Se supondrá una depreciación lineal para los contenedores de color, estantes ecológicos y contenedores generales. La depreciación y valores residuales se presentan a continuación:

Cuadro 5.14: Depreciaciones del Proyecto

	Vida útil (años)	Valor (\$ pesos)	Depreciación mensual (\$ pesos)	Valor residual (\$ pesos)
Contenedores diferenciadores de color	10	4.680.000	39.000	3.939.000
Contenedores generales	10	894.000	7.450	752.450
Estantes ecológicos	2	2.250.000	93.750	468.750
Total			140.200	5.160.200

Fuente: Elaboración propia

*iv) Resultados de la evaluación económica*

Los meses promedio para agotar stock de departamentos es de 19 meses sin proyecto. Con proyecto, es posible que esta cantidad disminuya. A continuación se presentan los resultados para las distintas posibles disminuciones:

Cuadro 5.15: Resultados Evaluación Económica 1 Mes Menos para Agotar Stock

	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento
	10,6% anual	11% anual	12% anual	13% anual
	0,883% mensual	0,916% mensual	1,0% mensual	1,083% mensual
Meses para agotar stock (1 mes menos para agotar stock)	18 meses	18 meses	18 meses	18 meses
VPN (pesos)	2.535.183	2.970.091	4.028.737	5.062.350
VPN (UF)	127	149	201	253

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja incremental de este escenario se encuentra detallado en el Anexo D.

Cuadro 5.16: Resultados Evaluación Económica 2 Meses Menos para Agotar Stock

	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento
	10,6% anual	11% anual	12% anual	13% anual
	0,883% mensual	0,916% mensual	1,0% mensual	1,083% mensual
Meses para agotar stock (2 meses menos para agotar stock)	17 meses	17 meses	17 meses	17 meses
VPN (pesos)	18.478.739	19.454.018	21.830.184	24.153.202
VPN (UF)	924	973	1.092	1.208

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja incremental de este escenario se encuentra detallado en el Anexo E.

Cuadro 5.17: Resultados Evaluación Económica 4 Meses Menos para Agotar Stock

	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento
	10,6% anual	11% anual	12% anual	13% anual
	0,883% mensual	0,916% mensual	1,0% mensual	1,083% mensual
Meses para agotar stock (4 meses menos para agotar stock)	15 meses	15 meses	15 meses	15 meses
VPN (pesos)	43.857.360	45.699.998	50.193.197	54.591.251
VPN (UF)	2.193	2.285	2.510	2.730

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja incremental de este escenario se encuentra detallado en el Anexo F.

Los resultados muestran que aplicando tasas de descuento mayores, el VPN aumenta. La característica anterior se justifica por la presencia de flujos negativos al final del horizonte de evaluación.

### 5.3.2.4 Escenario con proyecto 2

Un segundo escenario propuesto, supone un sobreprecio de los departamentos ecológicos en comparación a uno convencional. La posibilidad de vender los departamentos a un mayor precio, está relacionada con dos alternativas de incentivo: ahorros en gastos comunes o; actividades al nivel de edificio. Desde el punto de vista de los residentes, los siguientes factores hacen menos atractiva la opción de sobreprecio:



- Existe incertidumbre de los ingresos que se generarían por la venta de residuos. Si bien existen estimaciones del beneficio económico que brinda el reciclaje, éstas son desconocidas por gran parte de los potenciales consumidores.
- Resulta difícil dimensionar, por parte de los usuarios, cuál es el valor justo o adecuado de un sobreprecio, que justifique los posibles ahorros generados por las actividades de reciclaje.

Según la encuesta realizada en este trabajo, un 60% de las familias estaría dispuesta a pagar un sobreprecio de \$200.000 por un departamento que brinda un ahorro de \$2.000 mensuales por conceptos de gastos comunes (similar a la estimación que en este trabajo se propone).

Las siguientes tablas resumen los supuestos y características del escenario en evaluación:

Cuadro 5.18: Características del Edificio con Proyecto 2

	Nº de pisos	Nº de departamentos	Valor de los departamentos \$	Tiempo para agotar stock
Supuesto 1	15	90	30.200.000	19 meses
Supuesto 2	15	90	Valor $\Rightarrow$ VPN = 0	19 meses

Fuente: Elaboración propia

*i) Inversiones*

Cuadro 5.19: Resumen de las Inversiones con Proyecto 2

ITEM	MONTO \$
Contenedores diferenciadores de color	4.680.000
Estantes ecológicos	2.250.000
Contenedores generales	894.000
Costo oportunidad de un estacionamiento	4.500.000
Abogado	300.000
Escritura notarial	15.000
Membresía AccionRSE	600.000
Campaña de marketing	635.500
<b>Total</b>	<b>13.874.500</b>

Fuente: Elaboración propia

*ii) Costos*

Los costos de este escenario son los mismos del escenario con proyecto 1.

iii) Depreciación

Las depreciaciones de este escenario son las mismas del escenario con proyecto 1.

iv) Resultados

El valor de los departamentos sin proyecto es de \$30 millones de peso. Con proyecto, es posible aplicar un sobreprecio de \$200.000. Los resultados se presentan a continuación:

Cuadro 5.20: Resultados Evaluación Económica Sobreprecio de \$200.000

	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento
	10,6% anual	11% anual	12% anual	13% anual
	0,883% mensual	0,916% mensual	1,0% mensual	1,083% mensual
Meses para agotar stock (sobreprecio de \$200 mil pesos)	19 meses	19 meses	19 meses	19 meses
VPN (pesos)	2.556.130	2.488.381	2.322.309	2.158.519
VPN (UF)	128	124	116	108

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5.21: Resultados Evaluación Económica Sobreprecio que Implica VPN igual a 0

	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento	Tasa de descuento
	10,6% anual	11% anual	12% anual	13% anual
	0,883% mensual	0,916% mensual	1,0% mensual	1,083% mensual
Sobreprecio	162.500	163.400	165.600	167.700
VPN (pesos)	0	0	0	0
VPN (UF)	0	0	0	0

Considerando una tasa de descuento de 10,6% anual, el VPN de las inmobiliarias es cero si el sobreprecio es de \$162.500 (8 UF).

El flujo de caja incremental de este escenario se encuentra detallado en el Anexo G

### **5.3.3 Conclusiones evaluación económica**

En esta evaluación, se estudiaron dos posibilidades de negocio para las inmobiliarias:

- Venta más rápida
- Sobreprecio de los departamentos

El resultado obtenido indica que el proyecto es rentable para ambos casos. Dado que gran parte de los supuestos tomados en las evaluaciones se basan en la encuesta realizada en este trabajo, existe un grado de fragilidad en cada uno de los escenarios propuestos, debido principalmente al pequeño tamaño muestral de la encuesta.

Un resultado interesante se registra en la evaluación del escenario con proyecto 1 (venta más rápida), en la cual a tasas más altas el VPN es mayor. La razón se debe a la presencia de flujos negativos de gran tamaño al final del periodo de evaluación.

**CAPÍTULO 6**  
**CONCLUSIONES**

La experiencia nacional e internacional ha mostrado que el reciclaje no es una actividad nueva, sin embargo las motivaciones y resultados difieren una de otra. En países como Estados Unidos y Alemania, el uso de incentivos y la existencia de mecanismos y programas que promueven el reciclaje, reflejan un escenario más responsable en el control de las externalidades que producen los residuos sólidos domiciliarios. El agotamiento de los recursos naturales, la reducción de los espacios necesarios para emplazar los rellenos sanitarios y los altos costos en gestión que esto último produce, son los principales factores que han influenciado el emprendimiento de un uso eficiente de los residuos. En Chile, la situación es diferente en algunos aspectos. Primero, las campañas de reciclaje emprendidas por ciertos municipios no incluyen incentivos de carácter económico, apelando más bien a la buena voluntad de la comunidad. Segundo, la educación dirigida a las personas, los estudios municipales y los programas de reciclaje no están enfocados en una posible implementación de incentivos, sino más bien en la obtención de datos a nivel macro. Tercero, en la actualidad es poco factible implementar una tarificación según peso o volumen de basura (cargos), dado que es posible que los beneficios sociales no superen los costos sociales, teniendo como principal elemento los bajos costos para disponer, transportar y tratar los residuos en los rellenos sanitarios.

La creación de edificios ecológicos por parte de las inmobiliarias formaría parte de iniciativas de carácter voluntario, llevando consigo incentivos económico propios de este tipo de actividades. Por ejemplo, al experimentar con nuevas formas de gestión de los residuos, las municipalidades pueden difundir los proyectos inmobiliarios, influyendo en las ventas e imagen de estas empresas. Además, las potenciales disminuciones de basura destinada a rellenos sanitarios generarían ahorros económicos para las municipalidades, los que podrían ser traspasados a los edificios participantes. A partir de las actividades privadas, los edificios ecológicos incluirían elementos que emularían un programa de reciclaje, tales como monitoreos, inspecciones, incentivos y capacitaciones, los que podrían revelar datos de interés para el sector gubernamental.

Desde la perspectiva privada, existe un potencial de negocio a partir de los edificios ecológicos. Por un lado, la venta de residuos reciclables desde los residentes a las empresas recicladoras generaría ingresos mensuales para los edificios, los que pueden ser percibidos a través de los gastos comunes, mejoras en las áreas verdes, mantenimiento de las salas de entretenimiento o en alguna otra actividad a nivel de edificio. Por otro lado, las municipalidades deberían potenciar el proyecto de reciclaje mediante la entrega de beneficios económicos por las reducciones en basura, tanto por los ahorros en relleno sanitario como por la información y experiencia que adquirirían. Cabe destacar que estos ingresos son pequeños según las estimaciones realizadas, sin embargo permiten un cierto grado de incentivo para los residentes.

El producto entregado por las inmobiliarias debe ser configurado de tal forma que se consideren aspectos ecológicos, sociales y económicos, con el fin de persuadir a los residentes desde distintas visiones y dar más valor a lo ofrecido. De esta forma, el proyecto de reciclaje encaja en el enfoque de construcción Green Building, permitiendo además posicionar a las empresas con una mayor responsabilidad social empresarial, dos características que pueden mejorar la imagen y el desempeño en las ventas.

La encuesta realizada en este trabajo reveló la existencia de dos segmentos, uno de ellos conformados por residentes de edificios en la comuna de Santiago, con una alta sensibilidad a los potenciales ahorros en gastos comunes y una alta disposición a capacitarse. El otro segmento está representado por los residentes de edificios de la comuna de Providencia, con una menor sensibilidad a los potenciales ahorros en gastos comunes y una menor disposición a capacitarse respecto al segmento de Santiago. El resultado puede ser relacionado con los gastos comunes a los cuales están afectos cada segmento y al estrato socioeconómico al cual pertenecen. A efectos de este modelo de negocio, el segmento al cual deberían apuntar las inmobiliarias con el diseño de edificios ecológicos es aquella más sensible y fácil de persuadir en los aspectos monetarios, sociales y ecológicos.

Las estimaciones de los ahorros por concepto de venta de residuos a las empresas recicladoras, arrojaron un valor cercano a los \$3.000 mensuales por familia. Los materiales considerados fueron papel y cartón, vidrio y plástico, los que son factibles de despachar con una periodicidad de una vez por semana desde un reducido número de edificios ecológicos donde serían acopiados. Existen otros materiales que igualmente pueden ser recolectados, como el aluminio y los envases Tetra Pak, para luego donarlos a personas de bajos recursos. Los residuos orgánicos, provenientes principalmente de los restos de comida, representan más del 30% del total de la basura y por lo general no han sido considerados en las campañas de reciclaje en las comunas de la Región Metropolitana. En este modelo de negocio no se evaluó un trato especial para los residuos orgánicos, debido al pequeño mercado de las empresas de compost y a la falta de experiencia en ese rubro, por lo cual se recomienda que la creación de edificios ecológicos sirva de experimento para mejorar esas condiciones.

El negocio desde el punto de vista de las inmobiliarias, está relacionado con el desempeño en las ventas. Según las encuestas llevada a cabo en las comunas de Santiago y Providencia, los edificios ecológicos pueden ser vendidos más rápido o a mayor valor. Resulta importante mencionar que existen factores que imprimen en estos resultados un grado de fragilidad. Por ejemplo, el tamaño muestral de las encuestas es pequeño, además de existir respuestas políticamente correctas, que reflejan una realidad sujeta a cambios en la práctica. La evaluación económica permitió determinar que el proyecto resulta rentable bajo el escenario de venta más rápida, como también para el de sobreprecio. Se obtuvo un VPN de 127 UF para el escenario que supone 1 mes menos para agotar el stock de departamentos, siendo el mas representativo de la evaluación de acuerdo con las encuestas y a la incertidumbre del aumento en la rapidez de venta.

Finalmente, se recomienda que se creen lazos fuertes entre inmobiliarias, municipalidades, recicladoras y usuarios. La participación de las empresas inmobiliarias dentro de las actividades de reciclaje en los edificios ecológicos, está acotada por el tiempo que tarda en agotarse el stock de departamentos, razón que debe motivar a que las capacitaciones, monitoreos e inspecciones dejen en buen pie la futura relación entre residentes, empresas recicladoras y municipios, siendo estos últimos los que deberían potenciar los incentivos y brindar apoyo a lo largo del tiempo, permitiendo que el negocio sea sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1 CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN (2007). “Informe Mach 20: Macroeconomía y Construcción”. Publicación cuatrimestral de la Cámara Chilena de la Construcción.
- 2 DURAN, A. (2002). “Residuos de Origen Domiciliario en Chile: Evaluación de Experiencias de Reciclaje Exitosas y Recomendaciones para el caso del Plástico”. Memoria Departamento de Ingeniería Civil Industrial. Universidad de Chile.
- 3 FONTAINE, E. (1999, 12ª Edición). “Evaluación Social de Proyectos”
- 4 MINISTERIO DE PLANIFICACION, MIDEPLAN (2007). “Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables”. División de Planificación
- 5 U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2001). “The United States Experience with Economic Incentives for Protecting the Environment”. Publicación de la organización National Center for Environmental Economic
- 6 U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2001). “Environmental Policies in The New Millennium”. Publicación de Organización World Resources Institute.
- 7 U.S ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2007). Página web oficial. <http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/payt/index.htm> [consulta : 04 Octubre 2007]
- 8 PINDYCK, R. y RUBINFELD, D. (2001), “Microeconomía”, 5ª edición, Editorial Prentice Hall, Madrid
- 9 PRAT, A. (2001). “Desarrollo de un Modelo de Negocio Asociado a la Creación de un Nuevo Canal a Través de Internet para una Empresa Farmacéutica”. Memoria Departamento de Ingeniería Civil Industrial. Universidad de Chile.
- 10 OXTERWALDER, A. (2004). “The Business Model Ontology: A Proposition in a Design Science Approach”. Tesis, Universidad de Lausanne, Suiza.
- 11 TIROLE, J. (1990). “Teoría de la Organización Industrial”
- 12 VELÁSQUEZ, G. (2001). “Uso de Instrumentos Económicos para la Gestión de los Residuos Sólidos Domiciliarios en Santiago de Chile”. Memoria Departamento de Ingeniería Civil Industrial. Universidad de Chile.



## ANEXOS

## Anexo A: Encuesta

- 1) ¿Conoce la existencia de edificios donde los residentes separan la basura en sus hogares para luego ser reciclados?

<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	2

- 2) ¿Le gustaría que su edificio participe en las actividades de reciclaje? (separación de la basura en el hogar)

Nota de 1 a 7

<b>NOTA</b>	
-------------	--

- 3) De existir unos contenedores en la cocina para separar la basura ¿cómo calificaría su participación dentro del sistema de reciclaje?

Marque con una cruz

No participaría	Participaría Poco	Participaría Medianamente	Participaría Mucho
1	2	3	4

- 4) ¿Cuánto variaría su participación en las actividades de reciclaje si se obtuvieran los siguientes ahorros en gastos comunes? Marque con una cruz

	Nada	Poco	Medianamente	Mucho
\$2.000 al mes				
\$5.000 al mes				
\$8.000 al mes				
\$10.000 al mes				

- 5) ¿Cómo califica su disposición a ser capacitado para realizar un reciclaje exitoso, en el cual se donan los residuos recolectados? Marque con una cruz.

No disponible	Indiferente	Poco Disponible	Medianamente Disponible	Muy Disponible
1	2	3	4	5

- 6) ¿Cuánto variaría su disposición a capacitarse si se obtuvieran los siguientes ahorros en gastos comunes a partir de la venta de los residuos recolectados?  
 Marque con una cruz

	<b>Nada</b>	<b>Poco</b>	<b>Medianamente</b>	<b>Mucho</b>
\$2.000 al mes				
\$5.000 al mes				
\$8.000 al mes				
\$10.000 al mes				

- 7) ¿Cuáles fueron los factores que lo llevaron a comprar un departamento en este edificio?

Nota de 1 a 7

Diseño	
Seguridad	
Gastos comunes	
Nº Estacionamientos para visitas	

- 8) Si frente a la decisión de compra se encuentra con un edificio con las mismas características excepto que en uno se recicla y en otro no. ¿Cuál elegiría?

<b>El que SI recicla</b>	<b>El que NO recicla</b>
1	2

- 9) Si frente a la decisión de compra se encuentra con un edificio con las mismas características excepto que en uno se recicla y en otro no. El valor del que recicla es mayor en 200 mil pesos y gastos comunes menores ¿Cuál elegiría?

<b>Ahorro en Gastos Comunes</b>	<b>El que No recicla</b>	<b>El que SI recicla</b>
\$2.000 al mes		
\$5.000 al mes		
\$8.000 al mes		
\$10.000 al mes		

## Anexo B: Resultado Encuesta

Los resultados que se presentan a continuación pertenecen a las encuestas realizadas en edificios de valor entre [1500;1750] UF en la comuna de Santiago y [3000;3500] UF en la comuna de Providencia.

Existen preguntas sin respuesta, producto errores en la auto-aplicación (sin encuestador)

- Frente a la pregunta:

¿Conoce la existencia de edificios donde los residentes separan la basura en sus hogares para luego ser reciclados?

Los resultados son los siguientes:

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
Si	10	29	4	20
No	24	71	16	80

- Frente a la pregunta:

¿Le gustaría que su edificio participe en las actividades de reciclaje?

Los resultados son los siguientes:

Nota	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
1-4 (malo)	3	9	2	10
5 (indiferente)	7	21	6	30
6-7 (bueno)	23	70	12	60

- Frente a la Pregunta:

De existir unos contenedores en la cocina para separar la basura ¿cómo calificaría su participación dentro del sistema de reciclaje?

Los resultados fueron los siguientes:

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
No participaría	3	9	3	15
Participaría medianamente	10	30	6	30
Participaría mucho	20	61	11	55

- Frente a la pregunta

¿Cuánto variaría su participación en las actividades de reciclaje si se obtuvieran los siguientes ahorros en gastos comunes?

los resultados fueron los siguientes:

- \$2.000 de ahorro mensual

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
Nada	10	30	8	40
Poco	3	9	4	20
Mucho	20	61	8	40

- \$5.000 de ahorro mensual

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
Nada	3	9	7	35
Poco	7	21	4	20
Mucho	23	70	9	45

- Frente a la Pregunta:

¿Cómo califica su disposición a ser capacitado para realizar un reciclaje exitoso, en el cual se donan los residuos recolectados?

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
No disponible o Indiferente	3	9	5	25
Poco disponible	5	15	4	20
Medianamente o Muy Disponible	26	76	11	55

- Frente a la pregunta:

¿Cuánto variaría su disposición a capacitarse si se obtuvieran los siguientes ahorros en gastos comunes a partir de la venta de los residuos recolectados?

- \$2.000 de ahorro mensual

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
Nada	9	27	4	20
Poco	7	21	10	50
Mucho	17	52	6	30

- \$5.000 de ahorro mensual

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
Nada	4	12	3	15
Poco	5	15	7	35
Mucho	24	73	10	50

- Frente a la Pregunta:

Si frente a la decisión de compra se encuentra con un edificio con las mismas características excepto que en uno se recicla y en otro no. ¿Cuál elegiría?

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
No recicla	2	6	3	15
Si recial	32	94	17	85

- Frente a la Pregunta:

Si frente a la decisión de compra se encuentra con un edificio con las mismas características excepto que en uno se recicla y en otro no. El valor del que recicla es mayor en 200 mil pesos y gastos comunes menores ¿Cuál elegiría?

- Disminución en \$2.000 mensuales:

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
No Recicla	13	39	9	45
Si Recicla	20	61	11	55

- Disminución en \$5.000 mensuales:

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
No Recicla	7	21	6	30
Si Recicla	26	79	14	70

- Frente a la pregunta:

¿Cuáles fueron los factores que lo llevaron a comprar un departamento en este edificio?

Se obtuvo lo siguiente para el factor Gastos Comunes

	Santiago		Providencia	
	Recuento	%	Recuento	%
No decisivo	5	16	10	50
Indiferente	6	19	2	10
Decisivo	20	65	8	40



## Anexo C: Indicadores de Desempeño

- I. Este primer indicador permite comparar el ahorro teórico con el ahorro real en base a un diferencial que eventualmente se genera en la practica:

$$\text{Ahorro en } t = A_{\text{real}}(t) = A_{\text{teórico}}(t) + \Delta$$

- II. Este indicador permite observar el cumplimiento de las metas de recolección por periodo:

$$\text{Tiempo Recolección Kilos} = \tau_{\text{dias}}$$

- III. Con el fin de tener un registro del servicio de retiro periódico por parte de recicladoras se propone un indicador dummy que indica si se realizo o no el servicio:

$$\text{Retiro de residuos en } t = R_t = \{0;1\}$$

- IV. Para observar si se esta realizando un buen servicio de aseo, se propone un indicador que permite observar el acumulamiento de residuos en un instante del tiempo “ t ” cualquiera:

$$\text{Acumulamiento en } t = TR = \Sigma (TR_t - R_{t-1} * TR_{t-1})$$

- V. Por ultimo, este indicador permite observar si se necesita mayor capacitación a los usuarios de edificios. Si el ahorro el “ t ” es mayor o igual a “ t-1 ” es indicio que el usuario se esta adaptando al sistema de reciclaje:

$$A_{\text{real}}(t-1) \leq A_{\text{real}}(t)$$

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo D: Flujo de caja incremental escenario con proyecto 1 (1 mes menos para agotar stock)

MES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NUMERO DEPARTAMENTOS VENDIDOS	0	3	4	6	6	8	9	7	6	3	2
INGRESOS POR VENTA		90.000.000	120.000.000	180.000.000	180.000.000	240.000.000	270.000.000	210.000.000	180.000.000	90.000.000	60.000.000
INGRESO INCREMENTAL		0	30.000.000	30.000.000	0	0	0	0	30.000.000	0	0
<b>COSTOS</b>											
COSTO CAPACITACIÓN		80.000			80.000			80.000			80.000
BONO INCENTIVO CONSERJE		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
TRÍPTICOS INFORMATIVOS		900	2.100	3.900	5.700	8.100	10.800	12.900	14.700	15.600	16.200
INSPECTOR		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
MARKETING EXTRA		8.203	4.421	4.507	8.434	4.709	4.838	8.779	5.026	5.069	8.938
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		-319.303	29.763.279	29.761.393	-324.334	-243.009	-245.838	-331.879	29.750.074	-250.869	-335.338
IMPUESTOS (17%)		-54.282	5.059.757	5.059.437	-55.137	-41.311	-41.793	-56.419	5.057.513	-42.648	-57.007
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS		-265.022	24.703.522	24.701.956	-269.197	-201.697	-204.046	-275.460	24.692.562	-208.221	-278.330
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL		-124.822	24.843.722	24.842.156	-128.997	-61.497	-63.846	-135.260	24.832.762	-68.021	-138.130
<b>INVERSIONES</b>											
CONTENEDORES DIFERENCIADORES DE COLOR	4.680.000										
ESTANTES ECOLÓGICOS	2.250.000										
CONTENEDOR GENERAL	894.000										
ABOGADO	300.000										
ESCRITURA NOTARIAL	15.000										
MEMBRESÍA ACCIONRSE	600.000										
COSTO OPORTUNIDAD DE UN ESTACIONAMIENTO	4.500.000										
CAMPAÑA DE MARKETING EXTRA	635.500										
<b>VALOR RESIDUAL DE LOS ACTIVOS</b>											
FLUJO DE CAPITALES	-13.874.500	-124.822	24.843.722	24.842.156	-128.997	-61.497	-63.846	-135.260	24.832.762	-68.021	-138.130
<b>MES</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>		
NUMERO DEPARTAMENTOS VENDIDOS	2	1	2	4	5	6	7	9	0		
INGRESOS POR VENTA	60.000.000	30.000.000	60.000.000	120.000.000	150.000.000	180.000.000	210.000.000	270.000.000	0		
INGRESO INCREMENTAL	30.000.000	0	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	0	0	-240.000.000		
<b>COSTOS</b>											
COSTO CAPACITACIÓN			80.000			80.000			80.000		
BONO INCENTIVO CONSERJE	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000		
TRÍPTICOS INFORMATIVOS	16.800	17.100	17.700	18.900	20.400	22.200	24.300	27.000	27.000		
INSPECTOR	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000		
MARKETING EXTRA	5.126	5.141	9.010	5.227	5.299	9.226	5.486	5.616	9.456		
DEPRECIACIONES	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200		
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	29.747.874	-252.441	29.663.090	29.745.673	29.744.101	29.658.374	-259.986	-262.816	-240.346.656		
IMPUESTOS (17%)	5.057.139	-42.915	5.042.725	5.056.764	5.056.497	5.041.924	-44.198	-44.679	-40.858.932		
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	24.690.735	-209.526	24.620.365	24.688.908	24.687.604	24.616.451	-215.789	-218.137	-199.487.724		
DEPRECIACIONES	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200		
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL	24.830.935	-69.326	24.760.565	24.829.108	24.827.804	24.756.651	-75.589	-77.937	-199.347.524		
<b>INVERSIONES</b>											
CONTENEDORES DIFERENCIADORES DE COLOR											
ESTANTES ECOLÓGICOS											
CONTENEDOR GENERAL											
ABOGADO											
ESCRITURA NOTARIAL											
MEMBRESÍA ACCIONRSE											
COSTO OPORTUNIDAD DE UN ESTACIONAMIENTO											VPN (10,6%) 2.535.183
CAMPAÑA DE MARKETING EXTRA											VPN (11%) 2.970.091
<b>VALOR RESIDUAL DE LOS ACTIVOS</b>									5.160.200		VPN (12%) 4.028.737
FLUJO DE CAPITALES	24.830.935	-69.326	24.760.565	24.829.108	24.827.804	24.756.651	-75.589	-77.937	-194.187.324		VPN (13%) 5.062.350

## Anexo E: Flujo de caja incremental escenario con proyecto 1 (2 meses menos para agotar stock)

MES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NUMERO DEPARTAMENTOS VENDIDOS	0	3	4	7	7	9	10	8	7	3	2
INGRESOS POR VENTA		90.000.000	120.000.000	210.000.000	210.000.000	270.000.000	300.000.000	240.000.000	210.000.000	90.000.000	60.000.000
INGRESO INCREMENTAL		0	30.000.000	60.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	60.000.000	0	0
<b>COSTOS</b>											
COSTO CAPACITACIÓN		80.000			80.000			80.000			80.000
BONO INCENTIVO CONSERJE		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
TRIPTICOS INFORMATIVOS		900	2.100	4.200	6.300	9.000	12.000	14.400	16.500	17.400	18.000
INSPECTOR		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
MARKETING EXTRA		8.203	4.421	4.522	8.462	4.752	4.896	8.851	5.112	5.155	9.024
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		-319.303	29.763.279	59.761.078	29.675.038	29.756.048	29.752.904	29.666.549	59.748.188	-252.755	-337.224
IMPUESTOS (17%)		-54.282	5.059.757	10.159.383	5.044.756	5.058.528	5.057.994	5.043.313	10.157.192	-42.968	-57.328
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS		-265.022	24.703.522	49.601.695	24.630.281	24.697.520	24.694.910	24.623.236	49.590.996	-209.787	-279.896
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL		-124.822	24.843.722	49.741.895	24.770.481	24.837.720	24.835.110	24.763.436	49.731.196	-69.587	-139.696
<b>INVERSIONES</b>											
CONTENEDORES DIFERENCIADORES DE COLOR	4.680.000										
ESTANTES ECOLÓGICOS	2.250.000										
CONTENEDOR GENERAL	894.000										
ABOGADO	300.000										
ESCRITURA NOTARIAL	15.000										
MEMBRESÍA ACCIONRSE	600.000										
COSTO OPORTUNIDAD DE UN ESTACIONAMIENTO	4.500.000										
CAMPAÑA DE MARKETING EXTRA	635.500										
VALOR RESIDUAL DE LOS ACTIVOS											
FLUJO DE CAPITALES	-13.874.500	-124.822	24.843.722	49.741.895	24.770.481	24.837.720	24.835.110	24.763.436	49.731.196	-69.587	-139.696

MES		11	12	13	14	15	16	17	18	19		
NUMERO DEPARTAMENTOS VENDIDOS	2	1	2	4	6	7	8	0	0			
INGRESOS POR VENTA	60.000.000	30.000.000	60.000.000	120.000.000	180.000.000	210.000.000	240.000.000	0	0			
INGRESO INCREMENTAL	30.000.000	0	30.000.000	30.000.000	60.000.000	60.000.000	30.000.000	-270.000.000	-240.000.000			
<b>COSTOS</b>												
COSTO CAPACITACIÓN			80.000			80.000			80.000			
BONO INCENTIVO CONSERJE	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000		
TRIPTICOS INFORMATIVOS	18.600	18.900	19.500	20.700	22.500	24.600	27.000	27.000	27.000	27.000		
INSPECTOR	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000		
MARKETING EXTRA	5.213	5.227	9.096	5.314	5.400	9.341	5.616	5.616	9.456			
DEPRECIACIONES	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200		
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	29.745.987	-254.327	29.661.204	29.743.786	59.741.900	59.655.859	29.737.184	-270.262.816	-240.346.656			
IMPUESTOS (17%)	5.056.818	-43.236	5.042.405	5.056.444	10.156.123	10.141.496	5.055.321	-45.944.679	-40.858.932			
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	24.689.169	-211.092	24.618.799	24.687.343	49.585.777	49.514.363	24.681.863	-224.318.137	-199.487.724			
DEPRECIACIONES	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200			
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL	24.829.369	-70.892	24.758.999	24.827.543	49.725.977	49.654.563	24.822.063	-224.177.937	-199.347.524			
<b>INVERSIONES</b>												
CONTENEDORES DIFERENCIADORES DE COLOR												
ESTANTES ECOLÓGICOS												
CONTENEDOR GENERAL												
ABOGADO												
ESCRITURA NOTARIAL												
MEMBRESÍA ACCIONRSE												
COSTO OPORTUNIDAD DE UN ESTACIONAMIENTO												VPN (10,6%) 18.478.739
CAMPAÑA DE MARKETING EXTRA												VPN (11%) 19.454.018
VALOR RESIDUAL DE LOS ACTIVOS									5.160.200			VPN (12%) 21.830.184
FLUJO DE CAPITALES	24.829.369	-70.892	24.758.999	24.827.543	49.725.977	49.654.563	24.822.063	-224.177.937	-194.187.324			VPN (13%) 24.153.202

## Anexo F: Flujo de caja incremental escenario con proyecto 1 (4 meses menos para agotar stock)

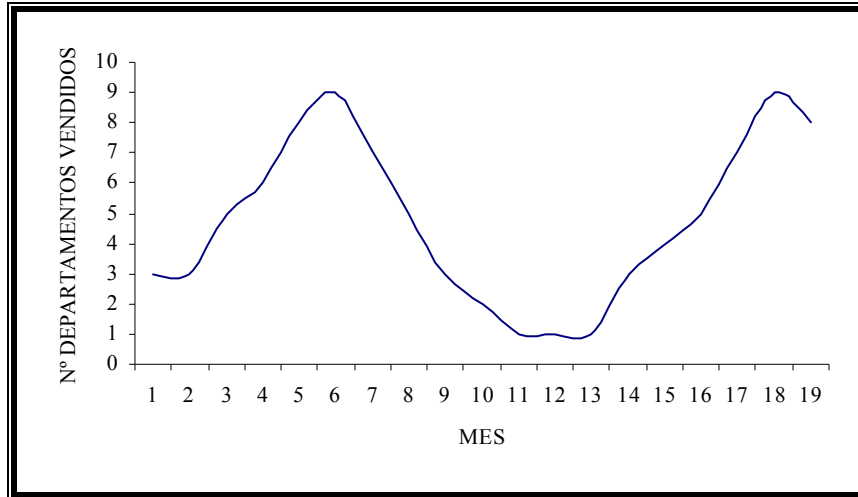
MES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NUMERO DEPARTAMENTOS VENDIDOS	0	4	5	8	8	10	11	9	8	4	3
INGRESOS POR VENTA		120.000.000	150.000.000	240.000.000	240.000.000	300.000.000	330.000.000	270.000.000	240.000.000	120.000.000	90.000.000
INGRESO INCREMENTAL		30.000.000	60.000.000	90.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	90.000.000	30.000.000	30.000.000
<b>COSTOS</b>											
COSTO CAPACITACIÓN		80.000			80.000			80.000			80.000
BONO INCENTIVO CONSERJE		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
TRÍPTICOS INFORMATIVOS		1.200	2.700	5.100	7.500	10.500	13.800	16.500	18.900	20.100	21.000
INSPECTOR		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
MARKETING EXTRA		8.218	4.450	4.565	8.520	4.824	4.982	8.952	5.227	5.285	9.168
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		29.680.382	59.762.650	89.760.135	59.673.780	59.754.476	59.751.018	59.664.348	89.745.673	29.744.415	29.659.632
IMPUESTOS (17%)		5.045.665	10.159.651	15.259.223	10.144.543	10.158.261	10.157.673	10.142.939	15.256.764	5.056.551	5.042.137
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS		24.634.717	49.603.000	74.500.912	49.529.237	49.596.215	49.593.345	49.521.409	74.488.908	24.687.865	24.617.495
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL		24.774.917	49.743.200	74.641.112	49.669.437	49.736.415	49.733.545	49.661.609	74.629.108	24.828.065	24.757.695
<b>INVERSIONES</b>											
CONTENEDORES DIFERENCIADORES DE COLOR	4.680.000										
ESTANTES ECOLÓGICOS	2.250.000										
CONTENEDOR GENERAL	894.000										
ABOGADO	300.000										
ESCRITURA NOTARIAL	15.000										
MEMBRESÍA ACCIONARSE	600.000										
COSTO OPORTUNIDAD DE UN ESTACIONAMIENTO	4.500.000										
CAMPAÑA DE MARKETING EXTRA	635.500										
VALOR RESIDUAL DE LOS ACTIVOS											
FLUJO DE CAPITALES	-13.874.500	24.774.917	49.743.200	74.641.112	49.669.437	49.736.415	49.733.545	49.661.609	74.629.108	24.828.065	24.757.695
MES		11	12	13	14	15	16	17	18	19	
NUMERO DEPARTAMENTOS VENDIDOS		3	2	3	5	7	0	0	0	0	
INGRESOS POR VENTA		90.000.000	60.000.000	90.000.000	150.000.000	210.000.000	0	0	0	0	
INGRESO INCREMENTAL		60.000.000	30.000.000	60.000.000	60.000.000	90.000.000	-150.000.000	-210.000.000	-270.000.000	-240.000.000	
<b>COSTOS</b>											
COSTO CAPACITACIÓN				80.000			80.000			80.000	
BONO INCENTIVO CONSERJE		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	
TRÍPTICOS INFORMATIVOS		21.900	22.500	23.400	24.900	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	
INSPECTOR		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	
MARKETING EXTRA		5.371	5.400	9.283	5.515	5.616	9.456	5.616	5.616	9.456	
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		59.742.529	29.741.900	59.657.117	59.739.385	89.737.184	-150.346.656	-210.262.816	-270.262.816	-240.346.656	
IMPUESTOS (17%)		10.156.230	5.056.123	10.141.710	10.155.695	15.255.321	-25.558.932	-35.744.679	-45.944.679	-40.858.932	
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS		49.586.299	24.685.777	49.515.407	49.583.689	74.481.863	-124.787.724	-174.518.137	-224.318.137	-199.487.724	
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL		49.726.499	24.825.977	49.655.607	49.723.889	74.622.063	-124.647.524	-174.377.937	-224.177.937	-199.347.524	
<b>INVERSIONES</b>											
CONTENEDORES DIFERENCIADORES DE COLOR											
ESTANTES ECOLÓGICOS											
CONTENEDOR GENERAL											
ABOGADO											
ESCRITURA NOTARIAL											
MEMBRESÍA ACCIONARSE											
COSTO OPORTUNIDAD DE UN ESTACIONAMIENTO											VPN (10,6%) 43.857.360
CAMPAÑA DE MARKETING EXTRA											VPN (11%) 45.699.998
VALOR RESIDUAL DE LOS ACTIVOS									5.160.200		VPN (12%) 50.193.197
FLUJO DE CAPITALES		49.726.499	24.825.977	49.655.607	49.723.889	74.622.063	-124.647.524	-174.377.937	-224.177.937	-194.187.324	VPN (13%) 54.591.251

## Anexo G: Flujo de caja incremental escenario con proyecto 2 (Sobreprecio de \$200.000 de cada departamento)

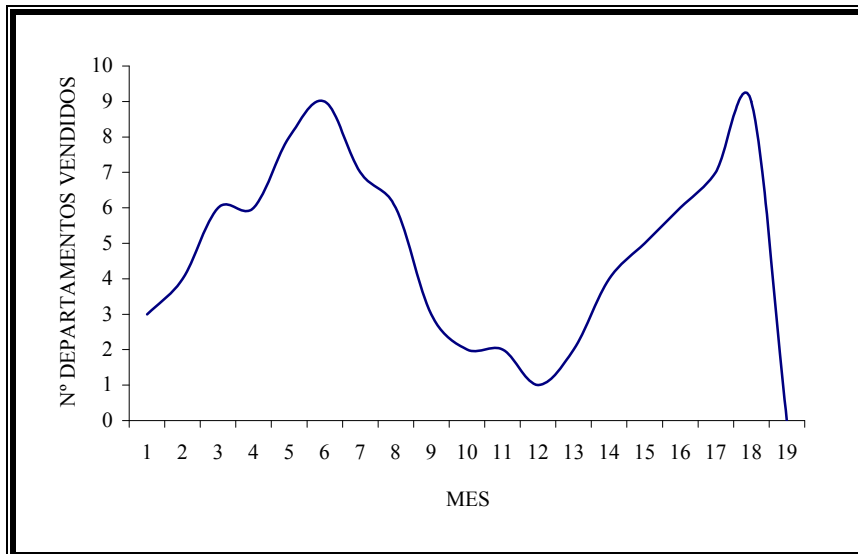
MES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NUMERO DEPARTAMENTOS VENDIDOS	0	3	3	5	6	8	9	7	5	3	2
INGRESOS POR VENTA		90.600.000	90.600.000	151.000.000	181.200.000	241.600.000	271.800.000	211.400.000	151.000.000	90.600.000	60.400.000
INGRESO INCREMENTAL		600.000	600.000	1.000.000	1.200.000	1.600.000	1.800.000	1.400.000	1.000.000	600.000	400.000
<b>COSTOS</b>											
COSTO CAPACITACIÓN		80.000			80.000			80.000			80.000
BONO INCENTIVO CONSERJE		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
TRÍPTICOS INFORMATIVOS		900	1.800	3.300	5.100	7.500	10.200	12.300	13.800	14.700	15.300
INSPECTOR		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
MARKETING EXTRA		8.203	4.406	4.478	8.405	4.680	4.810	8.750	4.982	5.026	8.894
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		280.697	363.594	762.022	876.295	1.357.620	1.554.790	1.068.750	751.018	350.074	65.606
IMPUESTOS (17%)		47.718	61.811	129.544	148.970	230.795	264.314	181.687	127.673	59.513	11.153
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS		232.978	301.783	632.478	727.325	1.126.825	1.290.476	887.062	623.345	290.562	54.453
DEPRECIACIONES		140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL		373.178	441.983	772.678	867.525	1.267.025	1.430.676	1.027.262	763.545	430.762	194.653
<b>INVERSIONES</b>											
CONTENEDORES DIFERENCIADORES DE COLOR	4.680.000										
ESTANTES ECOLÓGICOS	2.250.000										
CONTENEDOR GENERAL	894.000										
ABOGADO	300.000										
ESCRITURA NOTARIAL	15.000										
MEMBRESÍA ACCIONARSE	600.000										
COSTO OPORTUNIDAD DE UN ESTACIONAMIENTO	4.500.000										
CAMPAÑA DE MARKETING EXTRA	635.500										
<b>VALOR RESIDUAL DE LOS ACTIVOS</b>											
FLUJO DE CAPITALES	-13.874.500	373.178	441.983	772.678	867.525	1.267.025	1.430.676	1.027.262	763.545	430.762	194.653
<b>MES</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>		
NUMERO DEPARTAMENTOS VENDIDOS	1	1	1	3	4	5	7	9	8		
INGRESOS POR VENTA	30.200.000	30.200.000	30.200.000	90.600.000	120.800.000	151.000.000	211.400.000	271.800.000	241.600.000		
INGRESO INCREMENTAL	200.000	200.000	200.000	600.000	800.000	1.000.000	1.400.000	1.800.000	1.600.000		
<b>COSTOS</b>											
COSTO CAPACITACIÓN			80.000			80.000			80.000		
BONO INCENTIVO CONSERJE	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000		
TRÍPTICOS INFORMATIVOS	15.600	15.900	16.200	17.100	18.300	19.800	21.900	24.600	27.000		
INSPECTOR	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000		
MARKETING EXTRA	5.069	5.083	8.938	5.141	5.198	9.110	5.371	5.501	9.456		
DEPRECIACIONES	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200		
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-50.869	-51.183	-135.338	347.559	546.302	660.890	1.142.529	1.539.699	1.253.344		
IMPUESTOS (17%)	-8.648	-8.701	-23.007	59.085	92.871	112.351	194.230	261.749	213.068		
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	-42.221	-42.482	-112.330	288.474	453.430	548.538	948.299	1.277.950	1.040.276		
DEPRECIACIONES	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200	140.200		
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL	97.979	97.718	27.870	428.674	593.630	688.738	1.088.499	1.418.150	1.180.476		
<b>INVERSIONES</b>											
CONTENEDORES DIFERENCIADORES DE COLOR											
ESTANTES ECOLÓGICOS											
CONTENEDOR GENERAL											
ABOGADO											
ESCRITURA NOTARIAL											
MEMBRESÍA ACCIONARSE											
COSTO OPORTUNIDAD DE UN ESTACIONAMIENTO											
CAMPAÑA DE MARKETING EXTRA											
<b>VALOR RESIDUAL DE LOS ACTIVOS</b>											
FLUJO DE CAPITALES	97.979	97.718	27.870	428.674	593.630	688.738	1.088.499	1.418.150	6.340.676	VPN (10,6%)	2.556.130
										VPN (11%)	2.488.381
									5.160.200	VPN (12%)	2.322.309
										VPN (13%)	2.158.519

## Anexo H: Estructura de las ventas de departamentos

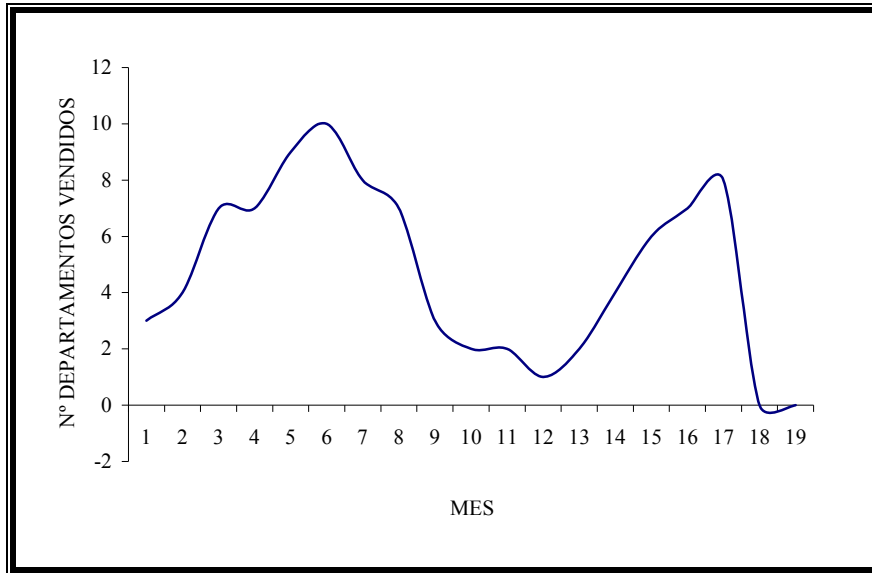
- Meses para agotar stock: 19 meses.



- Meses para agotar stock: 18 meses.



- Meses para agotar stock: 17 meses.



- Meses para agotar stock: 15 meses.

