



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Departamento de Economía y Organización de Empresas

Universidad de Barcelona

TESIS DOCTORAL

**FACTORES DETERMINANTES DE LA GESTIÓN
ECOEFIICIENTE DE LOS RESIDUOS URBANOS (GERU)
EN CATALUÑA: UNA APROXIMACIÓN
INSTITUCIONAL**

Presentado por:

Guillermo Javier Díaz Villavicencio

Dirigido por:

Dra. Ana Garcia Gonzalez

Barcelona

- 2009 -

**FACTORES DETERMINANTES DE LA GESTIÓN
Ecoeficiente de los Residuos Urbanos (GERU)
EN CATALUÑA: UNA APROXIMACIÓN
INSTITUCIONAL**

En estos largos años que he pasado en España, he crecido y ha cambiado mi manera de ver el mundo. Hoy estoy más atento a los retos del futuro, y pleno de alegría por superar todos y cada uno de ellos.

Esta tesis doctoral, no hubiese sido posible sin la fuerte y decida comprensión de mi esposa Simone Regina Didonet, quien ha estado a mi lado desde el principio de este magno escrito.

Mis hijos Sebastián, Maximiliano y Fabiana, han estado junto a mí en cada momento, dándome esa fuerza que un padre necesita para poder salir adelante.

Mi madre Inés y mi Tía Hilda, siempre han estado a mi lado, apoyándome y entendiendo mis temas de estudios.

Mi profesora guía, Ana García González, ha sido un pilar fundamental de apoyo y comprensión para este estudio.

Mis amigos, que he dejado por todo el mundo; Luis Fernando y Albena, Pinilla y señora, Indriago y Sandra, Claudio y Diana, Paola y Luis, Armando y Ely y María Rosa Rovira de la UAB.

Hoy... miro al mundo con otros ojos, me siento más libre junto a Dios, y junto a todos mis seres queridos.

INDICE

	Pág.
Introducción	8
Capítulo I : Identificación del Problema y Objetivo de la Investigación	13
1. Identificación del Problema y Objetivo de la Investigación.	14
1.1 Los residuos.	14
1.2 Factores de la generación de residuos.	16
1.3 Residuos en Cataluña.	18
1.4 Aspectos normativos de la gestión residuos.	20
1.5 Preguntas de relevancia.	24
1.6 Objetivos de la investigación.	29
Objetivo general.	30
Objetivos específicos.	30
Capítulo II: Marco Teórico y Revisión de la Literatura	31
2. Marco Teórico y Revisión de la Literatura.	32
2.1 Marco teórico.	32
Teoría económica institucional (TEI).	32
Concepto de desarrollo sostenible.	40
Concepto de ecoeficiencia.	43
Orientación hacia la sostenibilidad.	48
2.2 Revisión de la literatura.	51
2.3 Hipótesis y suposiciones.	68
2.4 Modelo de investigación.	77

Capítulo III : Metodología	79
3. Metodología.	80
3.1 Aspectos generales y tipos de estudios.	80
3.2 Primera Etapa: Identificación de los factores estructurales determinantes de la ecoeficiencia .	81
3.2.1 Medición de eficiencia.	81
3.2.2 Competitividad.	82
3.2.3 Productividad.	83
3.2.4 Eficiencia.	86
3.2.5 Eficiencia técnica.	88
3.2.6 Análisis envolvente de datos – DEA.	91
3.2.7 DEA y <i>Output</i> no deseados.	100
3.2.8 <i>Outputs</i> no deseados y CCR.	104
3.2.9 <i>Output</i> no deseado y BCC.	108
3.3 Técnica de medición de la ecoeficiencia en DDF	112
3.3.1 Técnica de análisis de la relación entre ecoeficiencia y factores exógenos.	118
3.3.2 Muestra y fuentes de información.	121
3.4 Segunda Etapa: Identificación de factores institucionales en la GERU.	122
3.4.1 Estrategia de estudio de caso.	123
3.4.2 Unidades de análisis y unidades de observación.	125
3.4.3 Recolección de datos.	126
3.4.4 Técnica de análisis de los datos cualitativos.	128

Capítulo IV : Resultados y Análisis de Datos Cualitativos y Cuantitativos	.....	130
4. Resultados y análisis de datos cualitativos y cuantitativos.	.....	131
4.1 Resultados y análisis de ecoeficiencia en panel data (primera etapa).	.....	131
Resultados de ecoeficiencia.	.....	131
Resultados de la regresión de <i>Tobit con Panel Data</i>.	.....	141
4.1.1 Contraste de hipótesis para la etapa cuantitativa.	.....	144
4.1.2 Conclusiones primera etapa.	.....	145
4.2 Resultados y análisis cualitativos (segunda etapa).	.....	146
4.2.1 Caracterización del municipio estudiado.	.....	147
4.2.2 Relato y análisis del caso.	.....	150
Capítulo V : Conclusiones, Recomendaciones, Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación	.....	167
5. Conclusiones, recomendaciones, limitaciones y futuras líneas de investigación.	.....	168
5.1 Conclusiones de la tesis.	.....	168
5.2 Recomendaciones a los municipios de la muestra.	.....	177
5.3 Limitaciones.	.....	179
5.4 Futuras líneas de investigación.	.....	181
Bibliografía.	.....	182
Anexos.	.....	198-246

INDICE DE : FIGURAS - TABLAS – GRAFICOS

	Pág.
Figuras	
1 Crecimiento de la generación de residuos en España.	15
2 Generación de desechos municipales, países de la OCDE 1980-2020.	15
3 Modelo de gestión de los residuos municipales de Cataluña.	20
4 Pilares institucionales y diferentes niveles de análisis: Escuela Ilustrativa.	36
5 Pilares del desarrollo sostenible.	40
6 Esquema de orientación hacia la sostenibilidad.	48
7 Modelo general de la investigación.	78
Tablas	
1 Generación de residuos Cataluña.	19
2 Factores requeridos en la estructuración de indicadores para la gestión ecoeficiente.	46
3 Relación de temas con número de artículos publicados en el periodo 2002-2005.	52
4 Relación de principales journals según temas seleccionados.	53
5 Relación de temas con artículos publicados en el periodo 2002-2005, según dos bases de datos: JCR/ABI.	53
6 Relación de principales <i>journals</i> según temas clasificados, de dos bases de datos.	54
7 Revisión bibliográfica de Ecoeficiencia - principales autores.	57
8 Categorización de objetivos ecológicamente pertinentes según "caso normal".	101
9 Relación de Entrevistados del Ayuntamiento de Sant Cugat del Valles.	127
10 Categorías de análisis del estudio de caso.	129
11 Resultados primera etapa.	134
12-a Resumen muestral.	138
12-b Resumen Gráfico.	139
13 Relación ecoeficiencia v/s habitantes.	140
14 Resultados regresión <i>Tobit</i> con <i>Panel Data</i> .	143
15 Categorías de análisis.	149
Gráficos	
1 Cambio técnico y progreso técnico.	84
2 Noción Koopmans de eficiencia.	95
3 Metodología DEA con modelos CRS y VRS.	97
4 Medidas de eficiencia técnica con orientaciones al input y al output.	99
5 Frontera de referencia - Supuesto de eliminación fuerte para los outputs no deseables.	107

Introducción

El histórico aumento de la concentración de la población en núcleos urbanos por factores productivos, ha generado, a la larga un fuerte aumento del consumo, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) esto ha traído consigo una *mayor generación de residuos domésticos*. Martínez-Alier, J. (2004) señala que como la economía y la población humana crece, los recursos naturales tienen un mayor uso y se produce una mayor cantidad de residuos. Esto, también lo vemos reflejado en los países más industrializados y en los que conforman la Unión Europea, quienes señalan de manera fehaciente, que aumentarán los residuos urbanos en un 43% de aquí al 2020 (OCDE, 2002).

En la misma línea, en la comunidad autónoma de Cataluña, los residuos urbanos han aumentado en un 38% en sólo seis años (1998-2004)¹. Más aún, el programa de gestión de residuos municipales y/o ayuntamientos de esta comunidad autónoma para los años 2001-2006, no establecía objetivos cuantitativos propios de prevención, para disminuir el aumento de la generación de residuos². Hoy los objetivos están planteados, y apuntan en la dirección de una gestión medioambientalmente sostenible (PROGREMIC 2007-2012), mostrando con ello un problema a resolver.

Por lo señalado anteriormente, y en la búsqueda de herramientas para dar algunas posibles soluciones al problema de la gestión de residuos urbanos, es que vemos que la ecoeficiencia, podría proporcionarnos algunas luces, sobre como

¹ Estudios realizados por el Centro Catalán del Reciclaje de la Agencia de Residuos de Catalunya-España.(Generalitat de Catalunya, 2001)

² Pág. 32 Acciones de Prevención de Residuos Municipales Promulgados para las Localidades de Catalunya y Europa (Centre català del reciclatge, 2005)

podemos enfrentar esta temática. Ya que, la ecoeficiencia es un concepto que aparece como respuesta a la necesidad de indicadores de productividad y eficiencia, en los procesos productivos limpios o verdes, en directo beneficio del desarrollo sostenible. Este concepto, fue propuesto originalmente por el Consejo Mundial de Desarrollo Sostenible *World Business Council for Sustainable Development* WBCSD (2000), y nace como concepto de negocios para ser aplicado a las empresas privadas. Sin embargo, podemos utilizarlo en las administraciones públicas, tal como lo recomienda el propio WBCSD (2000, pag. 13). El concepto señala en pocas palabras que debemos, **“producir más con menos recursos”** y eso generará a la larga, menos impacto al medio ambiente, siendo en sí, una herramienta útil, a la hora de aplicarlo en mediciones reales de eficiencia ambiental.

Sabiendo que la adopción de la ecoeficiencia es aún muy precaria (Bleishwitz 2003) y que la ecoeficiencia se presenta más, en el sector privado que en el sector público (Ehrenfeld, 2005), se hace necesario revisar las fortalezas y debilidades de la ecoeficiencia, que se han observado en el sector privado y adaptarlas a las políticas de los gobiernos locales (Ekins, 2005). En si, podemos confirmar la creciente preocupación y necesaria adopción de la ecoeficiencia, según lo expresado por el Ministerio de Medio Ambiente Español (2004,13) quien señala:

... La escasa eficiencia con que utilizamos energía y materiales para bienes y servicios útiles a la sociedad es un hecho sumamente preocupante, puesto que la ecoeficiencia creciente es una condición “sine qua non” para el desarrollo sostenible. Lejos de “hacer más con menos” por desgracia estamos “haciendo menos con más”.

La gestión de los residuos urbanos, está directamente relacionada con la toma de decisiones de los gestores municipales (alcaldes y responsables del sistema), ya que ellos, son los que deciden cómo y con qué, recursos van a enfrentar la temática de los residuos de una ciudad. Los residuos incluidos en nuestro estudio, son los de tipo doméstico (papel y cartón, vidrios, plásticos y envases ligeros). Esto, por que otros tipos de residuos (industriales, forestales, químicos, radiactivos, etc.) tienen otro tipo de gestión “no municipal” y muchas veces no existe estadística a la mano, o poseen datos muy dispersos.

Lo anterior lleva a reflexionar, y darnos cuenta que la temática de la gestión de residuos (sea ésta pública o privada), ha pasado de ser un problema sanitario, a ser un problema medioambiental, ya que se observa que son distintos y muy variados factores, los que intervienen en el manejo de diferentes residuos, que a la larga impactan directamente en el medio ambiente.

La temática de la gestión en sí, es tratada en esta tesis con una percepción institucional, por que vemos, que es posible detectar un compromiso político y de recursos tanto humanos como materiales, que están dentro de una línea de trabajo que mantiene una permanencia en el tiempo.

Por ello, nuestra investigación tiene como objetivo vislumbrar los *factores determinantes de la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos (GERU) en Cataluña: una aproximación institucional.*

En tal sentido, nuestra investigación propone una metodología cualitativa y otra cuantitativa. Ambas se interceptan y se miden, con la lógica de alcanzar el objetivo propuesto.

Bajo la premisa del tiempo y los datos recopilados para el análisis de esta tesis, se debe señalar, que éstos están muchas veces incompletos (en la etapa de búsqueda de información) para la etapa cuantitativa se pudieron usar sólo datos de los años 2000 a 2003, datos anteriores y posteriores a las fechas mencionadas no fue posible encontrar, en todo caso los datos recopilados fueron suficientes para realizar los análisis estadísticos de rigor. En la etapa cualitativa se realizaron las entrevistas en el año 2007. Se hace esta salvedad por que, pareciera que el tiempo entre una etapa y otra (cualitativa - cuantitativa) es algo distante, pero lamentablemente la publicación de años posteriores a los tratados no fueron entregados por las instituciones consultadas en el momento que se estaba escribiendo esta tesis. Por otro lado, dentro del escrito, uno se da cuenta que las variaciones de los datos y sus proyecciones, no son tan fuertes entre cada año. Por lo que, si se hubiese podido contar con datos de años recientes, no habrían grandes variaciones en las conclusiones de los resultados obtenidos en esta tesis.

Los resultados obtenidos en esta tesis, reflejan el hecho de que existen factores institucionales de largo alcance, como lo son las leyes y normas que toman forma en pro de un desarrollo sustentable. Más aún, en una regresión de *Tobit* con *panel data*, se encontraron dos factores socioeconómicos que influyen en la gestión ecoeficiente de residuos urbanos (GERU). A saber, factores turísticos y factores educacionales, se logro generar un *ranking* de ecoeficiencia entre los distintos municipios de la muestra tratada (143 *DMUs*) y se realizó un análisis cualitativo del municipio más representativo de la

muestra. Siendo el municipio de Sant Cugat del Valles, el ayuntamiento más ecoeficiente.

A tal efecto, la tesis se divide en cinco capítulos: El primero nos entrega un detalle de lo que son los residuos, sus factores de generación, las normativas y sus estadísticas en la región de Cataluña. También en este capítulo distinguiremos las preguntas de relevancia y los objetivos de la investigación. En el segundo capítulo, veremos el marco teórico y la revisión de la literatura, profundizando en la temática de la teoría económica institucional (TEI) y en los conceptos de desarrollo sostenible y ecoeficiencia. Seguidamente y en el mismo capítulo veremos la revisión de la literatura, el modelo de investigación y plantearemos las hipótesis y suposiciones. En el capítulo tres, veremos como primera etapa la identificación de los factores estructurales determinantes de la ecoeficiencia y la técnica de medición de la ecoeficiencia en DDF. Para luego en una segunda etapa ver la identificación de factores institucionales en la GERU tanto cualitativos como cuantitativos. En el cuarto capítulo, discutiremos los resultados y análisis de datos para luego, en el quinto y último capítulo, ver las conclusiones de la tesis, las limitaciones y las futuras líneas de investigación.

Capítulo I

Identificación del Problema y Objetivo de la Investigación

1. Identificación del Problema y Objetivo de la Investigación

1.1 Los Residuos

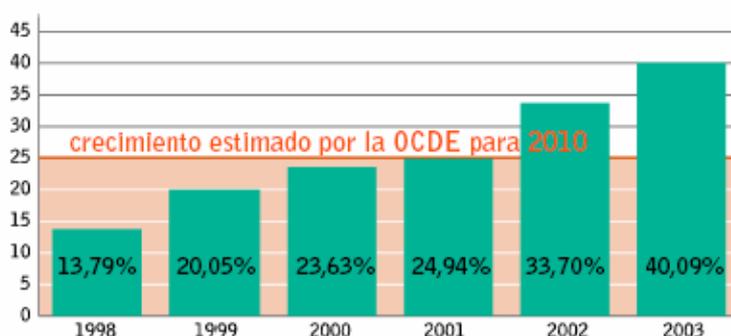
Los residuos que produce una sociedad son de distintos tipos, estos se encuentran clasificados generalmente por sólidos, líquidos o gaseosos, de orígenes industriales y domésticos (municipales y/o naturales).

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA 2004) reconoce que el volumen total de residuos en Europa sigue creciendo. Se prevé que la cantidad de residuos urbanos generados se incremente en un 25% entre 2005 y 2020.

En este escenario, la realidad española es todavía mucho más preocupante. Los indicadores superan tanto la media comunitaria como la de la OCDE. Los residuos sólidos urbanos (RSU) han aumentado un 40% en el periodo 1996-2003, incumpliendo el objetivo de reducir el 6% de la generación de RSU establecido en el Plan Nacional de Residuos de España (Greenpeace, 2006).

Además, en 2001, España ya había alcanzado el crecimiento del 25% estimado por la OCDE para el año 2010, y en 2002 lo había superado con un crecimiento del 33,7%. (Ver figura nº 1).

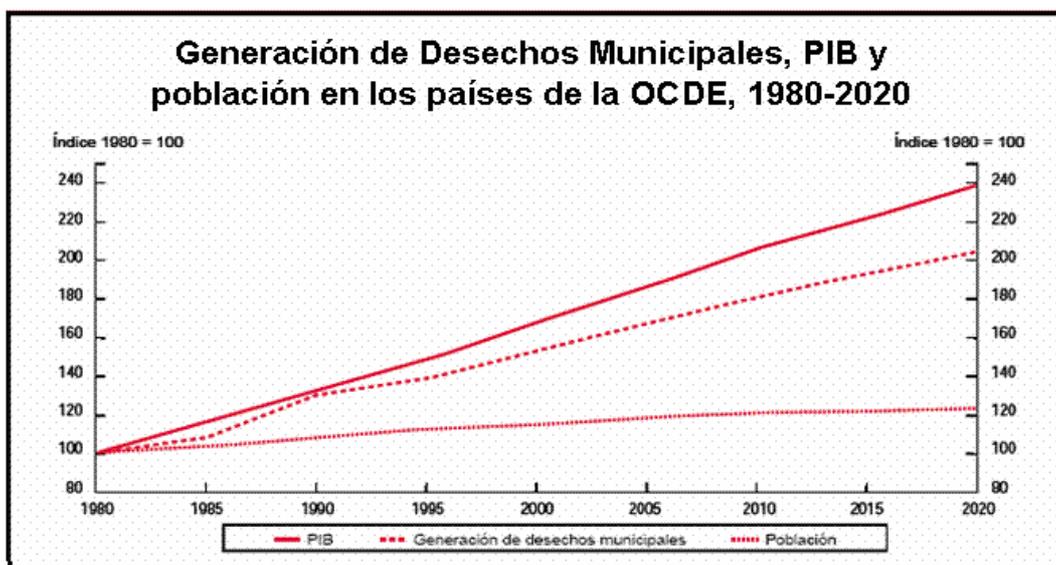
Figura nº 1 Crecimientos de la generación de residuos en España.



Fuente: Greenpeace (2006)

La temática de residuos domésticos se ve afectada por las decisiones cotidianas de los hogares, ya que éstos consumen distintos tipos de bienes y servicios. Por otro lado, el lugar de trabajo, residencia y tipo de vivienda influyen a la hora de generar desechos. Es claro que una familia ejerce una presión ambiental reducida, pero cuando combinamos las decisiones de un gran número de hogares aparece un factor que incide en numerosos problemas ambientales. La OCDE (2002b,4) estima que los efectos ambientales generados por el consumo de las unidades familiares continuarán aumentando en los próximos 20 años.

Figura nº2. Generación de desechos municipales, países de la OCDE 1980-2020.



Fuente: Sinopsis de política de la OCDE (2002b,6)

Dentro de los bienes y servicios que más consumen los hogares en los países de la OCDE se encuentran; *el transporte*, que aumentará en un 40% el número de kilómetros recorridos para el 2020, triplicará el número de viajes en avión y aumentará en un 32% la fabricación de nuevos coches para la misma fecha. *La energía*, que se prevé un aumento del 35% para el 2020. Después del transporte el consumo de la energía en el comercio y residencias es el que más crecerá en todo el mundo. *El agua*, aunque el consumo de agua es moderado por cada familia, el crecimiento demográfico ha generado un aumento considerable del consumo de este recurso. *Los residuos*, según las previsiones, los desechos municipales experimentarán un 43% de aumento el 2020, llegando a unos 700 millones de toneladas anuales en los países de la OCDE. A pesar de que existe un aumento del reciclaje en la OCDE, no se observa una reducción del volumen total de desechos generados (ver Figura nº2).

1.2 Factores de la Generación de Residuos

La literatura nos orienta a observar que el aumento de generación de residuos se debe principalmente al aumento del consumo que experimentan las familias, en especial por el cambio de los hábitos de consumo de los hogares. Existen numerosos estudios teóricos y empíricos sobre la formación de las preferencias del consumidor y la toma de decisiones por parte de los consumidores (Sinopsis de Política de la OCDE, 2002a) que nos llevan a estas consideraciones.

La determinación de los factores del consumo nos ayuda a ver cuales son las preferencias de los consumidores, los cambios que podrían tener a futuro y los

estímulos que se podrían aplicar para adelantar nuevas políticas. Esto tiene implicación directa en lo que se refiere al papel del gobierno para fomentar hábitos de consumo sostenibles y para seleccionar y poner en práctica diferentes instrumentos de acción preventiva.

Los consumidores individuales se ven afectados por distintos criterios a la hora de decidir por algún producto o servicio. Por un lado, por intereses personales (precio, calidad, preferencias individuales, estilos de vida, etc.). Por otro lado, por motivos sociales (cultura, identidad personal, contexto social, preocupaciones ambientales y sociales).

Según la Sinopsis de Política de la OCDE (2002a) los hábitos de consumo de las familias se ven influenciados por factores como: el incremento del ingreso per cápita, los factores demográficos (mayor número de mujeres en la fuerza laboral, crecimiento del número de jubilados, etc.). También el estilo de vida es un factor considerado, que se traduce en patrones adquisitivos más individualizados, como por ejemplo: preferencia por productos más procesados y empaquetados, posesión de número de electrodomésticos y la proliferación de servicios y actividades recreativas, en la cual podemos agregar la actividad turística de una población.

Cuando elevamos los ingresos familiares, aumentamos también el número de objetos adquiridos en los hogares. Las nuevas tecnologías, las instituciones y la infraestructura tienen un importante papel en la influencia del aumento del consumo, ya que crean las condiciones a las que se enfrentan las familias en su vida diaria y pueden ampliar o reducir las opciones de productos a su disposición.

En tal sentido, para el presente estudio tomaremos algunos de los factores (estructurales) antes mencionados como variables de esta investigación, dentro de una muestra que luego se pueda contrastar y regresionar, con objeto de ver la influencia de estos factores en la ecoeficiencia municipal.

1.3 Residuos en Cataluña

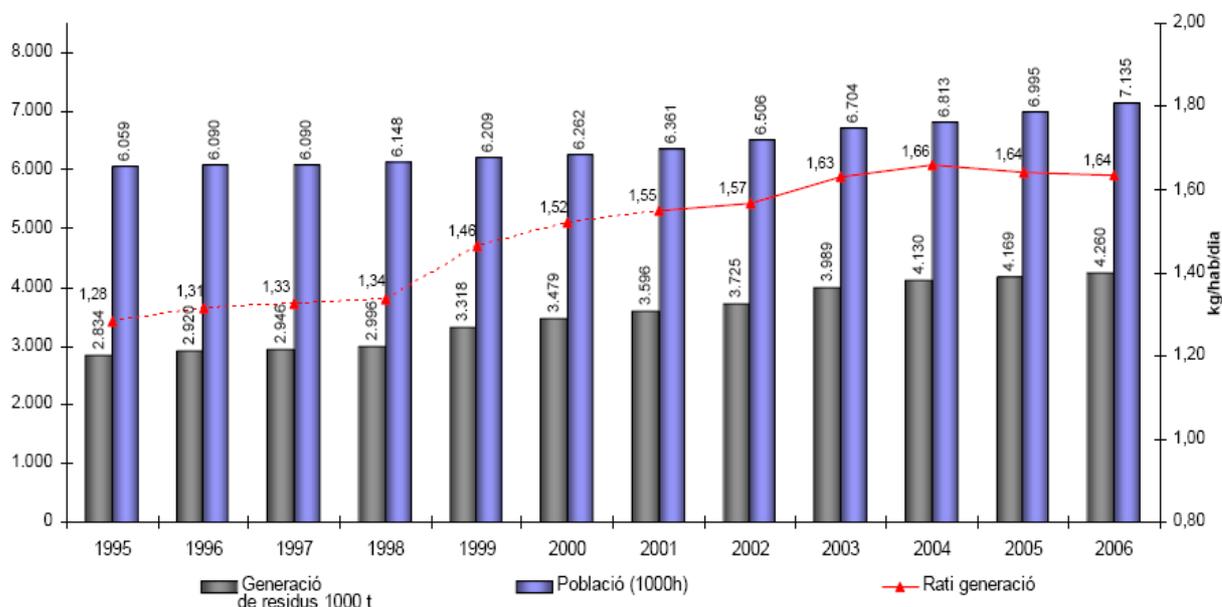
Centramos nuestra investigación en la comunidad autónoma de Cataluña, en especial en la temática de residuos municipales y la gestión de estos.

Es bueno señalar que Cataluña, tiene una ley base reguladora de residuos (ley 6/1993), la cuál se fundamenta en la protección del medio ambiente y adopta las terminologías y definiciones de la Comunidad Europea. La ley fija como criterio de autofinanciación, el principio de “quien contamina paga”, de esta manera tanto agentes públicos como privados asumen su rol en la temática de contaminación, por lo cual la responsabilidad no sólo recae en los privados sino que los municipios (administradores de los desechos domésticos) deben pagar por la generación de residuos. A tal razón, la ley también creó los incentivos para que quienes tienen políticas públicas de reciclado tengan una compensación monetaria a la hora de hacer sus balances.

La cantidad de residuos municipales generados en el año 2006 es de 4.259.963 toneladas. Ha aumentado en un 1,52% respete al año anterior, en concordancia a el

aumento de la población. El promedio del ratio de generación por habitante es de 1,64 kg/habitante/día, manteniendo una leve tendencia a la estabilización³. (Tabla nº 1).

Tabla nº1 Generación de Residuos Cataluña



Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña – Datos de Residuos Municipales 2006.

En Cataluña, los residuos están depurados según un procedimiento de clasificación y codificación de residuos (CRC), el cual tiene 20 categorías que a su vez generan 76 ítems de residuos, según su origen y detallada procedencia⁴.

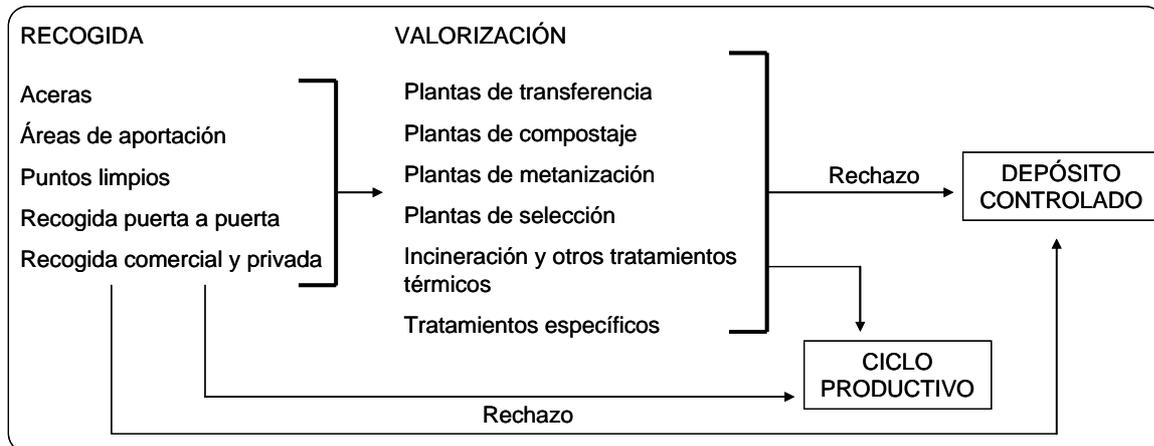
También se dividen los residuos municipales en ordinarios, especiales y voluminosos (residuos municipales que no son objeto de recogida domiciliaria). De esta manera el poder clasificar y ver el seguimiento de estos elementos a través de un

³ A partir del año 1999, los datos de generación de residuos municipales incluyen otras fracciones como son los voluminosos, la poda vegetal, los medicamentos, las pilas, el textil y otros residuos recogidos en deixalleries.

⁴ Mayores detalles de las categorías y sus ítems se pueden encontrar en el decreto 34/96 de la Generalitat de Cataluña.

modelo, se hace mucho más fácil y técnicamente más competente y oportuno (ver figura nº 3).

Figura nº 3 Modelo de gestión de los residuos municipales de Cataluña.



Fuente: Programa de gestión de residuos municipales de Cataluña (2001-2006)

El modelo de Cataluña, se divide en dos grandes etapas (recogida y valorización): La primera etapa, ve todo lo relacionado con una directa operación en terreno (limpieza de aceras, áreas de aportación de residuos, puntos limpios, recogida puerta a puerta, recogida comercial y privada). La segunda etapa de valorización, es una fase más técnica, ya que los residuos son derivados a las plantas de transferencias, de compostaje, metanización, selección, incineración y otros tratamientos térmicos y especiales.

1.4 Aspectos Normativos de la Gestión Residuos

Formalmente, la legislación sobre la gestión de residuos empezó en Europa con la Directiva marco 75/442/CE del 15 de julio 1975. Esta directiva fue modificada 17 años después por la Directiva 91/156/CE del 18 de marzo. Posteriormente hay una

última modificación en el año 2006 con la Directiva 06/12/CE del 5 de abril. En la UE en el año 1994 se genera la primera Ley relativa a los envases y residuos de envases (94/62/CE del 20 de diciembre), modificada 10 años más tarde (normativa 04/12/CE del 11 de febrero). Ver anexo nº1 con las principales normativas.

La discusión actual sobre las normativas europeas está abierta, puesto que al 31 de diciembre 2007, el Parlamento Europeo y el Consejo fijarán, por mayoría cualificada, y a propuesta de la Comisión, objetivos concretos para la tercera fase de cinco años (2009-2014) para la conclusión de los objetivos de minimización de residuos.

En España, en el año 1997 se publica la Ley 11/97 del 24 de abril, relativa a los envases y residuos de envases. Un año después ve la luz la Ley de residuos (Ley 10/1998, 21 de abril). La Ley de envases y residuos de envases se ve reforzada con el Real Decreto 252/2006 del 3 de marzo, quien modifica los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997.

En Cataluña la normativa sobre residuos se inició antes de la española, con la aplicación del Decreto Legislativo 2/1991 que regula las actividades de gestión de los residuos industriales. Dos años más tarde se publicó la Ley 6/1993 del 15 de julio, reguladora de los residuos. En el año 2003 se publicó la Ley 15/2003 del 13 de junio de modificación de la Ley 6/1993 (actualmente vigente). No existe una ley específica de envases y residuos d'envases en Cataluña, sino que se aplica la ley Española.

Cabe mencionar que el Ministerio de Comercio y Turismo publicó la Orden del 31 de diciembre 1976 (modificada el 16 de julio 1979) de aranceles sobre la garantía de

obligatoriedad de la devolución de envases y embalajes para la comercialización de las bebidas de agua, con el fin de garantizar mediante el pago de una suma en metálico para la recuperación de envases que después pueden ser reutilizados. La suma se fija por la Dirección General de Comercio Interior. Actualmente, esta garantía es de libre exigencia por las empresas embotelladores y no podrá ser superior al coste de reposición (Orden 30/11/1981)

La discusión actual en Cataluña, es la Propuesta de Ley de Envases y Residuos de Envases (LERE). Esta, viene a unificar toda la normativa vigente en este campo y a incorporar las modificaciones que, en el ámbito legislativo comunitario, se han hecho en materia de envases y residuos de envases. El nuevo texto permitirá, además, regular algunos aspectos que no se abordaron de forma adecuada en la Ley Española 11/1997, de Envases y Residuos de Envases (actualmente en vigor), y corregir otros que se han evidenciado a lo largo de diez años de aplicación de esta normativa. El primer Anteproyecto de ley modifica varios artículos de la Ley Catalana 6/1993, de 15 de julio, reguladora de los residuos. La novedad principal, además de la adaptación de la normativa a las disposiciones europeas y española, cae en la creación del Plan Territorial Sectorial de Infraestructuras de Gestión de Residuos Municipales. Este Plan permitirá planificar las instalaciones al territorio y fijar criterios de localización precisos para instalaciones de los residuos. El anteproyecto de ley prioriza la recuperación de residuos frente del principio de proximidad y suficiencia. Asimismo, se crea el Consejo para la Prevención y la Gestión de los Residuos como órgano asesor, por hacer posible la participación de la sociedad en el debate público y crear un marco de acuerdo y consensuado.

En el caso específico de los residuos municipales, el texto garantiza el tratamiento de las fracciones que no se recogen selectivamente, y asegura la recogida selectiva de la materia orgánica a todos los municipios de Cataluña. También incluye la obligación de los entes locales de consignar las partidas necesarias en sus presupuestos por llevar a término esta separación.

Para conseguir el máximo consenso posible, se regula la participación de los entes locales en el seguimiento de las instalaciones de gestión de residuos. Es importante destacar que se amplía el ámbito de actuación del Fondo Económico y que son beneficiarios los entes locales que dispongan en su territorio de instalaciones de gestión de residuos de servicio público y plantas previstas al plan territorial sectorial de infraestructuras de gestión de residuos municipales. Los ayuntamientos deben destinar estos fondos a acciones de prevención, optimización y recuperación de residuos. Los entes locales se pueden beneficiar, por un lado, de un porcentaje del presupuesto total de la obra y, por otro lado, de una aportación económica anual variable, determinada según la clase de instalación, el tipo de residuo y el número de toneladas que trata anualmente. Son también elementos relevantes la normativa de evaluación ambiental estratégica de planes y programas, y la colaboración y coordinación con los entes locales por tramitar el programa de gestión de residuos municipales.

Resumiendo y teniendo en cuenta la discusión anterior, nos cabe señalar que la generación y gestión de residuos es en sí, *es un problema de toda la sociedad*, ya que en la medida que aumenta el consumo, aumenta también la generación de residuos. Seguidamente vemos que existen una serie de normativas que conllevan a gestionar los residuos, tanto desde una perspectiva privada como pública, generando en si una

responsabilidad individual y colectiva. En la misma medida, nos cabe plantear el problema de si el tema de la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos GERU está institucionalizado o no, ya que vemos que existen una serie de políticas, leyes y reglamentos que apuntan a una obligatoriedad del mantenimiento de un sistema de gestión en el largo plazo. Debido a esto, se nos plantean algunas preguntas de relevancia.

1.5 Preguntas de relevancia

Lo anterior, enuncia en una primera mirada, que en materia de gestión de residuos urbanos se ha estado trabajando, de manera continua, desde hace más o menos quince años (con una visión medioambiental), aunque al parecer no uniforme dentro de todos los municipios de la comunidad autónoma de Cataluña y con información muy escasa y dispersa, por el hecho constatado que los municipios tienen la obligación de informar pero no hay sanciones a la hora de no cumplir las normativas. Por ello, esto nos lleva a preguntarnos si existe una institucionalidad en materia de gestión de residuos, así nos surgen dos preguntas de relevancia:

1.- Bajo una perspectiva exógena, deberíamos identificar, cuales son los factores externos (estructurales) que afectan a la GERU. En tal sentido podemos preguntarnos si:

¿Existen factores estructurales en el entorno, que intervengan en la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos?

De encontrar una respuesta positiva a este interrogante, y revisando la literatura a nuestro alcance, podemos expresar hipótesis en torno a la pregunta ¿Cuáles son los principales factores estructurales que afectarían a la GERU? En tal sentido exploraremos esta interrogante, con un análisis cuantitativo que nos puede dar luces sobre las hipótesis que para esta etapa podamos formular, y que nos entreguen la suficiente información para cubrir el objetivo general.

Debemos considerar que para nuestro estudio, un factor estructural puede ser la educación, el PIB, la salud, etc. Factores que son tipo de macro, que atraviesan grandes líneas de investigación y que son de importancia relativa.

2.- Bajo una perspectiva institucional, se expone la siguiente pregunta:

¿Existen factores institucionales que afectan o intervienen en la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos?

A diferencia de la perspectiva exógena (estructural), y debido a que no se posee evidencia empírica con respecto a esta pregunta, intentaremos responderla con un estudio de caso, en un municipio que, en función de los resultados de una primera etapa (búsqueda de la pregunta nº1) podamos identificar.

Centrándonos en la legalidad vigente, para poder dar respuesta a las preguntas de investigación, y acercando nuestro estudio a la realidad de Cataluña, emplearemos en nuestra investigación los conceptos y definiciones siguientes:

Residuo: Cualquier sustancia u objeto de los que su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse.

Gestión Residuos Urbanos: La recogida, el transporte, el almacenamiento, la valorización, la disposición del desperdicio y la comercialización de los residuos municipales, incluida la vigilancia de estas operaciones y la vigilancia de los lugares de descarga después de su clausura o cierre. No se considera gestión de residuos la operación de reciclaje en origen de los residuos que se reincorporan al proceso productivo que los ha generado.

Residuos municipales: Los residuos domésticos, los de comercios y de oficinas y servicios, así como otros residuos que, por su naturaleza o composición, pueden asimilarse a los residuos domésticos.

Gestión Ecoeficiente de Residuos Urbano (GERU): la gestión residuos urbanos de distintos municipios comparados entre si, utilizando herramientas de eficiencia y productividad.

Reciclaje: Las operaciones de recuperación de subproductos de los residuos.

Tratamiento: La operación o conjunto de operaciones de cambio de características físicas, químicas o biológicas de un residuo a fin de reducir o neutralizar las sustancias peligrosas que contiene, recuperar materias o sustancias valorizables del mismo, facilitar su uso como fuente de energía o favorecer la disposición del desperdicio.

Vertederos de residuos: La instalación de disposición del desperdicio que se utiliza para el depósito controlado de éste en la superficie o bajo tierra.

Quedan excluidos de esta investigación los residuos industriales por tener naturaleza y tratamiento distintos, también los residuos radiactivos, los residuos resultantes de la prospección, la extracción, el tratamiento y el almacenamiento de recursos minerales y de la explotación de canteras, los residuos de explotaciones agrícolas y ganaderas que no sean peligrosos y se utilicen exclusivamente en el marco de la explotación agraria, los explosivos desclasificados, los residuos que se gestionan como aguas residuales y los efluentes gaseosos emitidos a la atmósfera.

También, debemos tener en cuenta algunos factores iniciales, que contribuyen a una formulación o cuestionamiento general de la temática, por ello es relevante señalar que:

En cuanto al tema medioambiental, nos encontramos con que conceptualmente el significado de medio ambiente ha variado en el tiempo y en el espacio. Originalmente el concepto se centraba en la inquietud del deterioro inmediato producido por el desarrollo en sí mismo, enfatizando en la contaminación, y de igual manera en la deficiencia de higiene, sanidad e infraestructura de la sociedad. En la actualidad el concepto es cada vez más amplio, introduciéndose en la jerarquía de los valores de los individuos y la sociedad, teniendo por lo tanto la temática medioambiental una relación directa con la calidad de vida de una sociedad, con la limitación de los recursos naturales y con la degradación física del planeta (Pardo, 2003).

En cuanto a la información medioambiental, vemos que existe una gran cantidad de información que podría hacer suponer un gran nivel de eficiencia en la gestión de los recursos invertidos, sean estos recursos públicos o privados, invertidos tanto en difusión como en acciones concretas hacia la temática medioambiental.

En cuanto a los residuos urbanos municipales, se denota una fuerte preocupación sobre la temática y se aúnan esfuerzos en torno a la prevención de la generación de residuos, forjándose en los últimos años todo un sistema de recolección, selección, reciclaje y disposición final de estos residuos dentro de Cataluña. Esto, alienta a esta investigación a determinar si existe en sí, una institucionalidad al respecto. Considerando que existen normas y organizaciones (formales e informales) que trabajan y se relacionan con esta temática y que no es un tema más en la agenda de las políticas públicas.

En cuanto a la eficiencia ambiental (para nuestra investigación “ecoeficiencia”), nos encontramos con distintas herramientas para medirla, pero en suma, entendemos que no coexiste una única forma o consenso para mantener algún parámetro estándar de medición, esto por factores muchas veces legales y/o económicos, que a veces impide ponerse de acuerdo en el tema de los parámetros. Si bien es cierto que existen indicadores medioambientales, estos son muy básicos, y responden por lo general al cumplimiento de algunas metas relacionadas con inversión, perdiendo muchas veces el foco de la eficiencia en sí, respondiendo a exigencias mayores como la del Estado Español y la UE. Siendo los gestores municipales los responsables del cumplimiento de estas metas, las metas como tal se diluyen con el argumento presupuestario o de responsabilidad legal. En tal sentido, a nuestro juicio, afirmar que tal o cual municipio

es eficiente, responderá no a un análisis de cumplimiento de metas, sino más bien a una comparación y/o medición del propio municipio con otros municipios, lo que nos hace centrar nuestra investigación en una medición de la ecoeficiencia entre ellos.

En cuanto a la gestión pública, es relevante para esta investigación en tanto que 1) condiciona los planes de producción, intercambio y consumo de los agentes privados, que toman decisiones racionales en un contexto de escasez; y 2) la gestión pública determinada por criterios de racionalidad como resultado de variados diseños institucionales que canalizan las motivaciones de los agentes públicos (legisladores, autoridades políticas, agencias burocráticas o reguladoras y empleados públicos) hacia la consecución de metas colectivas (Albi, *et al.*, 1997).

1.6 Objetivos de la investigación

Teniendo en cuenta las consideraciones iniciales y las indagaciones que se exponen, se evidencia la necesidad de explorar aspectos relacionados a la realidad socioeconómica y de gestión de los municipios de Cataluña en términos de los residuos urbanos. Luego, las preguntas previas son desglosadas en cuestiones de investigación que privilegian tanto los factores estructurales de los municipios (variables socioeconómicas externas) como los factores institucionales (variables de gestión interna) por ello los objetivos son:

Objetivo General

De las preguntas de investigación que han surgido en el punto anterior, se plantea que el objetivo general de la propuesta sea:

Describir los factores determinantes de la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos desde una aproximación institucional.

Objetivos Específicos

Verificar cuales son los factores estructurales que afectan a la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos de Cataluña;

Verificar como los aspectos institucionales interfieren en la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos de Cataluña.

-

Resumiendo, la investigación se dividirá en dos etapas: La primera etapa de la investigación, se centrará en la medición de la ecoeficiencia de los municipios que tiene más de cinco mil habitantes en Cataluña, generando un análisis de medición de eficiencia y, en la segunda etapa se realizará una investigación cualitativa (estudio de caso) dentro de un municipio de la muestra. Ambas etapas irán en línea con los objetivos específicos, buscando la influencia de ambientes institucionales internos, externos y factores estructurales que condicionan a la GERU.

Capítulo II

Marco teórico y revisión de la literatura

2. Marco teórico y revisión de la literatura

2.1. Marco teórico

- **Teoría Económica Institucional (TEI)**

Nuestra investigación se enmarca en la temática de la Teoría Económica Institucional TEI propuesta por Douglass C. North (1990), porque esta teoría nos puede ayudar a explicar como las reglas, normas y las estrategias compartidas forman un comportamiento organizativo que siendo constante en el tiempo, nos da una institucionalidad fuerte y permanente que generará los beneficios esperados. En la misma línea Bleishwitz (2003), señala que la ecoeficiencia puede enmarcarse bajo una perspectiva institucional.

Heikkila y Roussin (2004) señalan: “Las teorías institucionales, explican como las reglas, las normas, y las estrategias compartidas están formadas por los comportamientos humanos”. De igual manera señalan que se han utilizado estas teorías, para examinar porqué las organizaciones públicas y privadas tienen diferentes estructuras, y porqué los agentes deciden coordinar la disposición de mercancías y de servicios en pro de maximizar las utilidades. Este planteamiento nos lleva a considerar a la teoría económica institucional como pilar de nuestra investigación porque la TEI, entiende inicialmente por “institución” cualquier organismo o grupo social que, con unos determinados medios, persigue la realización de unos fines o propósitos.

Urbano, *et al.*, (2007) nos señalan que North (1990), examina la naturaleza de las instituciones y las consecuencias del cambio institucional en el desempeño económico y social. En términos generales, Urbano, *et al.*, (2007) señalan que North (1990) intenta elaborar una teoría completa del cambio institucional para comprender el desempeño diferencial de las economías a lo largo del tiempo, dando mucha importancia a la cultura e historia de los distintos países o regiones.

Por otro lado, podemos observar que la obtención de beneficios sociales por parte de algunos grupos, en búsqueda de concretar objetivos, no siempre será posible, pues las condiciones, siempre cambiantes a muy corto plazo del entorno, pueden hacer variar el resultado que se espera y, además, nunca se tiene un conocimiento perfecto de la realidad. En cualquier caso, para que ese objetivo sea posible, paradójicamente, esas relaciones estarán guiadas por un conjunto de normas o reglas que auto limitan o restringen el ámbito de actuación de los individuos, unas llamadas formales y otras informales (North, 1990).

Las reglas formales son las normativas de carácter jurídico. Las reglas informales consisten en los hábitos y conductas adoptados por el colectivo. Son reglas no escritas, pero que son aceptadas y adoptadas por la sociedad para el buen funcionamiento de la misma. Ambos tipos de reglas (que existen porque el hombre vive en sociedad), por sí solas, no son suficientes si no se enmarcan en el contexto socioeconómico presente y si no gozan de cierta flexibilidad a los posibles cambios de dicho entorno.

Las instituciones no son algo diseñado, sino un resultado evolutivo de la actuación espontánea de los agentes (personas físicas y jurídicas). La mayoría de las instituciones existentes en una sociedad y en un momento determinado, al haber sobrevivido a un largo proceso de aparición, diversificación y selección, resultan a la larga ser estables y robustas.

El tiempo es un factor fundamental, es decir, el tiempo da forma a las instituciones y estas instituciones, junto a los factores de producción de los modelos clásicos (tierra, trabajo, capital), y los factores de crecimiento más modernos (capital humano, cambio tecnológico y de combinación de técnicas) dan lugar, de una manera u otra, al desarrollo económico (Samuelson, 1999).

Correa (2001) señala que la investigación sobre cuestiones medioambientales en el contexto organizativo tiene su origen en la investigación tradicional sobre gestión. Gran parte de las investigaciones llevadas a cabo para estudiar como afectan las cuestiones medioambientales a las organizaciones, tratan de encontrar nuevas teorías para explicar la relación entre las organizaciones y el medio ambiente. Sin embargo, diversos autores han sugerido recientemente que los estudios sobre gestión y teoría de la organización no necesitan un nuevo paradigma para explicar como las organizaciones se adaptan ante el reto medioambiental (Strannegard, 1998,13).

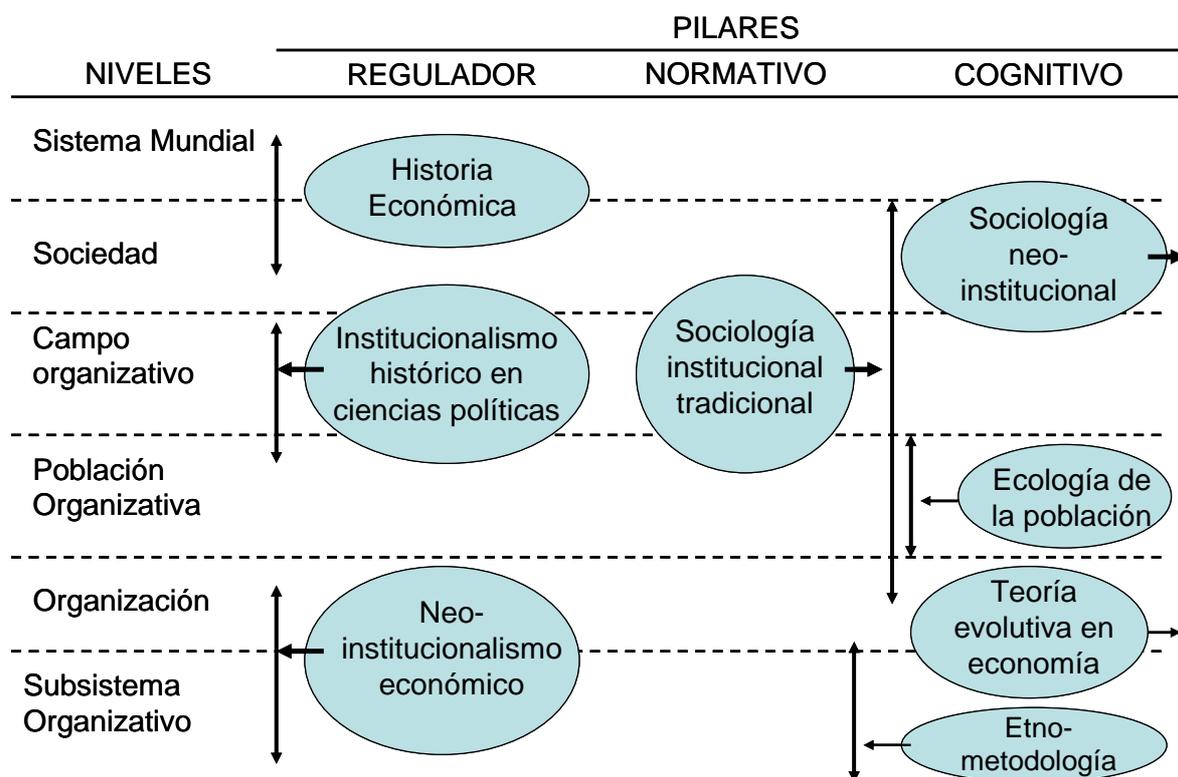
En la misma línea, Boons (1997) sugiere que las teorías existentes tienen un gran potencial explicativo para analizar la interacción de la organización con el medio

ambiente. Devereaux y Zandebergen (1995) señalan que la teoría institucional proporciona un marco útil para estudiar la sostenibilidad en las organizaciones que ayudan a explicar como las prácticas sostenibles se desarrollan y difunden entre las organizaciones. En nuestro trabajo las prácticas sostenibles apuntarán al mantenimiento constante de interacción y difusión de información medioambiental y en especial en la gestión de residuos urbanos.

El grado de desarrollo medioambiental, en una organización, viene determinada en gran medida, por la posición del área de gestión medioambiental, en el organigrama de la organización. Pero también constituyen factores claves, el papel de los individuos y el contexto en el que éstos, difunden las iniciativas medioambientales (Correa, 2001). Para nuestro contexto de estudio, lo anterior, pasa a tener una relevancia esencial, por que será la posición jerárquica de los gestores municipales, lo que condicionará la actitud del municipio frente a la gestión de los residuos.

En este sentido, cabe señalar que Scott (1995) Figura nº4 nos señala que existen pilares institucionales y diferentes niveles de análisis de la escuela ilustrativa, a saber, los sistemas mundiales, la sociedad, campo organizativo, población organizativa, organización y subsistema organizativo. Respecto a pilares tenemos: regulador, normativo y cognitivo. Los grupos que se forman en torno a estos niveles y pilares son: historia económica, institucionalismo histórico en ciencia política, neo-institucionalismo económico, sociología institucional tradicional, sociología neo-institucional, ecología de la población, teoría evolutiva en economía, etno-metodología.

Figura N° 4 Pilares institucionales y diferentes niveles de análisis: Escuela ilustrativa.



Fuente: Scott (1995).

Viendo el cuadro anterior, entendemos que nuestra investigación entra en el pilar regulador y normativo tocando los niveles de sistema mundial, sociedad y campo organizativo, conjugando los temas de historia económica, institucionalismo histórico en ciencia política y neo-institucionalismo económico, viendo de una u otra manera la sociología institucional tradicional. Esta lógica de pilares y niveles trataremos de ir combinándolas y dilucidándolas principalmente en las preguntas que realizaremos en el cuestionario que se aplicará en la segunda etapa.

Siguiendo a Correa (2001), entendemos que Meima (1997,44), en su análisis sobre el reto de la lógica “ecológica” plantea seis enfoques diferentes para estudiar la ecologización de las organizaciones, apoyándose en la categorización realizada por

Gladwin (1993)⁵. Meima (1997) señalaba que los seis enfoques podrían ser aplicables no sólo al cambio como consecuencia del reto medioambiental, sino también al cambio organizativo.

Los enfoques ecologistas son: ecologización como institucionalización, ecologización como aprendizaje organizativo, ecologización como selección natural, ecologización como elección estratégica, ecologización como liderazgo transformador *Transformational leadership* y ecologización como evolución organizativa Meima (1997).

La ecologización como institucionalización, señala que los cambios en las características de las organizaciones, se introducen a menudo para alinear las organizaciones con las normas y expectativas cambiantes del entorno institucional. El isomorfismo es el proceso que puede contribuir a adquirir los beneficios derivados de la supervivencia como son: la capacidad de previsión, la estabilidad, la legitimidad, el estatus y el acceso a los recursos. El énfasis en este enfoque deriva del papel normativo del entorno.

La ecologización como aprendizaje organizativo, se centra en ver como la experiencia pasada se vuelca en acciones apropiadas para el presente. El aprendizaje se basa en cuatro procesos básicos: adquirir el conocimiento, distribuir la información, interpretación de la información y memoria organizativa.

⁵ Cabe señalar que Gladwin (1993) dedicó un gran esfuerzo a aplicar la teoría de la organización a la gestión medioambiental y a la sostenibilidad.

La ecologización como selección natural, conocida como “ecología de la población”. El enfoque sugiere que la supervivencia de la organización es el resultado de presiones externas (externalidades) que, de forma discriminatoria, seleccionan formas a conservar y extinguir entre una población organizada. Este enfoque se dirige hacia el contenido y variedad de las poblaciones de las organizaciones en su totalidad, a lo largo del tiempo. Los factores medioambientales que favorecen la ecologización otorgarán la supervivencia a aquellas organizaciones que se ajusten en mayor medida a una serie de características compatibles y destruirán a aquellas organizaciones que no se ajusten.

La ecologización como elección estratégica, considera que las organizaciones adquieren importancia de manera intencionada, decretando y definiendo visiones ecologistas a sus propios dominios. La acción estratégica se considera racional, deliberada, premeditada y metódica. Una variable de este enfoque es que asume que la estrategia refleja algún propósito consciente y racional, pero se reconoce que se pueden obtener resultados diferentes a lo intencionado originalmente por factores como la incertidumbre, la ambigüedad, el tiempo, el cambio y los límites sobre la racionalidad.

En la ecologización como liderazgo transformador, el líder es el factor humano clave para las descripciones y explicaciones del cambio organizativo. En tal sentido la determinación de los resultados dependerá en gran parte de las cualidades del líder como lo son el carisma, personalidad fuerte y atractiva, visión del entorno, valores éticos y morales, etc. En tal sentido el liderazgo transformador hacia el colectivo organizacional es preponderante para el cambio.

La ecologización como evolución organizativa, considera el efecto acumulativo de la historia y la tasa de cambio con respecto al tiempo, como los aspectos más importantes para entender la ecologización.

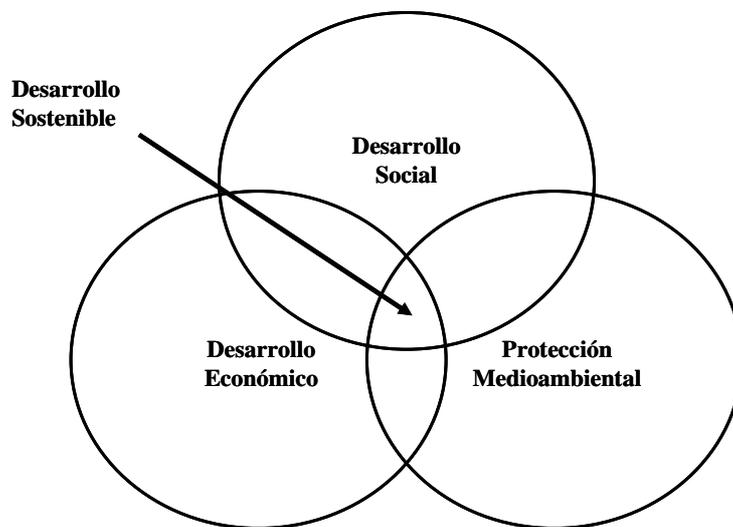
Correa (2001) señala que durante períodos de estabilidad el cambio es incremental y convergente, mientras que durante los períodos de repentinas y drásticas alteraciones en los mercados, en la tecnología, en la regulación, etc. El equilibrio organizativo se ve interrumpido por un cambio rápido y divergente, que rompe los esquemas.

De las mencionadas seis aproximaciones teóricas planteadas por Meima (1997), nuestra propuesta de tesis se enmarcaría dentro de la primera, o sea, la ecologización como institucionalización, ya que lo que intentaremos realizar es poner de manifiesto la legitimidad de la GERU y su persistencia en el tiempo. El análisis de los factores exógenos que afectan a la GERU los estudiaremos a través de un análisis cuantitativo y las presiones endógenas internas de la GERU se podrá analizar con un estudio de caso concreto en un municipio de la muestra. De esta manera podremos tener una visión completa sobre los factores que determinan la GERU.

- **Concepto de Desarrollo Sostenible**

El desarrollo sostenible ha pasado a ser el principal concepto de los estudios y publicaciones con relación al medio ambiente. Este concepto descansa en tres pilares fundamentales: desarrollo económico, desarrollo social y protección del medio ambiente (Figura nº5). El concepto en sí fue esbozado por Gro Harlem Brundtlan en su trabajo denominado “nuestro futuro común” (*Our Common Future*) más conocido como el Informe Brundtland, el cuál señala que “*El desarrollo sostenible es un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas*” Brundtland (1987).

Figura nº5: Pilares del Desarrollo Sostenible



Fuente: Elaboración propia.

Los nuevos conceptos ligados al medio ambiente como lo es el “desarrollo sostenible”, se vienen tratando de manera responsable por las Naciones Unidas, grupos empresariales y destacadas ONGs desde hace tres décadas. Los primeros pasos en esta

temática los da el Club de Roma en el informe “los límites del crecimiento” *Beyond The Limits To Growth* preparado por Meadows (1972), donde se cambia la máxima de “crecer o morir” por “crece y muere” ya que se detecta fehacientemente que la tierra tiene límites ambientales. En el mismo año 1972 en Estocolmo, se celebró la primera Cumbre Mundial del Medio Ambiente. Allí las naciones se pusieron de acuerdo en que era apremiante la necesidad de abordar el problema del deterioro ambiental⁶. Veinte años más tarde, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro⁷ en 1992, se convino en que la protección del medio ambiente, el desarrollo social y el desarrollo económico eran fundamentales para lograr el desarrollo sostenible. Para alcanzar este objetivo se aprobó un programa de alcance mundial titulado Programa 21 o Agenda 21, con trascendencias nacionales y/o locales y se formuló la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo⁸. Ambos hechos (programa y declaración) fueron ratificados en la Cumbre de Johannesburgo⁹ del 2002. Un completo resumen sobre los eventos más importantes en esta materia, junto a diseños y contenidos mínimos para las memorias de sostenibilidad empresarial, se pueden encontrar en Gili, *et al.* (2005).

El desarrollo sostenible o *sustentable*, es un concepto que se enmarca bajo un contexto macroeconómico. Las normas y legislaciones en temáticas medioambientales vienen a reforzar el cuarto engranaje de los factores que contribuyen en el crecimiento económico de cualquier nación: recursos humanos, recursos naturales, formación de

⁶ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, Estocolmo, 5 a 16 de junio 1972 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta :S.73.II. A. 14 y corrección). Cap. I.

⁷ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro 3 al 14 junio 1992.

⁸ La declaración contempla 27 Principios básicos que van desde el ser humano como centro de la preocupación por el desarrollo sostenible hasta la responsabilidad de los Estados de influir en la concreción de políticas dirigidas al Desarrollo sostenible.

⁹ Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo (Sudáfrica) 26 de agosto a 4 de septiembre 2002

capital y tecnología e iniciativas empresariales. Así las restricciones impuestas por las naciones respecto a la temática medioambiental pueden superarse con nuevas tecnologías. En tal sentido la innovación tecnológica vendría a elevar el crecimiento económico y la calidad del medio ambiente contribuyendo así al desarrollo sostenible de cualquier nación (Samuelson y Nordhaus, 1999)¹⁰.

Desde una perspectiva microeconómica, el desarrollo sostenible pasa a ser una apuesta empresarial en torno a la orientación a la sustentabilidad, de cara a la obtención de ganancias, tanto empresariales como de calidad del medio ambiente. Como ejemplo podemos citar a Hart (1997), quien expone una construcción de estrategias comerciales sustentables para un grupo de organizaciones. Recientemente Bravo Gil *et al.* (2005), señalan que las empresas están empezando a considerar el factor medioambiental en sus decisiones estratégicas de carácter corporativo y de marketing. Reforzando esta lógica, Porter y Van Der Linde (1995) demostraron que la aplicación de estándares medioambientales encuentra respuesta positiva y altamente competitiva en las empresas, empujando a las firmas a utilizar recursos más productivos, siendo más innovadoras y aplicando una lógica ambiental. En la misma línea Enticott y Walter (2005), señalan que ha surgido una nueva etapa en la elaboración de políticas medioambientales para los gobiernos locales de cara a la utilización de ecoeficiencia.

¹⁰ En la p 516 fig.27.3. muestra el desplazamiento de la Frontera de Posibilidades de Producción FPP. A partir de las variables producto interno bruto y calidad del medio ambiente.

- **Concepto de Ecoeficiencia**

Stephan Schmidheiny (1992) publicó el libro “Cambiando el Curso” *Changing Course*, auspiciado por el hoy Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sostenible, *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*. El objetivo del libro era cambiar la percepción de los sectores industriales, de ser parte del problema de la degradación ambiental, a la realidad de ser parte *muy importante*, de la solución para la sostenibilidad y el desarrollo mundial. El concepto del WBCSD (2000,13) señala:

“La ecoeficiencia se obtiene por medio del suministro de bienes y servicios a precios competitivos, que satisfagan las necesidades humanas y proporcionen calidad de vida, mientras progresivamente reducen los impactos ecológicos y el consumo de recursos a lo largo de su ciclo de vida, por lo menos hasta un nivel acorde con la capacidad de carga estimada de la Tierra.”

La formulación de ecoeficiencia está en línea con dividir el *valor económico (agregado) por el impacto medioambiental (agregado)* (Erkko et al. 2005, Pág. 799).

Por otro lado es bueno señalar que no está debidamente acreditado que *outputs* se pueden utilizar en una formulación de ecoeficiencia, esto porque depende de lo que se quiera alcanzar, estudiar o medir, dentro de un contexto de medición de empresas

privadas, de empresas públicas, de comparaciones industriales o comparaciones de organismos públicos.

El ratio de ecoeficiencia queda entonces de manera libre de quién y como lo quiera utilizar, no hay un procedimiento establecido o patrón a seguir. Tampoco existen limitaciones a la búsqueda de aproximaciones ecoeficientes en el contexto de programación lineal, como es el caso que utilizaremos en nuestro estudio.

✓ **Formula básica de ecoeficiencia:**

$$\text{Eco-Eficiencia} = \frac{\text{Valor económico (agregado)}}{\text{Impacto medioambiental (agregado)}}$$

Erkko, Melanen y Mickwitz (2005, 799)

Bajo esta perspectiva, la organización que desee maximizar su ecoeficiencia podrá hacerlo aumentando el numerador (según la formula de ecoeficiencia) en mayor proporción que el denominador o disminuyendo este último. A mayor valor económico agregado y menor impacto medioambiental el índice de ecoeficiencia será más alto. Pero se podría estimar que es más conveniente plantear la minimización de la relación inversa, ya que bajo el contexto del desarrollo sostenible el objetivo debería orientarse más a minimizar los impactos que ha maximizar el valor de la producción (Páez y García, 2005).

En la misma línea, Côte *et al.* (2005) revisan distintas definiciones de ecoeficiencia según las organizaciones más destacadas, y a veces, enuncian a la

ecoeficiencia como “*crear más valor con menos impacto*” o “*hacer más con menos*” (ver anexo n°2, con las definiciones seleccionadas de ecoeficiencia).

Expertos académicos y profesionales, denominan a la ecoeficiencia como la síntesis de las “*eficiencias económicas y ambiental en paralelo*”, donde el prefijo ‘eco’ se refiere tanto a la economía como a la ecología.

La OCDE, ha definido la ecoeficiencia como “*la eficiencia con la cual se usan los recursos ecológicos para satisfacer las necesidades humanas*”, y la formula como el cociente de una salida *output* (el valor de los productos y servicios producidos por una firma, sector o economía como un todo), dividido entre las entradas *input* (la suma de las presiones ambientales generadas por la firma, el sector o la economía). En la misma línea, señala la OCDE de manera enfática que:

*Las políticas medioambientales han contribuido a menudo a reestructurar la economía y a incentivar las innovaciones tecnológicas*¹¹.

Courcelle *et al.* (1998), ilustran cuatro factores que estarían clasificados (Tabla n°2) por un lado, a corto y largo plazo, y por otro, en aspectos económicos, medioambientales, sociocultural y técnicos que serían la base para ubicar los estudios referentes a la ecoeficiencia.

¹¹ Resumen del análisis sobre ecoeficiencia: logros en los países de la OCDE (2002).

Tabla n°2: Factores requeridos en la estructuración de indicadores para la gestión ecoeficiente.

Factor	Corto plazo	Largo plazo
Económicos	Costes de inversión Coste neto de operación Coste neto total por tonelada Coste neto anual Mercado potencial	Viabilidad a largo plazo de búsqueda y ordenación de operaciones futuras.
Medioambientales	Calidad de reconversión de material El residuo La polución El ruido El uso de recursos naturales	Impacto global: pérdida de biodiversidad, peligros globales, deposiciones ácidas, paisajismo.
Sociales y culturales	Aceptación pública Participación Nivel de salud pública Empleos	Bienestar, la disponibilidad de recursos naturales (materia y energía).
Técnicos	Escala Flexibilidad	Futuro desarrollo potencial.

Fuente: Courcelle *et al.* (1998)

Según lo planteado por Courcelle *et al.* (1998) en la tabla n°2, nuestro estudio se enmarca en una línea de corto plazo, teniendo como factores de estudios los relacionados con el medio ambiente.

En un reciente estudio Erkko, *et al.* (2005), verifican si el concepto y la aplicación de indicadores de ecoeficiencia, se incluyen en los informes ambientales finlandeses, según la regulación 761/2001 del *Eco-Management and audit. Scheme EMAS*¹², aplicado a 40 compañías finlandesas. Los autores señalan que el concepto de ecoeficiencia es conocido por todas las empresas pero, no es utilizado como indicador medioambiental, es decir no utilizan en gran medida esta herramienta de medición. Sólo

¹² Esquemas de gestión y auditoría ecológica (EMAS): sistema de gestión y auditoría medioambientales de la Unión Europea para empresas industriales. La registraci3n en EMAS es voluntaria.

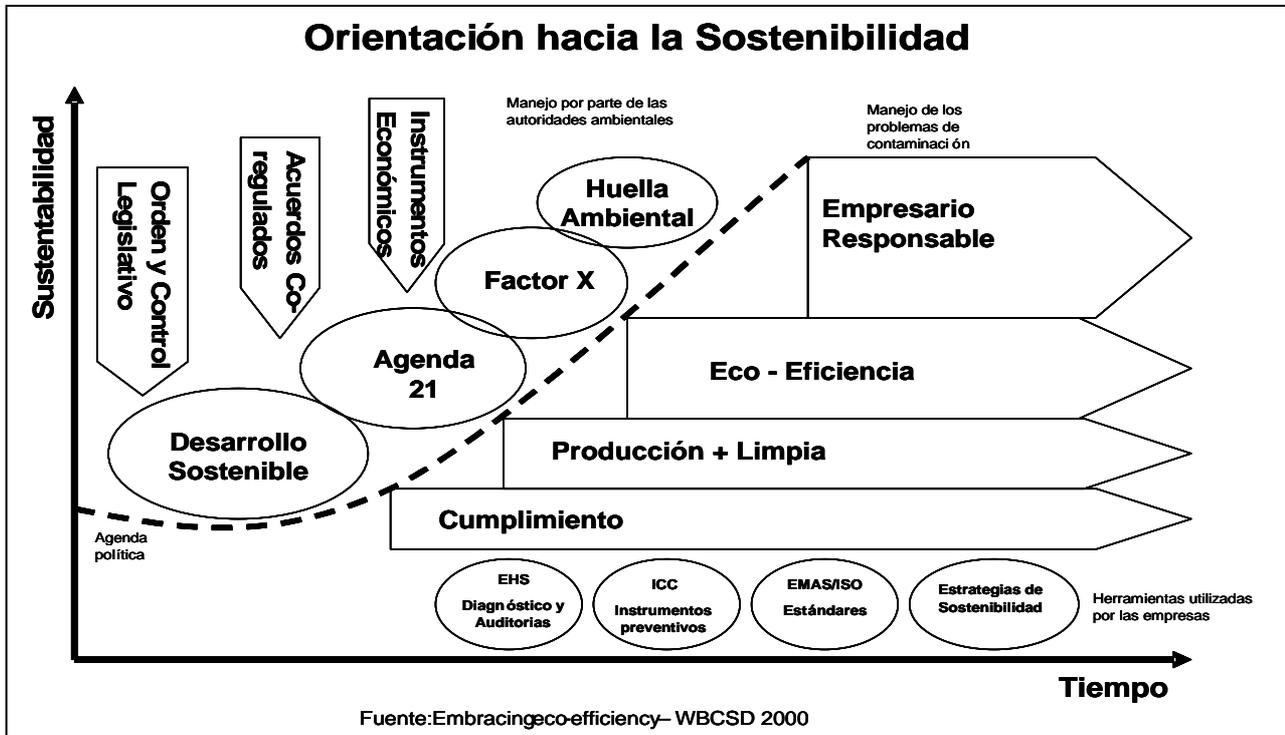
dos empresas divulgaron la ecoeficiencia como indicador de calidad medioambiental, combinando aspectos económicos y ambientales bajo la premisa del WBCSD.

Utilizando el sistema de clasificación industrial Norteamericana, Maxime *et al.* (2006), desarrollaron diez indicadores para el cálculo de la ecoeficiencia para distintos tipos de residuos en distintas empresas de la industria alimenticia canadiense. Cabe señalar que estos indicadores uniformes son los más completos que se han encontrado para un sector industrial específico (anexo 3).

Según lo señalado anteriormente, nuestra investigación se enmarca en la línea de corto plazo según Courcelle *et al.* (1998). Teniendo como factores de estudio los relacionados con el medio ambiente (residuos). De igual manera, tomamos como concepto de ecoeficiencia lo que señala la OCDE ya que la fórmula es el cociente de una salida *output* (el valor de los productos y servicios producidos por una firma, sector o economía como un todo), dividido entre las entradas *input* (la suma de las presiones ambientales generadas por la firma, el sector o la economía). En otras palabras tomaremos como *input*, las distintas cantidades de residuos que generan los municipios a través de los contenedores y lo dividiremos por las cantidades totales de residuos generados (*output* deseados e indeseados) de esta manera generaremos un *score* que nos dirá cual es el municipio de la muestra más ecoeficiente.

- **Orientación Hacia la Sostenibilidad (desarrollo sostenible – ecoeficiencia)**

Figura nº6. Esquema de orientación hacia la sostenibilidad.



La orientación hacia la sostenibilidad, se ha venido construyendo en la medida que, los organismos tanto públicos como privados, han sido capaces de poner de acuerdo en la temática del desarrollo sostenible. Por ello, las acciones que se han realizado desde los distintos puntos de vistas de estos organismos, en relación a tener una orientación más clara sobre los procesos que se han vivido desde el punto vista social y empresarial, podemos señalar que: Según la Figura nº6, las flechas horizontales en el diagrama del WBCSD (2000), señalan que las empresas inicialmente trataron los temas de la contaminación por medio de la *gestión del cumplimiento* (cumplir lo que las leyes les imponen). Luego se encaminaron a una prevención de la contaminación proactiva con la *Producción más Limpia*. Se pasó a contribuir en la ecoeficiencia porque,

por primera vez, se estableció la relación entre las mejoras ambientales y los beneficios económicos. El siguiente paso es el Empresariado Responsable, por medio del cual el sector privado trata de equilibrar los tres pilares de la sostenibilidad.

Las empresas han utilizado diversas herramientas para implementar estos conceptos (ver los círculos en la parte inferior), incluyendo las auditorías ambientales, de salud y seguridad ocupacional, los instrumentos preventivos de la Unión Empresarial para el Desarrollo Sostenible de la Cámara de Comercio Internacional (ICC), y los estándares de sistemas de gestión ambiental (EMAS/ISO), los cuales se originaron de una idea del WBCSD.¹³

Entre tanto, la agenda política ha tenido grandes progresos. Primero fue el *Desarrollo Sostenible* (ver el primer óvalo, en la Figura nº6), el cual pasó a ser un programa más concreto de acción con la *Agenda 21*. A continuación está el llamado *Concepto del Factor X*, que pedía metas cuantificadas de mejora en la ecoeficiencia y en la reducción de impactos sobre toda la economía. El cuarto paso fue la noción de la *Huella Ambiental*, que sostiene que el espacio disponible para la actividad humana es limitado y debe ser distribuido más equitativamente.

Los factores de *Orden y Control legislativos*, están ligados al desarrollo de políticas generales aplicadas por cada país, especialmente con la introducción de *Acuerdos Regulatorios e Incentivos Económicos* para complementar, o reemplazar, antiguas dependencias en la legislación (ver las flechas verticales).

¹³ Informe WBCSD. 2002. pag. 15.

Vemos que los planteamientos sobre desarrollo sostenible, están ligados a todos los acuerdos de alcance mundial (ONU, Unión Europea, Acuerdos Regionales “PNUMA”, etc.), desde perspectivas nacionales y locales.

Siguiendo esta orientación, podemos señalar que en España existe un marco legal el cual, define los conceptos básicos de medio ambiente dentro de un desarrollo sostenible afianzado por el Ministerio de Medio ambiente. A través de este marco conceptual y legal, se establecen las directrices para las comunidades autónomas, quienes también tienen competencias en materias medioambientales.

En la misma línea, el gobierno Catalán, a través de las distintas políticas del departamento de medio ambiente, dicta las normativas hacia la sociedad y el mundo empresarial de esta comunidad autónoma. Las actividades del departamento de medio ambiente de la Generalitat de Cataluña están dedicadas a estudiar, monitorear y generar normativas, que abarcan las áreas de producción más limpia, gestión de residuos, educación ambiental, patrimonio natural, agua, atmósfera, etc. Mussi (2002) en su tesis doctoral *“la protección institucional del medio ambiente”* hace un detallado análisis de las políticas medioambientales y su aplicabilidad en la realidad catalana.

2.2. Revisión de la Literatura

Desde la perspectiva de los factores determinantes de la GERU, como tal, no existe evidencia empírica que podamos aportar a nuestro estudio. Situación que nos lleva a centrar nuestro análisis, básicamente en la búsqueda de trabajos y/o *papers* relacionados con los conceptos que utilizamos para nuestra investigación (eficiencia y desarrollo sostenible). Por este motivo, hemos realizado inicialmente una búsqueda bibliográfica.

La búsqueda bibliográfica sobre el contexto medioambiental, cubrió los estudios (*papers*) publicados entre los periodos 2002 – 2005 (también se incluyen trabajos de años más recientes por su pertinencia en el tema). Se tomó como criterio de fecha inicial, la última cumbre mundial de medio ambiente de Johannesburgo (2002). En tal sentido revisamos las bases de datos del *ISI WEB OF KNOWLEDGE (JCR)* y *ABI/INFORM*, por ser éstas, unas de las dos bases de datos más representativas en el mundo académico.

Para iniciar nuestra búsqueda de *papers*, introducimos (en inglés y en español) los siguientes términos: desarrollo sustentable (*sustainable development*), agenda 21, producción limpia (*clean production-C+P*), prevención de la polución (P2) (*pollution prevention*), eficiencia (*eco-efficiency*).

El resultado fue el siguiente:

De la aplicación de las palabras claves mencionadas, se generaron 201 revistas *Journals* de las cuales un 69% tenía 1 *paper*, un 16% tenían 2 *papers*, un 9% tenían de 3 a 4 *papers* y un 5% tenía más de 5 *papers* por *journal*.

En total se hallaron 359 *papers* que se clasificaron según las palabras claves introducidas. Debido al alto número de revistas con menos de 5 publicaciones (95%), se seleccionaron las revistas más representativas tomando como criterio los 3 *journal* citados de cada tema con más de 3 publicaciones (111 *papers*).

Tabla nº 3: Relación de temas con número de artículos publicados en el periodo 2002-2005.

JCR		
TEMA	ART.	%
POLLUTION PREVENTION	51	46%
ECO-EFFICIENCY	33	30%
AGENDA 21	14	13%
CLEAN PRODUCTION	13	12%
	111	100%

Fuente: elaboración propia.

La tabla nº 3 muestra que el tema *pollution prevention*, es el que tiene una mayor frecuencia¹⁴ si se suma a C+P tendríamos un 58% de las publicaciones. El tema de Agenda 21 no tiene una alta relevancia, ya que tiene en tabla nº3 sólo 14 *papers* publicados en los tres últimos años. El tema de ecoeficiencia tiene 33 artículos publicados en JCR, muchos de estos artículos serán estudiados en el punto siguiente de revisión literaria.

¹⁴ Recordemos que *clean production* es el símil de P-2 (Europa y Sur América), por lo cual la temática producción +limpia, pasa a ser una de las más recurrida para publicar.

Tabla nº 4: Relación de principales *journals* según temas seleccionados.

JCR								
JOURNAL	P2	ECO-EFF.	A. 21	C+P	TOTAL	%	Cites	Imp. Fac.
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	22	11	2	6	41	46%	360	0.688
RESOURCES CONSERVATION AND RECYCLING	7	4	1		12	13%	491	0.554
INTERN. J. OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND WORLD ECO.		2	3		5	6%	124	0.523
ECOLOGICAL ECONOMICS		10		1	11	12%	1.599	1.266
ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	9	1			10	11%	34.474	3.557
WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY	8	1	1		10	11%	10.132	0.586
	46	29	7	7	89	100%		

Fuente: elaboración propia.

La revista más recurrida para publicar es el *Journal of Cleaner Production*, con el 41% de las publicaciones (Tabla nº4), y es el *journal* que tiene presente las cuatro variables de nuestro estudio. Por otro lado tiene un nivel de impacto de 0.688 en el JCR. La revista con mayor impacto es el *Environmental Science & Technology* con un nivel de impacto en JCR de 3.557 y con 34.474 citas dentro de los tres años analizados.

Tabla nº 5 Relación de temas con artículos publicados en el periodo 2002-2005, según dos bases de datos JCR y ABI.

JCR/ABI				
TEMA	JCR	ABI	ART.	%
SUSTAINABLE DEVELOPMENT	5	32	37	80%
DEA-ECOLOGICAL	6	3	9	20%
			46	100%

Fuente: elaboración propia.

Tabla nº 6 Relación de principales *journals* según temas seleccionados, de dos bases de datos.

JCR/ABI						
JOURNAL	D.S.	ECO-DEA	TOTAL	%	Cites	Imp. Fac.
ENVIRONMENT, DEVELOPMENT AND SUSTAINABILITY	13		13	43%		
SUSTAINABLE DEVELOPMENT	9		9	30%	63	0.381
BUSINESS STRATEGY AND THE ENVIRONMENT	4		4	13%		
PUBLIC ADMINISTRATION REVIEW	1		1	3%	1.137	0.861
EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH		2	2	7%	6.251	0.828
JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT		1	1	3%	1.063	0.780
	27	3	30	100%		

Fuente: elaboración propia.

En las tablas nº 5 y 6 se relacionan dos temas de manera exploratoria, para ver si ambos temas (Desarrollo Sustentable y DEA-Ecológico), tienen alguna paridad numérica en publicaciones, ya que para este trabajo, el desarrollo sustentable es la base justificativa del DEA ecológico. Los resultados de la tabla nº 5, nos demuestran que según el JCR hay una relación numérica, pero según el ABI/INFORM la diferencia se acrecienta.

Una posible explicación podría ser que en el ABI encontramos *journals* que no tienen una revisión muy exhaustiva (evaluadores anónimos de *papers*). Sin embargo, encontramos que tres *journals* (*European Journal of Operational Research*, *Journal of Environmental Management* y *Environmental Development and Sustainability*), aparecen tanto en una como en la otra base de datos, lo cual nos da indicios que son revistas muy especializadas, y que los artículos que tratan la materia en cuestión están bien identificados.

El interés de esta revisión, es que nos proporciona los principales *journals* en los dos temas de mayor relevancia en nuestro estudio. El *journal* que tiene más

publicaciones en temas de desarrollo sustentable es el *Environment, Development and Sustainability*, con 13 artículos en el periodo 2002-2005 y se encuentra en la base de datos SABI, por lo cuál no tiene factor de impacto.

El *European Journal of Operational Research* es el que tiene más artículos en el mismo periodo, para la variable *DEA-Ecológica*. Destaca el número de citas que posee para este tema: sobre 6.200 citas, lo que nos da una clara referencia de la divulgación de su información.

Realizada esta previa revisión literaria, podemos decir que existen distintos estudios empíricos. Los más destacados en estas temáticas, aplicando principalmente técnicas de programación lineal de eficiencias técnicas y de escala, son los trabajos de Courcelle *et al.* (1998); Worthingt *et al.* (2001); Prior y Rovira (2004); Suh *et al.* (2005); Hellweg *et al.* (2005); Kuosmanen y Kortelainen (2005) quienes toman para sus estudios variables como densidad poblacional, costes de gestión, cantidad de contenedores y total de reciclaje entre otros.

Por otro lado tenemos autores teóricos como Magadal y Rivas (1998); Allen (1999); Höh *et al.* (2002); Bleischwitz (2003); Finge y Hahn (2004); Mickwitz *et al.* (2005); Ekins (2005); Ehrenfeld (2005) que nos proporcionan distintas visiones de la temática de la ecoeficiencia y el medio ambiente, siempre coincidiendo en que la generación productiva de los elementos debe ir en línea con “producir más usando menos” recursos naturales.

Siguiendo la línea de los autores antes mencionados, tanto teóricos como empíricos, podemos decir que existen autores que combinan ambas líneas de investigación y nos proporcionan trabajos principalmente de análisis multivariantes y correlaciones, utilizando varios de los factores que los anteriores autores utilizan. Por ello no son menos destacados los trabajos de Jollands *et al.* (2004); Bel (2005); Kondo y Nakamura (2005); Suh *et al.* (2005); Hellweg *et al.* (2005); Côte *et al.* (2005); Erkko *et al.* (2005); Kuosmanen y Kortelainen (2005); Ericsson *et al.* (2005); Maxime *et al.* (2006). En su mayoría, estos autores proponen distintas metodologías de análisis de la administración de desechos y la ecoeficiencia que enriquecen el análisis general ya que, enmarcan sus estudios dentro de lo que es la gestión de distintos tipos de residuos.

A continuación (Tabla nº7), se presenta un resumen de los principales artículos-*papers* y libros revisados, que incluyen: objetivos, modelos, métodos, aplicaciones y resultados de los autores referenciados. Por otro lado también hemos generado una tabla de “principales variables usadas por los autores” (anexo 4) con las características empíricas de los estudios referenciados (*inputs*, *output*, *output* no deseado y variables relevantes).

Tabla nº7: Revisión bibliográfica de Ecoeficiencia - principales autores: T = Teóricos E = Empíricos

Autor (s)	Tipo	Objetivo	Modelo/Método	Aplicación	Principales Resultados
Courcelle C., Kestemont M.P., Tyteca D. (1998)	T+E	Proponen conceptos de regulación que permiten la comparación de diferentes programas medioambientales desde un punto de vista de la eficiencia en la Unión Europea.	Ratios medioambientales dados por el <i>European Recovery and Recycling Association (ERRA)</i> . Se evalúa la eficiencia productiva de dos problemas, proporcionando un performance: (P.1) se utiliza un input y un output deseado. (P.2) se agrega un output no deseado al programa de cada DMU analizada.	El modelo mide el performance medioambiental de 23 programas municipales de la UE. Divididos en rendimientos deseables, minimización de costes y proporción de residuos (rendimientos indeseables).	Destaca las habilidades de la medición de la eficiencia productiva incluyendo output indeseados.
Magadan M., Rivas J. (1998)	T	Libro que tiene por objetivo describir la base de la Economía Ambiental, teórica y política.	Genera una discusión entre economía ambiental y ecológica definiendo conceptos y clasificaciones. En especial analiza la teoría de las externalidades. Genera a la vez un análisis de las políticas medioambientales y hace una valoración económica del medio ambiente.		Genera una extensión (nueva vía de estudio) de la economía del medio ambiente hacia el federalismo fiscal (ambiental)
Allen K. (1999)	T	Introducir los elementos perjudiciales al medio ambiente (indeseados) dentro de un análisis DEA.	Genera una tabla de orientación de input y output según los factores dados, productos y contaminadores. Separa los output en buenos y malos según los productos generados en un proceso básico de producción.		Nos entrega una estructura conceptual y aplicativa del DEA y los performan medioambientales que se pueden estudiar.
Bosch N., Pedraja F., Suárez-Pandiello J.	E	Analizar la Eficiencia Técnica o productiva de los servicios de recolección de basura de distintos municipios catalanes - España.	Técnicas paramétricas (frontera determinística y estocástica) y no paramétricas (DEA y FDH). Se agregan factores endógenos (densidad poblacional, factores estacionales de turismo) para el DEA.	El modelo genera índices de eficiencia y diferentes aproximaciones para 75 municipios de Cataluña. En un ranking que utiliza cantidades físicas y no precios del	Compara resultados examinando la eficiencia media, los coeficientes de correlación, y los valores correspondientes a cada método

(2000)				año 1994.	empleado.
Worthington A.C., Dollery B.E. (2001)	E	Evalúan la eficiencia de los municipios en la gestión de residuos domésticos del Sur de Nueva Gales – Australia.	Utilizan DEA (calcula eficiencia técnica, pura y de escala), separa output en reciclado y recogida general, agrega un output de costo de reciclado. Utiliza los test de Welch, Mann-Whitney, Banker's. para contrastar hipótesis.	Analizan 103 municipios que representan el 59% de los gobiernos locales de NSW. Compara la eficiencia dividiendo áreas geográficas y demográficas.	La eficiencia técnica y de escala varía según los consejos municipales. Los resultados sugieren una uniformidad legal en la medición de la eficiencia en los consejos locales. Ya que los input de la gestión de desechos podría disminuirse en un 65%.
Höh H., Score K., Seibel S. (2002)	T	Genera indicadores de ecoeficiencia a partir de indicadores de eficiencia productiva para el gobierno alemán.	Recomienda los input como CO ₂ , materiales no renovables, energía, etc. Y como output utiliza el PGB en un modelo simple de eficiencia productiva. Reseña gráficamente los indicadores de distintos sectores industriales de los años 1991 a 1998.		Describe como se genera la productividad y cuales son los factores que cubre la contabilidad económica ambiental alemana. Genera un análisis de lo que ha pasado con la temática en años anteriores.
Bleischwitz R. (2003)	T	Bosqueja un marco teórico para las dimensiones cognoscitivas e institucionales de la ecoeficiencia. Utilizando acercamientos de la nueva economía institucional.	Utiliza una tabla de la evolución de desechos de los periodos 1996 á 2000 de Alemania. Como herramienta para justificar sus conclusiones.		Acentúa el papel cognoscitivo que las organizaciones tienen en la adopción de las tecnologías limpias o verdes. Señala que la adopción de ecoeficiencia es aun muy precaria.

Jollands N., Lermit J., Patterson M. (2004)	E	Desarrolla índices agregadas de ecoeficiencia para la creación de políticas que mejoren la temática dentro de Nueva Zelanda.	Utilizan la técnica estadística de análisis de componentes rotados (PCA) con variables de distintos sectores económicos.	Desde una perspectiva macroeconómica, reducen 46 sectores productivos a 14 variables de análisis.	Generan 5 dimensiones de ecoeficiencia. Intensidad del agente contaminador, emisiones y energía de aire, intensidad de materiales, de la tierra y de entradas de agua.
Korhonen P., Luptacik M. (2004)	E	Analizar y generar a través de DEA indicadores de ecoeficiencia de un sector industrial, para que pueda ser homologable a otras realidades.	Generan dos aproximaciones de medición a través de DEA (1) miden la eficiencia de los output deseables con los input. (2) miden los output deseables con los output no deseables por separado. Combinan ambas mediciones de eficiencia en un segundo acercamiento para disminuir las salidas indeseables.	24 plantas de generación eléctrica de Europa.	Logran medir la ecoeficiencia en dos pasos, primero, estiman la eficiencia técnica y ecológica, con los resultados en un segundo paso generan un segundo DEA que proporciona indicadores de ecoeficiencia.
Figge F., Hahn T. (2004)	T	Proponen un nuevo acercamiento para medir las contribuciones de las empresas al desarrollo sostenible, más allá de la ecoeficiencia.	Proponen la utilización de programación matemática para demostrar que una empresa puede contribuir al Valor Agregado Sostenible (VAS) utilizando factores eco-sociales. (completando el tercer pilar de la sostenibilidad)		Señalan que es más prometedor desarrollar medidas de sostenibilidad basadas en los costes de oportunidad social.
Prior D., Rovira MR. (2004)	E	Elaborar una información primaria sobre la gestión de residuos locales de Cataluña España.	DEA y función de distancia direccional considerando output indeseado.	156 municipios con más de 5000 habitantes.	Entrega resultados de 6 indicadores de ecoeficiencia.

Bel G. (2005)	E	Analiza los factores explicativos de los gastos en que incurren los municipios catalanes por el servicio de residuos sólidos urbanos.	Determina una función de gasto municipal y estima una forma paramétrica desde una perspectiva contable. Emplea análisis multivariante para determinar los factores que influyen en los gastos municipales por el servicio, analizando la influencia de la producción (publica o contratación externa.)	Las estimaciones fueron realizadas a 186 municipios incluyendo las variables; gasto total, cantidad de residuos eliminados, residuos selectivos, densidad poblacional, frecuencia y actividad turística toda dentro del año 2000.	La selección de residuos ha aumentado la complejidad de la organización del servicio de residuos sólidos urbanos. Se encuentran economías de escala en los municipios pequeños.
Kondo Y., Nakamura S. (2005)	E	Proponer un modelo de medición de Ecoeficiencia aplicando programación lineal para Japón.	Mide el nivel macro entre el producto interno bruto como output y la suma de cargas ambientales como input, estas asociadas a actividades económicas (estilo de vida de los consumidores, tecnología para satisfacerla, gestión de desechos, inversión y gastos del gobierno) orientando el modelo hacia la minimización de los input.	El modelo es aplicado a 80 sectores industriales que generan 42 tipos de desechos clasificados en 4 sectores de tratamiento (incineración, basurales, sistemas de abono, desmontadoras) del año 1995.	El modelo entrega una simple expresión cuantitativa que se orienta a minimizar los principales agentes contaminantes en una frontera dada por las emisiones de CO ₂ y el volumen de consumo de los basurales.
Mickwitz P., Melanen M., Rosenström U., Seppälä J. (2005)	T	Determinar indicadores de ecoeficiencia para su medición a largo plazo en Finlandia.	Dentro de un proyecto (ECOREG), combinan datos estadísticos de la región de Kymenlaakso Finlandia. A través de correlaciones, acercan los datos de la región con la UE en una combinación de indicadores básicos (económicos, medioambientales y sociales)	La base de la información fue sacada del trabajo de taller detallado en Melanen M. <i>et al.</i> (2004). Quienes tomaron como partida los datos de la Agenda 21 de los municipios de Kymenlaakso.	Dejan entrever la necesidad de dialogo o complementariedad entre las investigaciones y las políticas públicas sobre la materia.
Suh S., Lee K.M., Ha S. (2005)	E	Aplicar indicadores de ecoeficiencia en pequeñas empresas de Corea del Sur.	Determinan niveles de impacto medioambientales a través de correlaciones estadísticas, generando criterio de medición de costes productivos de CO ₂ de distintos productos en (€) y sus emisiones como cargas en (kg).	Empresas de componentes de equipos electrónicos del año 1999.	Se logró que una simple representación de índice de ecoeficiencia sea convertida y aplicada a procesos productivos de

					pequeñas empresas. Reduciendo el costo de toxicidad humana en un 20% (agua).
Hellweg S., Doka G., Finnveden G., Hungerbühler K. (2005)	E	Proponen un indicador de Eficiencia Económica Ambiental (ECE) mediante la medición de eficacia de los procesos en la salida productiva (end-of-pipe)	Utilizan ecuaciones lineales para separar gravámenes financieros y ambientales, desarrollando un indicador llamado Eficiencia Económica Ambiental (ECE) que cuantifica las ventajas ambientales de una tecnología A sobre una tecnología B considerando costes adicionales.	Aplican las ecuaciones sobre 4 tecnologías dadas en los municipios de Europa (relleno sanitario, tratamiento mecánico-biológico, incineración y procesos térmicos “gasificación”)	Nos señalan que tipo de tecnología ecoeficiente es más apropiada para el tratamiento de desechos municipales de una región dada en un período de tiempo de 100 años.
Côte R., Booth A., Louis B. (2005)	E	Evalúan las acciones emprendidas por las empresas según 35 acciones de ecoeficiencia, recomendadas por el WBCSD y por el Centro de Ecoeficiencia (EEC) Canadá.	Revisión de usos de indicadores ecoeficientes.	25 empresas de 12 sectores industriales distintos. Base de datos del centro de ecoeficiencia de Nueva Escocia (2002).	Concluyen que los niveles de medición de ecoeficiencia son bajos dentro de las pequeñas empresas de Nueva Escocia. 9 de 35 acciones son usadas, no siguiendo los patrones recomendados por el WBCSD.
Erkko S., Melanen M., Mickwitz P. (2005)	E	Examinar si el concepto de Ecoeficiencia se ha incorporado en los informes EMAS de Finlandia.	Revisar según criterio establecido de 4 fases, si los conceptos e indicadores de ECOEFICIENCIA de la WBCSD son utilizados o mencionados en los informes voluntarios de auditorías de eco-gestión <i>Eco-Management and Audit Scheme</i> EMAS.	Se revisaron 40 declaraciones voluntarias de informes EMAS de 2001-2002.	Se demuestra que el concepto de ECOEFICIENCIA no es utilizado en los informes medioambientales, recomendando una mayor concienciación sobre su uso, por los beneficios que alcanza tanto para las empresas como el medio ambiente.

Kuosmanen T., Kortelainen M. (2005)	E	Ilustrar como el DEA se puede utilizar para determinar el nivel de Ecoeficiencia en un sector determinado de la economía de Finlandia.	Utilizan DEA para determinar la ECOEFICIENCIA del transporte privado de 3 áreas geográficas. Considerando las emisiones de gases con efecto invernadero.	Se miden las poblaciones de Kuopio (87 mil/H), Joensuu (52 mil/H), Mikkeli (46 mil /H) más un patrón generado (benchmark de 30 ciudades) en el año 2002.	Justifica el uso de DEA en la medición de la ECOEFICIENCIA. Señalando que para el caso práctico la ciudad de Mikkeli es Ecoeficiente.
Ekins P. (2005)	T	Plantea las nuevas direcciones, motivos e implicaciones económicas de la ecoeficiencia.	Revisa las fortalezas y debilidades de la Ecoeficiencia, comparando el accionar de ésta con las políticas de gobierno. Genera una discusión en torno al rol positivo del gobierno frente al temática medioambiental y productiva.		El conjunto de la economía de una nación adoptando políticas macroeconómicas de ECOEFICIENCIA puede generar una nueva manera productiva industrial con métodos y acciones exportables.
Ehrenfeld J. (2005)	T	Desde una perspectiva personal describe la filosofía, teoría y herramientas que utilizan la Ecoeficiencia.	A través de una recopilación de datos de distintos autores forma los conceptos que describe en su análisis.		Refuerza las ventajas de la ecoeficiencia para la sociedad, en especial el papel de las empresas y del gobierno en su forma de autoevaluarse.
Maxime D., Marcotte M., Arcand Y. (2006)	E	Establecer indicadores de Ecoeficiencia para la agricultura y sector alimentario, para obtener un marco productivo sostenible en Canadá.	Utilización de input y output microeconómicos. Combinando el sector industrial en estudio con las plantas de tratamientos municipales. A través de 5 pasos desarrollan los indicadores.	Toman distintas bases de datos oficiales de Canadá (anteriores al 2003), para la generación de indicadores que seguirán siendo evaluados hasta el 2008.	Generan 10 indicadores de ecoeficiencia en el sector agrícola y agro-alimentario.

De las revistas y/o *papers* revisados en la tabla anterior, fueron seleccionados los artículos basados en los municipios y la aplicación de DEA en la ecoeficiencia. Se agrega un estudio de reciente publicación, hecho por Maxime *et al.* (2006), por su oportuna aparición y relación con la temática. También se agrega los trabajos seminales de Katrin Allen (1999) y Courcelle *et al.* (1998), quienes de una manera vanguardista introducen la temática DEA en el contexto ecológico y municipal.

Se debe señalar que se encontraron diversos *papers* de medición de residuos municipales que se centraban en la temática de contabilidad medioambiental. Estos estudios no se han considerado en este trabajo por no ser el objetivo de esta investigación.

En nuestra revisión encontramos 22 *papers* relacionados con nuestra temática; 8 *papers* metodológicos y/o teóricos y 14 *papers* de aplicación. Se incluye además el libro *Economía Ambiental, Teoría y Política* (Magadán y Rivas 1998) por el aporte a la base teórica de nuestra investigación.

Desde la perspectiva de los autores que a nuestro juicio son teóricos, podemos señalar que Bleischwitz R. (2003), señala que en los temas medioambientales existen cuatro tipos de tecnologías: tecnología en el final de la “tubería”(nivel de emisiones de residuos de producción), integración tecnológica (reciclado de materiales en la cadena productiva), ecoeficiencia tecnológica (reducción de entradas físicas en el proceso productivo (materiales, energía, agua) mientras se mantiene los niveles económicos o productivos y finalmente nuevos diseños del sistema productivo (reestructuración total de la cadena productiva).

Todo esto nos conecta con los temas de la economía ecológica ya que ésta ve a la gestión ambiental como una contribución al interés público y percibe las ventajas futuras de la ecoeficiencia como ingresos corrientes. Por otro lado Bleischwitz (2003) marca la temática de su investigación en indicadores de distintos sectores industriales, situación que contribuye a nuestro estudio toda vez que utilizaremos variables de tipo sectorial “socioeconómicas” .

Figge y Hahn (2004) proporcionan una manera de poder calcular la sostenibilidad desde un punto de vista macroeconómico, ya que proponen incluir el tercer pilar de la sostenibilidad dentro de cálculos matemáticos, considerando los aspectos sociales. En tal sentido, podrían enmarcarse en un potenciamiento de la ecoeficiencia, porque ésta tendría incluida en sus cálculos los aspectos medioambientales, económicos y sociales, situación que hasta hoy no ocurría en la literatura medioambiental.

Mickwitz *et al.* (2005) demuestran, que a través de trabajos en grupo (*workshop*) más la combinación de datos básicos como los que entrega la agenda 21 en una región determinada, es posible establecer indicadores de ecoeficiencia acorde con el desarrollo de la propia región en estudio, dando a conocer la necesidad de que las políticas públicas estén en consonancia con las necesidades que se plantean. En la misma línea, Ekins P. (2005) plantea las implicaciones de la ecoeficiencia en la economía, revisa fortalezas y debilidades de la ecoeficiencia y genera una positiva discusión frente al rol del gobierno. De la misma manera Hüh *et al.* (2002), generan un índice de ecoeficiencia con una perspectiva macroeconómica para el gobierno alemán. Se destaca en este trabajo la calidad y oportuna utilización de la información *Federal Statistical Office Germany*.

Ehrenfeld J. (2005) señala que la filosofía y teoría de la ecoeficiencia, se plantea desde la perspectiva del desarrollo sustentable. Refuerza los planteamientos del WBCSD y los conceptos iniciales de Schaltegger y Sturm (1989), respecto a las primeras descripciones conceptuales. Podemos señalar que este autor podría reforzar su punto de vista incluyendo la teoría de las externalidades que plantea Magadán y Rivas (1998) eso por que, estos autores hacen un detallado análisis de teoría de las externalidades como base de la economía ambiental y ecológica, discuten los temas de impuestos Pigouvianos, los derechos de propiedad y, abordan la valoración económica del medio ambiente, terminan su obra generando una extensión (nueva vía de estudio) de la economía del medio ambiente hacia el federalismo fiscal (ambiental).

Desde la perspectiva de los autores con trabajos aplicados a la ecoeficiencia, podemos señalar que Courcelle *et al.* (1998) proporcionan una aplicación de los *inputs* y *outputs*, dividiendo estos últimos en deseables e indeseables. Siendo Tyteca (1996), uno de los investigadores más destacados en la materia, nos señala Courcelle *et al.* (1998), que pueden incluirse los modelos DEA con *outputs* indeseados en las mediciones de municipios, en especial en el tema de los residuos domiciliarios.

Bosch *et al.* (2000) utilizan las principales herramientas de medición de eficiencia para los temas de gestión de residuos domiciliarios dentro de la comunidad autónoma de Cataluña. Ello nos da una clara referencia de interés de la temática de gestión de residuos y sus potenciales estudios relacionados con las materias de eficiencia. Siendo nuestro norte la ecoeficiencia, este tipo de estudio refuerza el interés científico sobre la evaluación en la gestión de residuos.

Worthington y Dollery (2001) generan una discusión sobre el papel del Estado Australiano dentro de la medición de la eficiencia en la gestión de los residuos domésticos. Descubren que en un 65% se pueden mejorar los *inputs* de dicha gestión. Por lo cual señalan que regulando de mejor forma los *inputs* (costes municipales de generación y disposición de residuos) se podría generar una mejor gestión en los municipios.

Kondo y Nakamura (2005) nos proporcionan una visión de la ecoeficiencia de Japón tomando como criterio la eliminación del CO² y los vertederos dentro de una frontera dada por ambas variables, considerando distintos sectores industriales y distintos tipos de desechos. La visión de los autores es con miras a soluciones macroeconómicas, dado que hacen sus mediciones en un contexto de país considerando como principal *output* el PGB de Japón. En tal sentido, este artículo lo podemos situar bajo una visión económica y ecológica.

Bel (2005) realiza un completo análisis de los gastos municipales por el servicio de residuos sólidos urbanos en Cataluña. Desde una perspectiva de política pública y regulación económica, observa que a medida que la sociedad comienza a separar los residuos, los sistemas contables municipales comienzan a especializarse y eso hace más difícil su medición.

Jollands *et al.* (2004) desde una perspectiva macroeconómica, generan 5 nuevas dimensiones de como evaluar la ecoeficiencia, sirviendo estas dimensiones como base para que los responsables de tomar las decisiones (del gobierno de Nueva Zelanda) las consideren como prioritarias. Una particularidad es que no utilizan como herramientas las

formulaciones conocidas de *inputs* y *outputs* (programación matemática) sino que utilizan técnicas estadísticas.

Korhonen y Luptacik (2004) proporcionan una clara medición de ecoeficiencia utilizando DEA y centran su estudio en el nivel microeconómico, generando un índice que puede ser utilizado por cualquier sector industrial. En la misma línea Prior y Rovira (2004) generan una primera aproximación de ecoeficiencia a través de distintas aplicaciones de DEA en los municipios Catalanes. Utilizan cinco modelos para determinar la ecoeficiencia, determinando en uno de ellos un coeficiente hiperbólico de eficiencia.

Suh *et al.* (2005) nos entregan una aplicación práctica de medición de ecoeficiencia, en pequeñas y medianas empresas, desde una perspectiva de producción más limpia, dándonos así una justificación de aplicabilidad a las PyMes, interviniendo directamente en los factores productivos medioambientales y de costes. Demostrando que se puede ser menos contaminante y a la vez mantener o reducir los costes. Ejemplos de este tipo también los podemos ver en los “Ejemplos de actuaciones en emisiones de residuos” que entregan las cartillas del Centro para la Empresa y el Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña.

Hellweg *et al.* (2005) usan una metodología donde se puede proyectar las mejores soluciones para ir resolviendo los temas de costes en la gestión de residuos municipales, tomando en consideración 4 tecnologías dadas y proyectando en el tiempo sus posibles beneficios en la ecoeficiencia. En una línea similar Côte *et al.* (2005) proporcionan una manera básica de observar el nivel de aceptación de las políticas de medición de ecoeficiencia dentro de las empresas. Estos autores hallan que el nivel de utilización de

indicadores de ecoeficiencia es muy bajo, por lo cual concluyen que deben emplearse mecanismos de difusión más efectivos para el uso de esta herramienta.

Erkko *et al.* (2005) utilizan una metodología de medición de índices que recomienda el WBCSD, donde demuestran que los indicadores de ecoeficiencia no son utilizados en los informes EMAS de Finlandia. De manera contraria, Maxime *et al.* (2006) proporcionan indicadores claros sobre el sector industrial agrícola y alimenticio. Esto refuerza la idea de que a nivel macro los temas de ecoeficiencia son factibles de implementar.

2.3 Hipótesis y Suposiciones

Considerando la revisión de la literatura relacionada con nuestra temática, y definidos el objetivo general y los objetivos específicos, se plantean las hipótesis y suposiciones de la investigación.

Teniendo en cuenta el objetivo específico de verificar, *cuales son los factores estructurales que afectan a la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos de Cataluña*, Díaz (2006) nos proporcionó un trabajo inicial sobre estos factores. Señala el autor que podrían influir en la GERU la densidad poblacional, actividad económica y la actividad turística, junto con estas tres variables, señala Díaz (2006) que quizás sería bueno agregar dos variables más, como lo son el nivel educacional relativo y el nivel económico relativo (renta familiar), variables que han sido usadas por otros autores, tal como lo hemos visto en la revisión de la literatura. Estas variables son llamadas estructurales dentro de nuestro

trabajo, por que constituyen a grandes rasgos variables que influyen en varios sistemas sociales, de gobierno o del estado, así como en la mayoría de los estudios cuantitativos. Por otro lado cuando hablamos de “relativo” nos referimos a la variable que en sí, a sido dividida por el número de habitantes de la población en estudio, de esta manera homogenizamos la variable para poder hacer análisis más reales al objetivo del estudio.

En tal sentido, a priori, podríamos argumentar y manifestar las siguientes hipótesis:

La densidad poblacional tiene un importante papel dentro de los municipios. Tanto así, que podemos ver la influencia de la densidad población y sus costes sobre las economías de escala en la gestión de residuos urbanos, en los trabajos de Kitchen (1976); Stevens (1978); Callan y Thomas (2001). De los antecedentes disponibles sobre este factor, nos damos cuenta que los datos para Cataluña están muy desagregados y sufren mucho retraso en su publicación, por tal motivo y como señala Bel (2006), se puede tomar como indicador de densidad poblacional municipal, el estándar de habitantes por kilómetro cuadrado. De esta manera hemos construido nuestra base de datos a partir de la información recogida del Instituto de Estadística de Cataluña (Idescat). Por ello, se propone contrastar la siguiente hipótesis:

H1: El aumento de la densidad poblacional, refleja un mayor nivel de ecoeficiencia en la gestión de residuos urbanos.

Los municipios experimentan grandes dificultades a la hora de gestionar los desechos de una ciudad, más aún cuando a estas ciudades llegan turistas en épocas o fechas determinadas.

Bel (2006) utiliza la variable turismo, para sus estudios de gasto municipal por el servicio de residuos, señalando que la intensidad del turismo estacional sobre los gastos por el servicio pueden ser positivos y significativos. A ello debemos agregar que Bosch, *et al.* (2000) también utilizan esta variable (como no controlable) para medir la eficiencia técnica y de coste de los servicios de recogida de residuos en 73 municipios de Cataluña.

Para nuestro trabajo hemos utilizado un índice comparativo de la importancia turística de cada municipio. Este índice se obtiene en función de la cuota o impuestos, el cual se basa a su vez en la categoría de los establecimientos turísticos, número de habitaciones y ocupación anual (todo el año o parte del año), por lo que constituye prácticamente un indicador de la oferta turística. Este índice lo recogemos de los Anuarios Económicos de España de la Fundación “LaCaixa” (AEEF “LaCaixa”). Así, se propone la siguiente hipótesis:

H2: A mayor actividad turística relativa, mayor es el nivel de ecoeficiencia en la gestión de residuos urbanos.

La actividad económica de un municipio, actúa directamente en los ingresos que perciben los empresarios, e indirectamente en los gastos que los propios municipios hacen en la GERU. El índice se obtiene en función del impuesto correspondiente al total de

actividades económicas empresariales (industriales, comerciales y de servicios). Esta variable ha sido usada en trabajos como los de Walls, *et al.* (2005); De Mello (2002); Worthington y Dollery (2001); De Borges *et al.* (1993); Inman (1989).

Para nuestro estudio, el valor del índice expresa la participación de la actividad económica (en tantos por 100.000) de cada municipio, sobre una base nacional española de 100.000 unidades, equivalente al total del impuesto de actividades económicas empresariales y profesionales. Este índice está correlacionado con la cuota de mercado, es decir, suele existir bastante correlación entre la capacidad de compra y los impuestos correspondientes a las actividades económico-empresarial y profesional (AEEF “LaCaixa”). Luego, la hipótesis de investigación es la siguiente:

H3: A mayor actividad económica relativa, mayor ecoeficiencia en la gestión de residuos urbanos.

El nivel económico, lo tomamos como un índice de la renta familiar disponible por habitante, estimada por áreas geográficas (nivel municipal). El AEEF “LaCaixa” define diez niveles, que se corresponden con los intervalos que van desde 6.400€, a más de 13.500€. La renta personal disponible, se puede definir como el nivel de renta de que disponen las economías domésticas para gastar y ahorrar, o bien, como la suma de todos los ingresos efectivamente percibidos por las economías domésticas durante un periodo. Por lo que podría considerarse como el total de ingresos procedentes del trabajo, más las rentas de capital, prestaciones sociales y transferencias, menos los impuestos directos pagados por las familias, y las cuotas pagadas a la seguridad social. Estudios relacionados con esta variable

en términos de medición general del GDP, los encontramos en Mickwitz, *et al.* (2006), Lu y Lo (2007); Daskalopoulos (1998). Teniendo en cuenta esas indicaciones, la hipótesis de investigación es la siguiente:

H4: A mayor nivel económico relativo, mayor ecoeficiencia en la gestión de residuos urbanos.

La educación está presente en casi todas las disciplinas conocidas, y en la temática medioambiental en particular tiene una importancia relevante. La educación medioambiental como tal, la podemos encontrar asociada con programas de estudios universitarios en Mason (2003) y relacionada directamente con programas educativos en relación a *management waste* en Armijo de Vega (2003). Junto a estos estudios, podemos ver la utilización de esta variable en los trabajos de ecoeficiencia de Mickwitz (2006) y Jollands *et al.* (2004). El índice utilizado para nuestra investigación, es la media de titulaciones (técnica y universitaria) por municipio (Idescat, 2000). Esta variable nos lleva a proponer la siguiente hipótesis:

H5: A mayor educación relativa, mayor ecoeficiencia en la gestión de residuos urbanos.

Mas allá de las hipótesis que deberán ser validadas, por medio de un análisis cuantitativo, nos interesa conocer de manera profundizada los aspectos internos de la gestión de residuos en los municipios. De esa manera será posible complementar la respuesta al objetivo general de investigación, cual sea *Describir los factores determinantes de la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos desde una aproximación institucional.*

Luego, la respuesta al objetivo específico *Verificar como los aspectos institucionales interfieren en la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos de Cataluña*, se hará por medio de un estudio de caso, en un municipio que, en función de los resultados de la primera etapa cuantitativa podamos identificar. La opción por el estudio de caso se hace debido a que no se posee evidencia empírica al respecto.

Como un aspecto institucional de un municipio podemos decir que, el ambiente político en el que los gestores públicos deben actuar es peculiar y distinto, del que toma como referencia un gestor privado. Parry (1992) concreta siete variables de restricciones para la gestión pública (variables internas a las cuales los gestores públicos deben enfrentarse para realizar bien su trabajo). La responsabilidad fiduciaria del Estado, implica que la gestión pública no se puede desenvolver con plena autonomía, ya que toma sus señales o indicaciones del sistema político, cuyas normas abarcan desde los principios constitucionales, hasta las prioridades políticas del gobierno en el poder (Albin *et al.* 1997).

En consecuencia, podemos tomar las variables de Parry (1992), para la formulación de la entrevista a aplicar en el caso. Las siete variables son:

a.- El proceso electoral: Los gestores públicos deben estar preparados para desarrollar su tarea tanto con gobiernos mayoritarios, en los que la dirección política es clara, como con gobiernos minoritarios o de coalición, en los que el liderazgo es menos fuerte y duradero. Bajo este último tipo de gabinete, el cambio radical de políticas y principios respecto de los seguidos por gobiernos anteriores es difícil, y no resulta

improbable que se desarrollen relaciones estrechas entre la alta burocracia – cuyo peso e influencia aumentan con la inestabilidad del gobierno – y los políticos.

b.- La gestión presupuestaria: Los gastos y los ingresos públicos están sometidos a incertidumbre, y pueden encontrarse también sujetos a cambios imprevistos poco favorables a una gestión pública eficiente y estable. Por un lado tenemos el “ciclo político-electoral”, que favorece presupuestos laxos y expansivos en períodos electorales, y viceversa una vez que se resuelve la incertidumbre preelectoral. Por otro lado, están las diversas estratagemas contables del gasto y los recortes presupuestarios imprevistos – sesgados políticamente en contra de los gastos de inversión -, que son con frecuencia el camino para cumplir formalmente los grandes objetivos aprobados por el parlamento en la ley de presupuesto.

c.- La codificación de las normas y el procedimentalismo: El gobierno presta servicios complejos y universales a una clientela que no tiene opción de “salida” y que exige igualdad de trato en iguales circunstancias. La codificación de las normas y el respeto a los procedimientos ofrecen estas garantías. Como contrapartida, la falta de énfasis en los resultados favorece la actuación interesada de la burocracia y el procedimentalismo impide la necesaria flexibilidad en la gestión.

d.- Los controles administrativos: Los responsables políticos deben rendir cuentas en instancias políticas. Los responsables de la gestión de las políticas públicas deben hacer frente a dos tipos de controles: administrativo y financiero. El control administrativo trata de garantizar la observancia de las reglas y los procedimientos, no la calidad de los

resultados, y se desarrolla dentro de la jerarquía administrativa y también ante los tribunales, que resuelven las apelaciones. El control financiero trata de asegurar el cumplimiento de la legislación presupuestaria y, en menor medida, el uso eficiente de los fondos públicos. Con frecuencia, los controles son puramente formales y justifican la inacción y la complacencia, al ser ajenos al resultado final de las decisiones de los gestores públicos.

e.- La estabilidad en el empleo: Los empleados públicos ingresan por medio de oposición y son inamovibles en circunstancias normales, cualquiera que sea su desempeño. Con la inamovilidad y el reclutamiento normalizado se pretende evitar el clientelismo y la arbitrariedad. Al mismo tiempo, sin embargo, estas características del empleo público determinan una restricción peculiar para los responsables de la gestión.

f.- La discreción y el secreto: Bajo la cultura jerárquica y supervisora del sector público, la iniciativa individual de los empleados públicos apenas juega papel alguno. En su lugar tenemos un principio de respuesta anónima a las expectativas – habitualmente no expresadas de modo claro y explícito – de los superiores. El puesto de los gestores públicos está detrás de los políticos, a los que corresponde rendir cuentas y establecer iniciativas. Por otra parte, la información que la administración pública posee y elabora está frecuentemente protegida por garantías legales de confidencialidad y, en todo caso, tiende a atesorarse como elemento estratégico.

g.- La aversión a la iniciativa: El procedimentalismo y la atención a las consecuencias de un posible error – entre las que destaca el impacto sobre la opinión pública o sobre la valoración de los superiores jerárquicos – dan lugar a un retraso en las

respuestas de la gestión pública a los problemas que se van planteando. Las implicancias legales o contables de una decisión no plenamente acorde con unos precedentes mínimamente establecidos pone freno a la iniciativa. Los costes de la falta de respuesta flexible los soportan los ciudadanos; los costes de un error – real o aparente – en la respuesta de sus demandas tienden a recaer en los gestores públicos.

Las siete variables mencionadas anteriormente nos ofrecen varias razones por la que la gestión pública es peculiar y nos sugieren por que la mera transposición de las técnicas de gestión privada a las tareas de la administración pública puede no funcionar. En realidad muchas de las restricciones enunciadas afectan esencialmente a la alta dirección de las políticas públicas y a cuestiones o asuntos de sensibilidad política. Sin embargo señala Albin *et al.* (1997), no pueden argumentarse que en las tareas ordinarias y más alejadas del control político, la gestión pública sea de la misma naturaleza que la privada.

En la misma línea y en términos de la gestión pública, Heikkila y Roussin (2004) defienden que las teorías institucionales ayudan a examinar las diferencias entre las estructuras públicas y privadas y también permiten comprender los motivos que llevan a los agentes a coordinar la disposición de mercancías y de servicios en pro de maximizar las utilidades.

Teniendo en cuenta las consideraciones de Parry (1992) y de Heikkila y Roussin (2004) y revisando lo señalado por North (1990), es posible considerar que la GERU está insertada en un contexto institucional y enfrenta restricciones en la manera que es gestionada. Luego, se supone que a la ecoeficiencia en la gestión de residuos se suman

aspectos de la gestión interna de los municipios que por su vez, pueden ayudar a comprender los mecanismos involucrados en el proceso de gestión ecoeficiente.

Considerando lo señalado anteriormente, las suposiciones que pueden orientar el estudio de caso son las siguientes:

Suposición 1: Hay una institucionalidad establecida en la municipalidad que interviene en la GERU.

Suposición 2: Existen factores estructurales que condicionan a la GERU.

Suposición 3: Las restricciones impuestas a la gestión pública se destacan en la GERU.

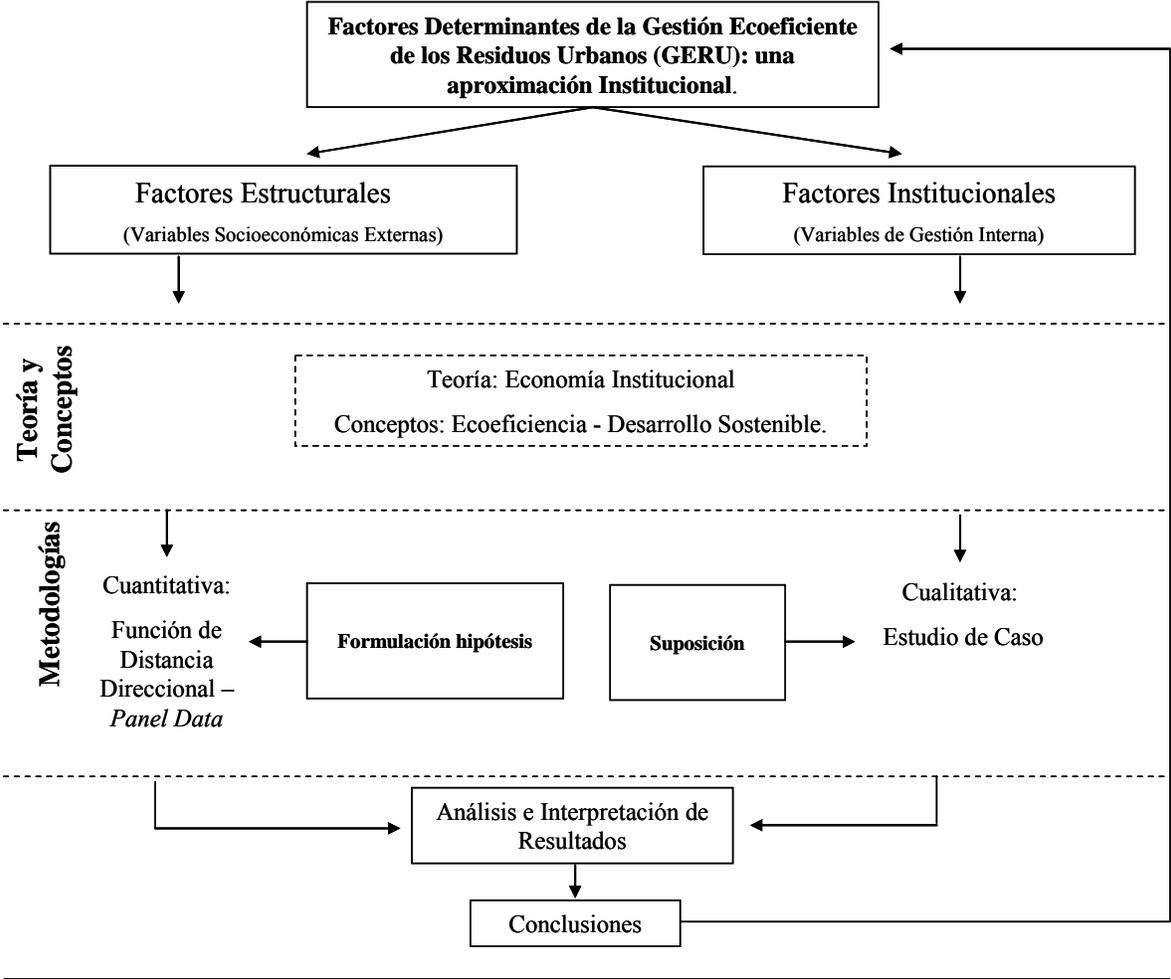
Planteadas las hipótesis y las suposiciones, la próxima etapa es detallar la metodología utilizada para la investigación.

2.4 Modelo de Investigación

El modelo que se presenta (figura n°7), pretende llegar a dilucidar los factores determinantes de la GERU, basado en un enfoque de la teoría institucional. Para ello, proponemos un orden lógico que divide a los factores que se buscan en exógenos “estructurales” y endógenos “institucionales”. Destacando que fueron utilizadas variables socioeconómicas como factores “estructurales” dentro de los factores exógenos a estudiar.

Los conceptos de ecoeficiencia y desarrollo sostenible, se entrelazan durante todo el proceso de la investigación. La metodología, fue para la búsqueda de factores estructurales, eminentemente cuantitativa (regresión de *Tobit* con *Panel Data*) y para la búsqueda de factores institucionales cualitativa (estudio de caso).

Figura nº 7: Modelo General de la Investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Capítulo III

Metodología

3. Metodología

3.1 Aspectos Generales y Tipos de Estudios

Teniendo en cuenta el objetivo general de, *describir los factores determinantes de la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos desde una aproximación institucional*, la investigación involucró dos etapas principales y que fueron conducidas con técnicas distintas de recogida y análisis de datos.

La primera etapa de la investigación (cuantitativa), se centra en la medición de la ecoeficiencia de los municipios que tienen más de cinco mil habitantes en Cataluña. En la segunda etapa de la investigación (cualitativa) se realiza un estudio de caso dentro de un municipio de la muestra.

En este capítulo son descritas las dos etapas, incluyendo la explicación de los métodos y de las técnicas de análisis de los datos. Antes de adentrarse en los pormenores de cada etapa, es importante presentar algunos aspectos referentes a la elección metodológica inicial, es decir, la caracterización del estudio.

De acuerdo con la clasificación de Malhotra (1997), el tipo de investigación adecuado a las cuestiones propuestas es el descriptivo conclusivo, el cual tiene por objetivo describir las características de un fenómeno, descubrir o verificar la existencia de relaciones entre variables y generar resultados conclusivos. En términos de la presente investigación,

la primera etapa implicó verificar las relaciones entre la ecoeficiencia de los municipios y los factores exógenos. Esa se caracterizó como una etapa cuantitativa. En la segunda etapa, de carácter cualitativo, fueron identificadas características específicas de la GERU, en un municipio identificado para el análisis.

3.2 Primera Etapa: Identificación de los factores estructurales determinantes de la ecoeficiencia

La descripción de esta etapa, incluye la definición de la técnica de medición de la eficiencia, de la técnica utilizada para verificar la influencia de los factores estructurales en la variable dependiente, de la muestra y recogida de datos.

3.2.1 Medición de la Eficiencia

En este punto se tratará la temática de la medición de la eficiencia, considerando los distintos avances que se han producido en el desarrollo de la metodología de análisis envolvente de datos *Data Envelopment Analysis* (DEA) y la función de distancia direccional *Directional Distance Function* (DDF). Por tanto centraremos nuestra atención en la medición de los *outputs* no deseados, ya que son éstos los que salen en el proceso productivo y que afectan directamente a cualquier medida en pro de las restricciones medioambientales.

Muchas veces se confunden algunos conceptos relacionados con la materia de eficiencia, en especial los conceptos de competitividad, productividad y eficiencia como tal. Según Álvarez (2001) los tres conceptos señalados se complican, ya que desde el punto de vista de la teoría económica, las organizaciones que maximizan sus beneficios se consideran eficientes productivamente. Es muy común encontrar en diferentes tipos de literatura (folletos, libros, revistas, etc.) una confusión al respecto de los tres conceptos, por lo tanto para nuestra investigación es necesario hacer estas diferencias ya que podríamos confundir con facilidad temas de productividad y competitividad relacionándolos con la ecoeficiencia. En tal sentido, se hace una rápida descripción de cada uno de los términos.

3.2.2 Competitividad

La competitividad no tiene una aceptación clara en el mundo de la microeconomía, más bien se acepta como la “capacidad para competir” por parte de las organizaciones (Álvarez 2001), pero no se ha formalizado matemáticamente, siendo ésta una limitación. El concepto apunta a la obtención de ventajas por encima de la media de cualquier industria, es decir, la obtención de ventajas competitivas y el aprovechamiento de éstas para mantener un nivel de rentabilidad sobre la media de los competidores, esto según el planteamiento de Porter (1980). En tal sentido, las ventajas competitivas de diferenciación, coste y enfoque, conllevan a una estrategia competitiva de cualquier empresa, no importando el sector industrial ni siendo necesariamente una organización con o sin fines de lucro.

Esta temática nos lleva a revisar los planteamientos de Mintzberg (1988), y nos damos cuenta de que la postura Porteriana, queda limitada, ya que las ventajas competitivas pueden tener un canal de aceptación más amplio, en el cuál pasan a tener influencia en la competitividad los temas de calidad, diseño, imagen, imitación y precios. Todo dentro de un modelo para el análisis de la temática de recursos y capacidades, en el cual hoy se evalúa el potencial para crear, mantener y desarrollar una ventaja competitiva (Grant, 1996).

Bajo un prisma de observación entre metodologías competitivas encontramos a Kotha y Vadlamani (1995) que comparan y contrastan el poder descriptivo de la tipología de Mintzberg con la tipología de Porter, siendo el primero un referente mucho más sólido a la hora de buscar una definición de competitividad. En tal sentido, para esta investigación la competitividad ocupará un papel secundario, toda vez que buscamos primeramente saber cuál es el nivel de ecoeficiencia y los factores que influyen en la gestión de los residuos municipales, para luego investigar cuales son los factores que afectan a la ecoeficiencia. Los resultados de esa segunda etapa quizás nos puedan dar luces sobre factores de competitividad que puedan tener distintos municipios y poder determinar en sí, cuales serían sus ventajas competitivas.

3.2.3 Productividad

La productividad se manifiesta como el ratio de un indicador de *output* dividido por un indicador de *input* (relación entre *output* “salidas” e *input* “entradas”), es decir el número de unidades de *output* producidas por cada unidad empleada del factor. Los

factores pueden ser por ejemplo: trabajo, tierra, capital, etc. En tal sentido la utilidad de la productividad media de un factor, como criterio para medir la eficiencia de una empresa es escaso, puesto que el valor de la productividad media depende del factor a considerar, como por ejemplo el factor trabajo, capital o tierra.

Para el caso de una empresa que genera un *output* (y_i) a partir de un *input* (x_i), es posible hablar de Productividad Parcial (Thiry y Tulkens, 1989):

$$PP = \frac{y_i}{x_i} \quad (3.1)$$

Una manera de superar la escasa utilidad de los factores es utilizando el concepto de Productividad Total de los Factores (PTF) revisado por Sudit (1995), el cual se define como el cociente entre la suma ponderada de los *outputs* (y_i) y una suma ponderada de los *inputs* (x_i) también llamados índices:

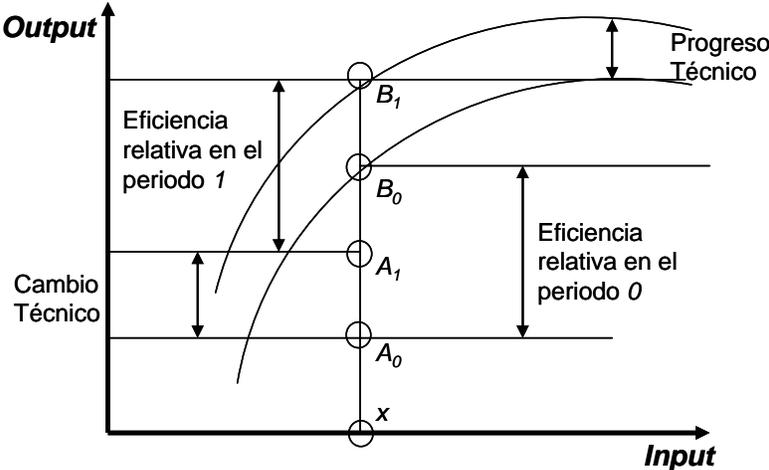
$$PTF = \frac{\sum a_i y_i}{\sum b_j x_j} \quad (3.2)$$

Donde a_i , b_j son las ponderaciones de *output* e *input*.

Comparando distintas empresas productivamente (de una misma industria) se puede ver si hay un cambio o progreso técnico. El *progreso* técnico se da cuando una empresa aumenta su rendimiento de un periodo a otro (mueve su frontera) lo que es igual a aumentar su media para alcanzar la eficiencia. El *cambio* técnico mide los traslados en la frontera de

producción y se da cuando la empresa ineficiente llega a la frontera productiva. En tal sentido podemos dibujar los rayos de productividad y la frontera de producción de cada empresa en un gráfico de dos dimensiones (ver página siguiente).

Gráfico 1 Cambio técnico y progreso técnico.



Fuente: adaptado de Färe *et al.* (1994).

Como se puede observar en el Gráfico 1, la unidades de decisión *Decision Making Units DMU A*, ha tenido un cambio técnico, una vez que ha mejorado el nivel de eficiencia relativa y se ha movido hacia la frontera eficiente en el periodo 1. La *DMU B* ha movido la frontera en el período 1, con relación al periodo 0, lo que indica que tuvo lugar un progreso técnico.

3.2.4 Eficiencia

El concepto y medición de la eficiencia fue desarrollado primeramente por Farrell (1957). El autor formuló el marco teórico básico para estudiar y medir la eficiencia y propuso que se visualice la eficiencia desde una perspectiva real y no ideal, donde cada firma o unidad productiva (organización con o sin fines de lucro) sea evaluada en relación con otras unidades tomadas de un grupo representativo y homogéneo. Bajo esta lógica se determina empíricamente un estándar de referencia “la frontera”, con la cuál se pueden comparar a las unidades para determinar si son eficientes o no. Entonces la eficiencia está en utilizar la combinación de *inputs* y *outputs* de manera que no haya ningún desperdicio (Sudit, 1995). En otras palabras, la eficiencia expresa la distancia entre las cantidades de *outputs* e *inputs* consideradas y las cantidades óptimas que definen la frontera (Thiry y Tulkens, 1989)

Farrell (1957), dividió a la eficiencia en dos componentes: la eficiencia asignativa y la eficiencia técnica.

La eficiencia asignativa, muestra la habilidad de una empresa para usar los factores en proporciones óptimas, dados los precios de éstos, y obtener un determinado nivel de producción con el menor coste, o bien, para determinados niveles de costes, obtener la máxima cantidad de productos. Vale decir, cuando la empresa combina los *inputs* en la proporción que minimiza su coste de producción.

La eficiencia técnica, se refiere a la habilidad de una empresa para obtener el máximo nivel de producción dado un conjunto de insumos o bienes, o bien, a partir de un nivel dado de productos, obtener el producto con la menor combinación de insumos. En otras palabras, cuando la DMU obtiene el máximo *output* posible con la combinación de *inputs* empleados o cuando emplea la menor cantidad posible de *inputs* para obtener la misma cantidad de *outputs*.

Lovell (1993), justifica la medición de la eficiencia dado que ésta permite ordenar y evaluar las DMUs¹⁵ analizadas, siendo posible diseñar mecanismos de incentivos que premien a las mejores DMUs y proponer políticas que incentiven la mejora de las DMUs que son ineficientes.

En la misma línea, Álvarez (2001) nos referencia la eficiencia de escala, que se da cuando una empresa está produciendo en una escala de tamaño óptimo, y es la que le permite maximizar el beneficio. La eficiencia de escala sería un tercer tipo de eficiencia.

En general lo que intenta medir la eficiencia es el proceso de transformación de *input* en *outputs* o tecnología de producción. Ambos tipos de eficiencia (técnica y asignativa), combinadas, proveen una medida de la eficiencia económica. Para el presente estudio, se considerarán los modelos de eficiencia técnica.

¹⁵ Las DMUs son las diferentes empresas u organizaciones de un mismo sector industrial que se están midiendo bajo los modelos de eficiencia.

3.2.5 Eficiencia Técnica

Koopmans (1951), definió la eficiencia como un vector compuesto por insumos y productos, donde es tecnológicamente imposible incrementar algún producto (y/o reducir algún insumo) sin simultáneamente reducir algún otro producto (y/o incrementar algún otro insumo). Por su parte, Debreu (1951) y Farrell (1957) desarrollaron índices de eficiencia técnica. Según Álvarez (2001), Debreu (1951) fue el primero en diseñar una medida de eficiencia productiva a la que llamó “coeficiente de utilización de recursos”. La medida sugerida es el cociente entre el coste del nivel óptimo (o eficiente) de insumos y el coste de los insumos efectivamente utilizados. Farrell (1957), propuso medir la eficiencia productiva comparando el producto óptimo y el producto efectivo. Debido a que la frontera de producción predice el valor óptimo (o eficiente) de producción y^* , y dado que para cada DMU se tiene el valor observado de su producto y^o , podemos obtener un coeficiente de eficiencia dado por:

$$n = \frac{y^*}{y^o} \quad (3.3)$$

También es posible calcular el coeficiente de eficiencia utilizando la metodología de Jondrow (1982), que calcula la ineficiencia esperada y con ella el valor óptimo de producción para cada unidad productiva. Dado este valor óptimo se calcula el coeficiente de eficiencia de la siguiente forma:

$$n = \frac{y^o}{y^o + E(v)} \quad (3.4)$$

Donde y^o representa el nivel de producción observado y $E(v)$ la ineficiencia esperada. Sin embargo, esta forma de medir la eficiencia no puede ser utilizada cuando existen múltiples insumos y productos relacionados con diferentes recursos, actividades y factores ambientales.

Las medidas de eficiencia relativa donde hay múltiples posibilidades de insumos y productos fueron desarrolladas inicialmente por Farrell y Fieldhouse (1962). Los autores se basaron en una unidad eficiente virtual construida como un promedio ponderado de unidades eficientes, la cual se utiliza como unidad de comparación para otras DMUs. Una medida de eficiencia relativa con múltiples productos e insumos se define como:

$$Eficiencia_j = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots} \quad (3.5)$$

Donde los u_i corresponden a los ponderadores de los productos y_i y los v_i corresponden a los ponderadores de los insumos x_i .

Esta medida de eficiencia requiere un conjunto común de ponderadores para ser aplicados a lo largo de todas las unidades. La metodología llamada Análisis Envolvente de Datos *Data Envelopment Analysis* (DEA) desarrollada por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), nos permite escoger este grupo de ponderadores, ya que es una técnica de programación matemática.

Para medir la eficiencia técnica es necesario estimar fronteras de producción que permitan la comparación entre el nivel óptimo de producto y el nivel efectivo. Tanto en la literatura económica, como en la de investigación de operaciones encontramos fundamentalmente dos enfoques para abordar el problema de la estimación de fronteras de producción: los modelos *paramétricos* y los *no paramétricos*.

Los modelos paramétricos son probablemente los más comunes y entre ellos destaca el modelo de frontera de producción estocástica, cuya mayor desventaja es tener que suponer una forma funcional explícita para la tecnología, así como una determinada distribución de las ineficiencias, lo cual implica el uso de la econometría. La evaluación econométrica se desarrolla adaptando la idea inicial de eficiencia a la forma funcional de una frontera. La frontera indica la máxima producción para una combinación dada de factores. Los puntos por debajo de la frontera representan firmas que producen por debajo del máximo posible, pero nunca por encima de ésta. Esta función, si bien permite la existencia de desviaciones de la frontera por razones distintas a la ineficiencia, tiene la limitante de suponer *a priori* una forma funcional para los datos.

Los métodos no paramétricos en cambio, empleados por el DEA, no requieren asumir ninguna forma funcional, debido a que la medida de eficiencia de las DMUs son relativas a otras DMUs de la muestra. Además permite, de forma relativamente sencilla, trabajar con múltiples productos a través de una programación lineal.

3.2.6 Análisis Envolvente de Datos – DEA

El DEA, al ser una técnica no paramétrica, no requiere la especificación de una forma determinada de curva. Se establece la formulación del modelo y la resolución calcula la frontera de producción envolviendo los datos. Para cada uno de los datos determina si pertenece o no a la frontera. Además, el DEA se adapta a contextos multiproductos (Charnes *et al.*, 1994; Cooper *et al.* 1999) e incluso, de ausencia de precios (lo que para nuestro estudio es muy adecuado, ya que *a priori* no contamos con datos de coste).

Como desventaja, se le atribuye al DEA el hecho de no contemplar el error aleatorio de los datos (errores en la base de datos), con lo cual toda desviación del óptimo es considerada ineficiencia. Además, sus resultados pueden verse afectados por la presencia de observaciones atípicas (*outliers*), que muchas veces tienen su origen en errores en la base de datos.

Charnes, Cooper y Rhodes (1978), desarrollaron la conocida formulación CCR dentro del modelo original de DEA. Ellos proponen que la eficiencia relativa de una DMU puede ser obtenida con la resolución del siguiente problema:

$$Max_{u,v} = \frac{u' y_i}{v' x_i} \quad (3.6)$$

Sujeto a las restricciones (s.a.):

$$\frac{u' y_j}{v' x_j} \leq 1 \quad , \quad j = 1, 2, 3, \dots, N \quad (3.7)$$
$$u, v \geq 0.$$

Donde:

u' = peso asociado al *output* genérico i-ésimo

v' = peso asociado al *input* genérico i-ésimo

y_j = cantidad de *output*

x_j = cantidad de *input*

N = número total de DMUs.

Se puede asumir que los datos se componen de K *inputs* y de M *outputs*, x_i e y_i representarán sus vectores respectivos para cada una de las N DMUs.

La eficiencia de cada DMU se obtiene maximizando el cociente (3.6) que mide la eficiencia de dicha unidad, sujeto al proceso de optimización de la eficiencia de todas las DMUs. Tanto el numerador como el denominador quedan expresados en términos de *inputs* y *outputs* ponderados por un sistema homogenizador de las unidades en que se miden las diferentes variables. En términos analíticos constituye un modelo de programación fraccional, cuyas variables representan los pesos más favorables para la firma analizada.

Los pesos son, en verdad, lo que Charnes, Cooper y Rhodes (1978) llaman de *shadow prices* y permiten calcular la eficiencia de las DMUs sin que los precios reales de las variables (*inputs* y *outputs*) sean conocidos.

Los resultados del modelo proporcionan el parámetro de la eficiencia de cada DMU con respecto a sus pares, así como los valores de peso o *shadow prices* que han permitido

lograr la eficiencia. Si el óptimo resultado es 1, entonces la firma es eficiente en términos relativos respecto a las otras que no son eficientes, es decir, que tienen valores inferiores a 1. Por el contrario, si el óptimo es menor que 1 ello simboliza que, aún habiendo elegido la DMU evaluada sus pesos más prósperos, existen DMUs en la muestra que combinan sus *inputs* y *outputs* de una manera más eficiente.

Siguiendo la linealización de la estructura del modelo (3.6) para resolverlo por programación lineal, se maximiza el numerador y se iguala el denominador a una constante. La eficiencia relativa de cada firma se obtiene a través del siguiente programa lineal:

$$Max_{u,v} = (u'yi) \quad (3.8)$$

Sujeto a las restricciones:

$$\begin{aligned} v'xi &= 1 \\ u'y_j - v'x_j &\leq 0, \quad j = 1, 2, 3, \dots, N \\ u, v &\geq 0 \end{aligned} \quad (3.9)$$

La eficiencia relativa de una DMU, se obtiene resolviendo el problema lineal N veces.

Para que la metodología DEA tenga poder discriminatorio es necesario que la cantidad de DMUs sea superior al número de *inputs* y *outputs* considerados. Para ello, Banker *et al.* (1989) establecen como regla general que el número de empresas estudiadas sea igual o superior al triple de las variables empleadas en el modelo (*outputs* + *inputs*).

Frente a la medición de la eficiencia, Färe *et al.* (1994) proponen el modelo dual lo que, básicamente, es igual al modelo de Charnes, Cooper y Rhodes (1978). Lo que es diferente, en esencia, es la manera de trabajar con los pesos o *shadow prices*. A diferencia del modelo BCC de Banker, Charnes, y Cooper (1984). Färe *et al.* (1994) proponen establecer una medida (λ) que represente la mejor combinación posible de *inputs* x *outputs* para la DMU evaluada a partir de su grupo de referencia. Así, antes de considerar los mejores pesos, son considerados los mejores λ .

En tal sentido se aplica un modelo que puede ser escrito de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta \\
 & s.a. \\
 & - y_i + Y\lambda \geq 0, \\
 & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\
 & \lambda \geq 0,
 \end{aligned} \tag{3.10}$$

Donde:

θ es un escalar

λ es un vector de constantes $N \times 1$.

X = matriz de *inputs* $K \times N$

Y = matriz de *outputs* $M \times N$

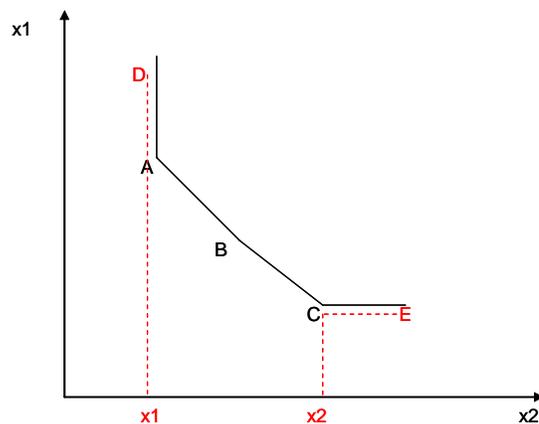
y_j = cantidad de *output*

x_j = cantidad de *input*

El modelo involucra la utilización de menor número de restricciones (dado que $K+M < N+1$). Esto nos permite ilustrar acerca de la naturaleza de la eficiencia relativa dado que se obtienen, en el caso que existan, las holguras (*slacks*) o reducciones no radiales de *inputs*. Para que una unidad sea considerada técnicamente eficiente en el sentido de Farrell, θ será igual a uno. En el sentido de Koopmans (1951), θ será igual a uno y las holguras serán igual a cero. Ello por que, en la noción de Farrell-Debreu, todas las unidades que están en la frontera (considerando las extensiones horizontales y verticales) son consideradas eficientes. En la noción de Pareto-Koopmans solamente son consideradas eficientes las DMUs que están en la frontera pero que no presentan ninguna posibilidad de reducir *inputs* para producir la misma cantidad de *outputs*.

En el Gráfico 2, las DMUs D y E, que son consideradas eficientes en la noción Farell-Debreu, aun pueden reducir sus *inputs* x_1 y x_2 para llegar al nivel de la DMU A y de la DMU C, respectivamente. Así, según Pareto-Koopmans, esas dos DMUs presentan holguras y no son, de todo, eficientes.

Gráfico 2: Noción Koopmans de eficiencia



Fuente: elaboración propia a partir de Koopmans (1951)

De manera general , tanto el modelo (3.6) como el modelo (3.10), asumen que todas las DMUs se encuentran operando en la escala óptima con rendimientos a escala constantes (CRS).

Banker *et al.* (1984), sugieren una ramificación del modelo hacia escenarios de rendimientos variables a escala, variando el programa lineal para incorporar una restricción de convexidad ($\sum \lambda = 1$). Para diferenciarlo del anterior se le llama modelo de rendimientos variables a escala (VRS), y la expresión del mismo es la siguiente:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta \\
 & s.a. \\
 & -yi + Y\lambda \geq 0, \\
 & \theta xi - X\lambda \geq 0, \\
 & \lambda \geq 0, \\
 & \sum \lambda = 1
 \end{aligned}
 \tag{3.11}$$

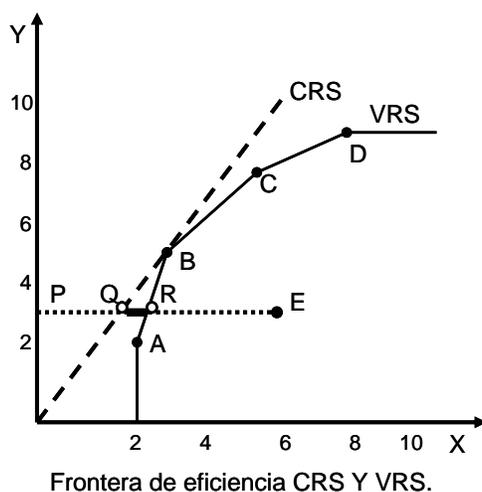
La innovación permite descomponer la eficiencia técnica (CRS) en dos, eficiencia de escala y eficiencia pura (VRS). Para ello deben calcularse los dos modelos, CRS y VRS, con los mismos datos. Si existe diferencia entre las dos mediciones para una DMU en particular, significa que la DMU posee ineficiencia de escala, y que el valor de ineficiencia es la diferencia entre la medición CRS y la medición VRS.

La eficiencia técnica pura, coincide con la medición VRS. Las ineficiencias de escala se originan al producir en un nivel de escala que no es el óptimo, considerando como tal el que se obtiene de reescalar la actividad de las firmas eficientes (CRS=1). La

eficiencia técnica global es el producto de las dos eficiencias, técnica pura y de escala, y su medición coincide con el modelo CRS. Para una mayor comprensión puede revisarse Yun *et al.* (2004) y Banker *et al.* (2004).

En un sencillo caso (grafico 3), representamos las soluciones de la metodología DEA con modelos CRS y VRS, empleando un *input* x y un único *output* y . Los puntos negros representan el funcionamiento observado de las unidades. La línea continua es la frontera obtenida empleando el modelo VRS y las unidades que están sobre ella, A, B, C y D, representan la mejor combinación de cálculo por lo cuál tiene un valor igual a 1.

Grafico 3 Metodología DEA con modelos CRS y VRS



Fuente: Elaboración propia a partir de Álvarez (2001).

Estas unidades, aunque son técnicamente eficientes, presentan rendimientos variables a escala. Por su parte, la línea recta discontinua que une el origen con la unidad B, representa la frontera de eficiencia determinada por el modelo de CRS, y refleja los rendimientos constantes a escala. De esta manera se intuye que el segmento indicado por

las unidades A y B representan rendimientos crecientes a escala, es decir, que un aumento en la entrada causaría un aumento proporcionalmente mayor en la salida. De manera que la unidad A es técnicamente eficiente, pero ineficiente a escala. La unidad B, se encuentra sobre ambas fronteras, por tanto, esta unidad presenta tanto eficiencia técnica como eficiencia a escala. El tramo que va de B a D representa rendimientos decrecientes a escala, es decir, un aumento de entradas produciría proporcionalmente un menor aumento en la salida. Con esto, las unidades C y D son también técnicamente eficientes, pero ineficientes a escala. Con el modelo CRS sólo B sería considerada eficiente, ya que es la única unidad que opera con rendimientos constantes a escala.

Para la unidad ineficiente E, alejada de la frontera, su eficiencia a escala viene dada por:

$$\theta_{CRS} = \frac{PQ}{PE} \quad (3.12)$$

y su eficiencia con rendimientos variables a escala es:

$$\theta_{VRS} = \frac{PR}{PE} \quad (3.13)$$

Donde se concluye que en general, $\theta_{CRS} \leq \theta_{VRS}$.

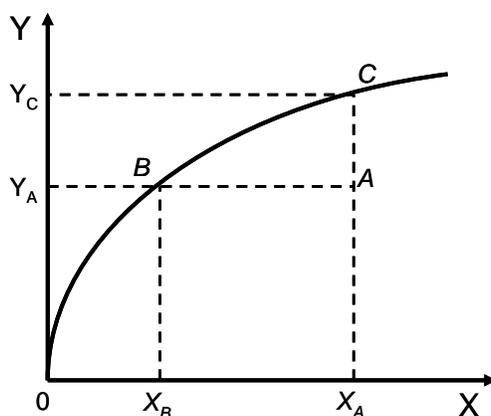
Debemos señalar que el modelo debe tener una orientación que nos lleve a la frontera eficiente, hacia la optimización en la combinación de *inputs* (modelo orientado al *input*) para la obtención del *output*, o hacia la optimización en la combinación de *outputs*

(modelo orientado *output*). Un ejemplo de aplicación lo podemos ver en Fernández y Pacheco (2002).

En tal sentido, Álvarez (2001) señala que la medida de eficiencia técnica orientada al *input* (ET_I), consistirá en elegir como referencia aquella DMU eficiente, que produce el mismo *output* que la DMU evaluada, pero con menor cantidad de *inputs*. Y la medida de la eficiencia técnica orientada al *output* (ET_O), consistirá en elegir como referencia aquella DMU eficiente, que utiliza las mismas cantidades de *inputs* que la DMU evaluada, pero produce mayor cantidad de *outputs*.

Un ejemplo de ello se puede ver en el Gráfico 4. Donde la DMU eficiente (con orientación *input*) es la letra B, por lo que el índice de eficiencia técnica es $ET_I = X_B/X_A$.

Gráfico 4. Medidas de eficiencia técnica con orientaciones al *input* y al *output*.



Fuente: Álvarez 2001.

Para el caso de la orientación al *output*, la DMU eficiente es la letra C, por lo que el índice de eficiencia técnica será $ET_O = Y_A/Y_C$.

3.2.7 DEA y Output no Deseados

Dyckhoff y Allen (2001), señalan que gran parte de la literatura actual sobre DEA asume que los *outputs* son “buenos”, ya que las firmas, plantas o industrias, miden la eficiencia considerando los *input* y los *output* que intervienen en el proceso de producción, maximizando los *outputs* para una cantidad dada de *inputs*, o minimizando los *inputs* para una cantidad dada de *output*. De esta forma los estudios sobre comportamiento de la eficiencia de las empresas ignoran las producciones de sustancias contaminantes con efectos negativos al medio ambiente (Hernández *et al.* 1997).

Pittman (1983) es considerado el pionero en el tratamiento de los *outputs* no deseados, dentro de los análisis DEA. El autor introduce los *output* no deseados en el cálculo de índices de productividad adaptando la metodología de Caves *et al.* (1982), y como no existe un mercado para los *outputs* no deseados, calcula los precios sombra de éstos.

Según Hernández, *et al.* (1997), como una manera de adaptar los conceptos de *outputs* no deseados dentro de la eficiencia técnica de Farrell (1957), el trabajo de Färe *et al.* (1989) presenta una buena referencia ya que, aunque utiliza las llamadas medidas de eficiencia hiperbólicas, encuentran resultados muy similares a los que se pueden encontrar con la utilización de los precios sombras de Pittman (1983).

Frente a este tema, Allen (1999) asume que los *outputs* pueden ser divididos en buenos y malos bajo un contexto medioambiental. A tal efecto se generan tres tipos de

rendimientos: (1) los buenos (positivos), (2) los malos (negativos) y (3) los neutrales. El valor positivo necesariamente no significa una ventaja monetaria, sino una salida positiva como el reciclaje de materiales o un producto deseado como energía eléctrica o calor. El valor negativo significa una salida dañina al medio ambiente como aguas contaminadas y/o gases a la atmósfera (CO₂). Los valores neutrales, en este caso, serian aquellos que no producen daño significativo al medio ambiente, como el calor que desecha una planta eléctrica, según el caso que ilustra Allen (1999)¹⁶.

En tal sentido, se dan seis tipos de categorías de conveniencias ecológicas diferentes, según Dyckhoff y Allen (2001), como muestra la Tabla n°8.

Tabla n°8 Categorización de objetivos ecológicamente pertinentes según "caso normal"

CLASIFICACION DE OBJETIVO	BUENO	NEUTRAL	MALO
POSICIÓN			
INPUT	FACTOR	FACTOR NEUTRO	REDUCTOR
OUTPUT	PRODUCTO	PRODUCTO NEUTRO	CONTAMINANTE

DESEABLE	INDIFERENTE	INDESEABLE

Fuente: Allen 1999.

Podemos interpretar los factores mencionados en la Tabla n°8, de la siguiente manera:

¹⁶ Allen, K. nos detalla un ejemplo de aplicación de DEA tradicional de una planta de generación eléctrica. (Pag. 211. fig.3.2 *Categorisation for a waste heating power plant.*)

Para los Inputs:

- Factor: Recurso natural que ingresa al proceso productivo. Ejemplo: gas natural.
- Factor neutro: Recurso natural que ingresa al proceso productivo pero que no genera impacto ambiental. Ejemplo: aire.
- Reductores: recursos naturales que ingresan al proceso productivo. Ejemplo: desechos orgánicos o maderas en mal estado.

Para los output:

- Productos: productos que salen del proceso. Ejemplo: energía eléctrica.
- Productos neutros: productos que salen del proceso pero no generan un alto impacto ambiental. Ejemplo: aire caliente.
- Contaminantes: Producto que perjudican el medio ambiente. Ejemplo: el CO₂.

Desde un punto de vista metodológico, Färe, *et al.* (1989) consideran para un *modelo no paramétrico* a un productor que utiliza un vector de *inputs* $x \in R_+^N$ para producir un vector de *outputs* $x \in R_+^M$. El proceso de transformación de *inputs* en *outputs* o tecnología de producción, puede simbolizarse mediante la siguiente expresión:

$$P : R_+^N \rightarrow P(x) \subseteq R_+^M \quad (3.14)$$

Donde, $P(x)$ representa el conjunto de posibilidades de producción asociado al vector de *inputs* x .

Además de cumplir los axiomas clásicos propuestos por Grosskopf (1986), la tecnología de referencia puede caracterizarse asumiendo los supuestos de eliminación fuerte o débil para los *outputs*. Según Färe *et al.* (1994), la eliminación se refiere a la habilidad de eliminar materias *commodities* no deseadas. La eliminación fuerte, también llamada libre eliminación, se refiere a la habilidad para eliminar dichas *commodities* sin que ello represente costes y la eliminación débil se refiere a la habilidad para eliminarlas asumiendo costes positivos.

Asumiendo que esas *commodities* son *outputs* indeseados, Färe *et al.* (1994, 38), afirman que no se puede imponer una eliminación fuerte de ellos pues, en ese caso, la empresa asumiría que podría deshacerse de tales *outputs* sin costes. En ese sentido, los referidos autores señalan que, cuando los *outputs* indeseados forman parte de la tecnología de producción (o sea, no pueden ser evitados en el proceso) y no son libremente eliminados, es adecuado considerar una débil eliminación y asumir que hay costes involucrados para su eliminación.

El vector de *outputs* cumplirá el axioma de *eliminación débil* si:

$$u \in P(x) \Rightarrow \theta u \in P(x) \text{ para todos } 0 \leq \theta \leq 1 \quad (3.15)$$

Y el de *eliminación fuerte* si:

$$u' \leq u \in P(x) \Rightarrow u' \in P(x) \quad (3.16)$$

Dividiendo el vector de *outputs* en deseables y no deseables, podemos escribir $u = (y, w)$, donde y es el subvector de *outputs* deseables y w el de no deseables. Por tanto tendríamos $K=1, 2, 3, \dots, K$ productores, cada uno de los cuales utiliza un vector $x^K = (x_1^K, x_2^K, \dots, x_N^K)_{(N \times 1)}$ de *inputs* para producir un vector de *outputs* $u^K = (y^K, w^K)$; donde $y^K = (y_1^K, y_2^K, \dots, y_G^K)_{(G \times 1)}$ y $w^K = (w_1^K, w_2^K, \dots, w_H^K)_{(H \times 1)}$ cumpliéndose que $M = G + H$. Además $X = (x^1, x^2, \dots, x^k, \dots, x^K)_{(N \times K)}$ representa la matriz de *inputs*, y $U = (Y, W)_{(M \times K)}$ la matriz de *outputs*, siendo $Y = (y^1, y^2, \dots, y^k, \dots, y^K)_{(G \times K)}$ la submatriz de *outputs* deseables y $W = (w^1, w^2, \dots, w^k, \dots, w^K)_{(H \times K)}$ la correspondiente submatriz de *outputs* no deseables.

3.2.8 *Outputs* no Deseados y CCR

En concordancia con Charnes, *et al.* (1978), asumiendo rendimientos constantes a escala (CRS) y eliminación fuerte para el vector de *outputs* deseables, Hernández *et al.* (1997) señala que la referencia tecnológica que satisface el axioma de eliminación débil para los *outputs* no deseables puede expresarse como:

$$\delta^D(x) = \left[(y, w) / y \leq Yz, w = wz, Xz \leq x, z \in \mathfrak{R}_+^k \right] \quad (3.17)$$

Siendo $\delta = P \ \mathfrak{R} = R$, según la nomenclatura de Färe *et al.* (1989).

Donde z es un vector de intensidad de las variables de dimensión $(K \times 1)$. Por su parte, la tecnología bajo el supuesto de eliminación fuerte en *outputs* no deseables queda representada por:

$$\delta^F(x) = \left[(y, w) / y \leq Yz, w \leq Wz, Xz \leq x, z \in \mathfrak{R}_+^k \right] \quad (3.18)$$

Determinada la tecnología de referencia, la dificultad se plantea en términos de incrementar los *outputs* deseables reduciendo simultáneamente los no deseables, bajo las restricciones impuestas por el vector de *inputs* y la propia tecnología. Con esta intención, Färe *et al.* (1989) adaptan las medidas de eficiencia hiperbólica desarrolladas por Färe, *et al.* (1985), a la presencia de *outputs* no deseables. Para ello, construyen las llamadas *medidas de eficiencia hiperbólica en output* que, bajo el supuesto de eliminación débil en *outputs* no deseables y un vector fijo de *inputs*, se representan para cada productor como:

$$E_o^D(y^k, w^k, x^k) = \text{Max}[\lambda \text{ax}[\lambda^k, \lambda^{-1} w^k) \in \delta^D(x)] \quad (3.19)$$

El valor máximo del parámetro lambda [representado por λ] se logra a partir de la comparación de la combinación observada de *outputs* (y^k, w^k) con su referente virtual situado sobre la frontera $(\lambda^* y^k, \lambda^{*-1} w^k)$ y mide la proporción en que la empresa evaluada podría incrementar todos sus *outputs* deseables a la vez que reduce proporcionalmente los no deseables.

La solución para este ejercicio de maximización se obtiene resolviendo para cada productor el siguiente problema de programación matemática:

$$\begin{aligned}
 E_0^D(y^k, w^k, x^k) &= \text{Max} \lambda \\
 \text{s.a.} & \\
 \lambda y^k &\leq Yz & \text{(i)} \\
 \lambda^{-1} w^k &= Wz & \text{(ii)} \\
 Xz &\leq x^k & \text{(iii)} \\
 z &\in \mathfrak{R}_+^k & \text{(iv)}
 \end{aligned}
 \tag{3.20}$$

El programa (3.20) puede adaptarse al supuesto de eliminación fuerte en *outputs* no deseables $[E_0^F(y^k, w^k, x^k)]$ mediante la transformación de la igualdad (ii) en términos de desigualdad, de forma que $(\lambda^{-1} w^k \leq Wz)$. Excluyendo la restricción (ii) en (3.20) se obtiene la medida tradicional de eficiencia en *output* $[E_0^T(y^k, x^k)]$.

Como se aprecia en el Gráfico nº5, el tramo OP_1P_2 constituye la frontera en que se sitúa el referente virtual de la empresa k , $(\lambda^* y^k, \lambda^{*-1} w^k)$, obtenido a partir de la resolución de (3.20). El tramo P_6P_2 representa la frontera de referencia cuando se adopta el supuesto de eliminación fuerte para los *outputs* no deseables.

3.2.9 Output no Deseado y BCC

Asumiendo rendimientos variables a escala Seiford y Zhu (2002) generan un acercamiento alternativo para los tratamientos de *output* deseables e indeseables. Su propuesta parte del modelo lineal estándar de Banker *et al.* (1984), donde se puede clasificar los datos a través de una matriz:

$$P = \begin{bmatrix} Y \\ -X \end{bmatrix} = [P_1, \dots, P_n] \quad (3.21)$$

Con $s+m$ filas y n columnas. Cada columna corresponde a una DMU de las j th columna:

$$P_j = \begin{bmatrix} Y_j \\ -X_j \end{bmatrix} \quad (3.22)$$

La formulación se compone de un vector de *input* x_j cuyo i th componente del x_{ij} es la cantidad de *input* i utilizado por una DMU $_j$ y un vector de *output* y_j cuyo r th componente del y_{rj} es la cantidad de *output* r producido por la DMU $_j$.

La eficiencia de VRS puede ser obtenida calculando la programación lineal por medio del siguiente problema:

$$\begin{aligned} & \text{Max} \quad \eta \\ & \text{s.a.} \quad (3.23) \\ & \sum_{j=1}^n z_j x_j + s^- = x_o, \\ & \sum_{j=1}^n z_j y_j - s^+ = \eta y_o, \\ & \sum_{j=1}^n z_j = 1 \\ & z_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n, \end{aligned}$$

Donde x_o y y_o representan el *input* y el *output* del vector de DMU₀ bajo evaluación y s^+ , s^- son las variables de holgura (Koopmans, 1951). Este es un programa con orientación al *output*. Similarmente se puede escribir un modelo orientado al *input* de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min} \quad \theta \\
 & \text{s.a.} \\
 & \sum_{j=1}^n z_j x_j + s^- = \theta x_o, \\
 & \sum_{j=1}^n z_j y_j - s^+ = y_o, \\
 & \sum_{j=1}^n z_j = 1 \\
 & z_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n.
 \end{aligned} \tag{3.24}$$

Por tanto podemos suponer que el vector de *input* es desplazado por u en la fila u y el vector de *output* es desplazado por v en la fila v . Esto seria:

$$\bar{x}_j = x_j + u \quad \text{y} \quad \bar{y}_j = y_j + v \quad (j=1,2,\dots,n). \tag{3.25}$$

Bajo la perspectiva señalada, podemos expresar el dominio de los datos en DEA como:

$$\begin{bmatrix} Y \\ -X \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y^g \\ Y^b \\ -X \end{bmatrix} \tag{3.26}$$

Donde Y^g y Y^b represente el *output* deseable (bueno) e indeseable (malo), respectivamente.

Obviamente, deseamos aumentar Y^g y disminuir Y^b para mejorar el rendimiento de las DMUs que se están midiendo.

Sin embargo, en el modelo estándar de BCC (3.23), ambos Y^g y Y^b son supuestamente para aumentar y mejorar el rendimiento. Para aumentar el *output* deseable y disminuir los *output* indeseables, Färe *et al.* (1989) modificaron el modelo (3.23) en el siguiente programa no lineal:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max} \quad \Gamma \\
 & \text{s.a.} \\
 & \sum_{j=1}^n z_j x_j + s^- = x_o, \\
 & \sum_{j=1}^n z_j y_j^g - s^+ = \Gamma y_o, \\
 & \sum_{j=1}^n z_j y_j^b - s^+ = \frac{1}{\Gamma} y_o^b, \\
 & \sum_{j=1}^n z_j = 1, \\
 & z_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n.
 \end{aligned} \tag{3.27}$$

Como alternativa al modelo (3.27) y basado en la invariabilidad de las clasificaciones (*Classification invariance*) señaladas en Seiford y Zhu (2002), se puede convertir este modelo en DEA preservando las linealidades y la convexidad. Esto se logra multiplicando cada salida indeseable por “-1” y luego traducimos un vector apropiado w que permita que todos los *output* negativos indeseados sean positivos.

De esta manera podemos convertir los datos de (3.26) en:

$$\begin{bmatrix} Y \\ -X \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y^g \\ \bar{Y}^b \\ -X \end{bmatrix} \quad (3.28)$$

Donde la columna de j th (traducida) como *output* indeseado ahora queda $\bar{Y}_j^b = -y_j^b + w > 0$. Basados en los programas (3.23 y 3.28) el nuevo programa lineal queda:

$$\begin{aligned} & \text{Max} \quad h \\ & \text{s.a.} \\ & \sum_{j=1}^n z_j y_j^g \geq h y_o^g, \\ & \sum_{j=1}^n z_j \bar{y}_j^g \geq h \bar{y}_o^g, \\ & \sum_{j=1}^n z_j x_j \leq x_o, \\ & \sum_{j=1}^n z_j = 1, \\ & z_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (3.29)$$

El modelo (3.29) expande los *outputs* deseados y contrae los *outputs* indeseados a la vez.

3.3 Técnica de Medición de la Ecoeficiencia con DDF

Para la búsqueda de factores exógenos “formales”, se utilizó como una herramienta cuantitativa, la función de distancia direccional *Directional Distance Function* (DDF) utilizada por Chung et al. (1997); Färe y Grosskopf (2000); Hernández et al. (2000); Picazo et al. (2005).

Debemos señalar de antemano, que la realización de análisis de la eficiencia con DEA requiere completar dos etapas claramente diferentes.

La primera etapa, implica una caracterización de la tecnología a través de una descripción de la relación entre los *inputs* y *outputs* y los axiomas impuestos en esa relación, lo que permite establecer la frontera tecnológica que envuelve los datos observados en una muestra de las unidades productivas.

La segunda etapa, consiste en comparar la posición particular de los procesos productivos dentro de una muestra de la frontera, en términos de una medida de ejecución.

La DDF es un instrumento que aborda el segundo paso del DEA, basados en análisis de la eficiencia y no es un método en sí mismo, para evaluar la eficacia frente a la DEA.

La DDF es un método no paramétrico que consiste en comparar la posición particular de los procesos productivos dentro de una muestra de la frontera, en términos de una medida de ejecución, que tiene como fortaleza ser más flexible, ya que permite buscar

la frontera de eficiencia moviendo los *outputs* deseados, los indeseados y los *inputs* todos a la vez para alcanzar la frontera.

Inicialmente, debemos señalar que hemos encontrado en la literatura, seis formas básicas o comunes de tratar los *outputs* indeseados (malos) en la metodología no paramétrica: cinco formas en *Data Envelopment Analysis* DEA y una en *Directional Distance Function* DDF.

Para el caso del DEA, propuesto originalmente por Charnes, Cooper y Rhoder (1978) basados en Farrell (1957). Seiford y Zhu (2002, 18) nos reseñan cinco etapas para su aplicación: 1) Ignorar los *outputs* indeseados dentro de los cálculos, así serán considerados solamente *outputs* deseados junto con los *inputs* que se evalúan; 2) Insertar los *outputs* indeseados dentro de los cálculos, considerando los *outputs* indeseados como *outputs* normales; 3) Considerar los *outputs* indeseados como *inputs*. Sin embargo, Seiford y Zhu (2002) señalan que este procedimiento no refleja el verdadero proceso de producción; 4) Evaluar los *inputs* sólo con los *outputs* indeseados. Esto significa que en los análisis los resultados deben ser interpretados de manera inversa, ya que la DMU que obtenga un *score* = 1,0 será la más eficiente en la generación de *outputs* no deseados; 5) Transformar los valores de los *outputs* indeseados, elevados a la potencia ⁽⁻¹⁾ pasando de valor negativo a positivo, en tal sentido se utilizan las variables adaptadas como *outputs* normales.

En términos del DDF, su base teórica de la DDF es aportada primeramente por Luenberger (1992) seguido por Chung *et al.* (1997). La DDF permite describir una tecnología en la que existe la producción conjunta de *outputs* deseables y no deseables.

Cabe señalar que diferencia del DDF con el DEA, es que éste último, sólo busca mover una variable, sea ésta el *output* deseado, el indeseado o el *input*, según la orientación que se ha establecido. En tal sentido el DDF se muestra como el método más adecuado, ya que a nuestro entender el problema básico de la contaminación radica en que, en la salida de los procesos productivos, generamos *outputs* deseables e indeseables y necesitamos orientar nuestro estudio a maximizar un *output* y minimizar otro.

Trabajos relacionados aplicando DEA y DDF en la temática de los residuos, pueden ser observados en Courcelle *et al.* (1998); Dyckhoff y Allen (2001); Zofío y Prieto (2001); Bevilacqua y Braglia (2002); Prior y Rovira (2005).

Como una manera metodológica en DDF, podemos suponer que en un proceso de producción, si denotamos al *output* deseado (bueno) como $y \in R_+^M$, al *output* indeseado (malo) como $b \in R_+^G$, y al *input* como $x \in R_+^N$, podemos describir la tecnología T de modo que:

$$T = \{(x, y, b); x \text{ puede producir}(y, b)\} \quad (3.30)$$

T puede ser expresada tanto desde el punto de vista de los *outputs* como de los *inputs*:

$$(x, y, b) \in T \rightarrow (y, b) \in P(x) \rightarrow x \in L(y, b) \quad (3.31)$$

Los vectores (y,b) forman parte del conjunto de producción posible P(x), siendo estos vectores producidos por el vector de *inputs* x. Las propiedades que permiten caracterizar el conjunto de producción posible P(x) son:

- a) $P(0) = (0,0)$ o, posibilidad de inacción.
- b) $P(x)$ es compacto para cada $x \in R_+^N$.
- c) $P(x) \in P(x'), x' \geq x$, que representa eliminación fuerte de los *inputs*. En otros términos, no existe una dotación excesiva de *inputs* que pueda generar situaciones de congestión.
- d) $(y,b) \in P(x); 0 \leq \theta \leq 1 \Rightarrow (\theta y, \theta b) \in P(x)$, o eliminación débil de los *outputs* deseables e indeseables. En otros términos, para conseguir una reducción de *outputs* malos precisa una reducción de los *outputs* buenos.
- e) $(y,b) \in P(x); y' \leq y \Rightarrow (y', b) \in P(x)$, o eliminación fuerte para el subvector de *outputs* deseables. Es decir, el exceso de producción del *output* bueno podría ser desechado sin coste alguno.
- f) $(y,b) \in P(x); b=0 \rightarrow y=0$, indicando que los *outputs* buenos y los malos se producen conjuntamente en el sentido de que la producción de los primeros implica la generación de los segundos. Otra forma de expresar este axioma consiste en aceptar que la única forma de no producir *outputs* malos es no producir *outputs* buenos.

Siguiendo a Hernández *et al.*, (2000,3), podemos señalar que “dado un conjunto de posibilidades de producción $P(x)$, se considera de manera habitual que una unidad productiva será eficiente si produce el máximo *output* posible. Sin embargo, en un contexto en el que no todos los *outputs* son deseables, se describe un comportamiento eficiente en términos de la maximización del *output* deseable y la minimización del no deseado”.

Para un vector de dirección $g = (g_y, -g_b)$ establecido *a priori* (dependiente de los

objetivos que, se supone, deben perseguir las unidades analizadas), la DDF en el ámbito de los *outputs* se define como:

$$\bar{D}_o(x, y, b; g_y, -g_b) = \sup [y + \beta g_y, b - \beta g_b \in P(x)] \quad (3.32)$$

Esta función de distancia estaría representando la máxima expansión radial en el conjunto de *outputs* buenos junto a la máxima contracción posible en los *outputs* malos.

Para una minimización de los *inputs* y los *outputs* indeseados, junto al aumento de los *outputs* buenos, se consideran $K=1,2,\dots,k,\dots,K$ productores, cada uno de los cuales utiliza un vector $x^K = (x_1^K, x_2^K, \dots, x_N^K)_{(Nx1)}$ de *input* para llevar a cabo la producción de un vector de *output* deseable $y^K = (y_1^K, y_2^K, \dots, y_M^K)_{(Mx1)}$ y un vector de *output* no deseable de $b^K = (b_1^K, b_2^K, \dots, b_G^K)_{(Gx1)}$ (Hernández *et al.*, 2000). Además, $X = (x^1, x^2, \dots, x^k, \dots, x^K)_{(NxK)}$ representa la matriz de *input*, $Y = (y^1, y^2, \dots, y^k, \dots, y^K)_{(MxK)}$ representa la matriz de *outputs* deseables y $B = (b^1, b^2, \dots, b^k, \dots, b^K)_{(GxK)}$ la matriz de *output* indeseado, siendo z un vector de intensidad de variables $(Kx1)$.

Para cada unidad de medición (municipios) o DMUs (*Decision Making Units*), k se pueden obtener de los valores de la anterior DDF resolviendo el siguiente problema de optimización, mediante programación lineal.

$$\bar{D}_o(x^k, y^k, b^k; y^k, -b^k) = \max_{\beta \geq 0} \beta \quad (3.33)$$

s.a.

$$(1 + \beta)y^k \leq Yz \quad m = 1, \dots, M.$$

$$(1 - \beta)b^k = Bz \quad g = 1, \dots, G.$$

$$(1 - \beta)x^k \geq Xz \quad n = 1, \dots, N.$$

$$z \geq 0$$

Para la implementación del modelo propuesto en la parte cuantitativa, se tomaron como variables de medición de la ecoeficiencia (DDF) para los años 2000-2003, aplicándose la formulación (3.33) se tomarán como variables:

- ✓ De medición de la ecoeficiencia (DDF) para los años 2000-2003:

Inputs: x^1 toneladas de vidrio, x^2 toneladas de papel y cartón, x^3 toneladas de envases ligeros.

Ouputs: y^1 total de contenedores de vidrio, y^2 total de contenedores de papel y cartón, y^3 total de contenedores ligeros.

Bad Output: b^k total de residuos no seleccionados.

- ✓ De medición y contrastación de la ecoeficiencia con factores exógenos: se realizó una regresión de Tobit con *Panel Data*. El resultado nos indicó, que variable es más influyente en la ecoeficiencia, como factor exógeno dentro de la GERU.

Sumando a las variables recomendadas por Díaz (2006), que además, han sido utilizados en distintos trabajos de otros autores (que se conocieron en la

revisión literaria del presente estudio), podemos capturar los siguientes factores a evaluar:

- Densidad poblacional
- Actividad turística
- Actividad económica
- Nivel económico
- Nivel educacional

3.3.1 Técnica de Análisis de la Relación entre Ecoeficiencia y Factores Exógenos

Lovell (1993) sugiere tomar como variables de primera etapa en los modelos de eficiencia, las variables que controla el productor, en nuestro caso los municipios. Así, la variable a explicar o variable dependiente para el cálculo de la regresión de Tobit en una segunda etapa, sería la ecoeficiencia calculada con DDF.

Trabajos relacionados con la temática municipal que utilizan regresión de Tobit los podemos observar en De Borger, *et al.* (1994); Kirjavainet y Loikkanen (1998); Martin y Page (1983); Bosh *et al.* (2000). Bajo una perspectiva medioambiental tenemos a Wossink y Denaux (2006).

Tomaremos como variables independientes de medición cinco “factores socioeconómicos” señalados en los puntos anteriores, ya que son variables que no están

bajo el control del productor, y son comúnmente utilizadas en distintos estudios empíricos, como los casos de los estudios de Bosch, *et al.* (2000); Worthington y Dollery (2001); Bel (2005).

Considerando que tenemos datos longitudinales (donde la variable dependiente es continua), se examina el modelo de regresión por mínimos cuadrados ordinarios para una base de datos longitudinal.

Así podemos considerar que y^*_{it} representa una muestra censurada (ver Novales, 1993,552) en una función lineal de K variables explicativas (x_k donde $k = 1,2,3,\dots,k$):

$$y^*_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_k x_{kit} + u_{it} \quad (3.34)$$

O más simple:

$$y^*_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^k \beta_k x_{kit} + u_{it} \quad (3.35)$$

Donde $i = 1,\dots,N$ unidades y $t = 1,\dots,T$ observaciones en el tiempo; en notación matricial sería:

$$y^*_{it} = \beta'_k x_{kit} + u_{it} \quad (3.36)$$

Además u_{it} es el término de error que representa los efectos de todas las demás variables omitidas en el modelo. Es decir, que es la variación observada de la variable dependiente, y que no se consigue explicar mediante la variación observada en las k variables independientes. Las expresiones (3.34), (3.35) y (3.36) son idénticas (ver Castilla, 1998, 33). Las letras $\beta_0 \beta_1 \beta_2 \dots \beta_k$ son los parámetros que se quieren estimar. β_0 Es la ordenada en el origen, el termino constante; mientras que el resto de parámetros son las pendientes de y^*_{it} con respecto a cada una de las K variables independientes.

Para la finalidad de la presente investigación, la formulación (3.36) fue utilizada para contrastar la ecoeficiencia con los factores exógenos, utilizándose un *Panel Data*. El resultado nos indicó, que factores son los más influyentes en la ecoeficiencia, como factor exógeno dentro de la GERU, y que municipio es el más ecoeficiente dentro de la muestra.

3.3.2 Muestra y Fuentes de Información

La muestra utilizada fue de 143 municipios Catalanes (DMUs), de cuatro años (2000 a 2003) que cumplen con la condición de tener más de 5 mil habitantes y que representan, en el caso del último año, un 82,3% de la población, llegando a 5.513.233 habitantes. Quedan fuera del estudio cerca de 37 municipios sobre 5.000 habitantes, por falta de información. Cabe mencionar que Cataluña tiene 946 municipios, y para los municipios con más 5 mil habitantes es obligatorio el tratamiento de residuos urbanos según la ley 7/1985 de 2 de abril.

La muestra cumple con la regla general de Banker *et al.* (1989), la cual nos dice que el número de DMUs estudiadas, debe ser igual o superior al triple de las variables empleadas en el modelo (*outputs + inputs*). El modelo cuenta con 7 variables por lo cual debería, como mínimo tener 21 DMUs y en la práctica el estudio tiene 143 DMUs. Lo que nos señala que, el número de casos es suficiente, para justificar los resultados que de ello se den.

Las fuentes de información, utilizadas para la recogida de los datos en esta primera etapa fueron:

- ✓ Bases de datos del Instituto Catalán de Estadística.
- ✓ Instituto Español de Estadística.
- ✓ Informes económicos de “LaCaixa”.
- ✓ Agencia de Residuos de Catalana.

3.4 Segunda Etapa: Identificación de Factores Institucionales en la GERU

Esta etapa fue de carácter cualitativo, y tuvo el objetivo de identificar características específicas de la GERU, en un municipio identificado a partir de los resultados de la primera etapa. Las aportaciones provenientes de la teoría institucional, especialmente las relativas a los procesos coercitivos, miméticos y normativos (DiMaggio y Powell, 1991; Scott, 1995), fueron utilizadas para analizar el caso, esto no con la intención de suscribir completamente las asunciones filosóficas de la teoría, sino como Humphrey y Scapens (1996) señalan, como una forma de ampliar perspectivas y ayudar a plantear cuestiones sobre el caso que se estudia.

Segun Bryman (1992), la investigación cualitativa es la que: atribuye fuerte énfasis a las interpretaciones sobre la naturaleza de las organizaciones, que son ofrecidas por los gestores; tiene un fuerte sentido de contexto; pone énfasis al proceso, es decir, a la evolución de los eventos a lo largo del tiempo; tiene un abordaje no estructurado.

La descripción de esta etapa incluye las características del estudio de caso, la identificación de la unidad de análisis y de las unidades de observación, la recogida de datos y la técnica de análisis de datos.

3.4.1 Estrategia de Estudio de Caso

Los diversos métodos de investigación social tienen ventajas y desventajas según el tipo de problema abordado y sus circunstancias. En la decisión de que método elegir deben considerarse tres condiciones: (a) el tipo de pregunta de investigación que se busca responder, (b) el control que tiene el investigador sobre los acontecimientos que estudia, y (c) la “edad del problema”, es decir, si el problema es un tema contemporáneo o un tema histórico.

Cada método se aplica en situaciones específicas. Los casos son particularmente válidos cuando se presentan preguntas del tipo "cómo" o "por qué", cuando el investigador tiene poco control sobre los acontecimientos y cuando el tema es contemporáneo. Muchas de las preguntas de tipo "¿qué?" son exploratorias o descriptivas y se contestan realizando encuestas o consultando bases de datos (Yin, 1989).

Según Yin (1989), la estrategia de investigación adecuada para responder a las preguntas "¿cómo?" o "¿por qué?" es el estudio de caso. Luego, para verificar como los aspectos institucionales interfieren en la GERU, el estudio de caso pareció la estrategia más adecuada.

Dentro de las estrategias de investigación cualitativa, el estudio de caso es lo más ampliamente utilizado. De acuerdo con la clasificación de Bryman (1992), el estudio de caso es el Tipo 3 de investigación, lo cual tiene como características principales las entrevistas no estructuradas o semi estructuradas como fuentes de datos y por lo general se

hace en un número de 1 a 5 distintas organizaciones. En la presente investigación se hace la opción por ese tipo, que puede ser considerado un estudio de caso único en la nomenclatura de Yin (1989), pues la opción es por confirmar los resultados de la ecoeficiencia bajo el contexto institucional.

El estudio de caso es una metodología de investigación ampliamente utilizada en el análisis de las organizaciones por las distintas disciplinas científicas (Hartley, 1994). En la literatura de organización, Yin (1989) es sin duda el autor más citado en la investigación basada en casos, habiéndose convertido en referencia obligada para todos los que utilizan esta metodología.

Siguiendo Yin (1989), el estudio de caso es una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, en la que los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente visibles, y en la que se utilizan distintas fuentes de evidencia.

La larga presencia e influencia del estudio de casos en la literatura de la organización se refleja en algunos de los trabajos empíricos más citados en los textos y manuales, entre los que destacan los de Mintzberg (1979) y Hamel y Prahalad (1995). Así, podemos remontarnos a las consideraciones que Mintzberg (1979) ha realizado respecto a la investigación científica, abogando más por un planteamiento inductivo que deductivo. De hecho, se trata, primeramente, de realizar un trabajo detectivesco en la búsqueda de patrones y de consistencias para, en un segundo paso, ser capaz de describir algo nuevo más allá de lo esperado (Mintzberg, 1990).

La idea básica según Yin (1989) es que, la investigación empírica avanza sólo cuando va acompañada del pensamiento lógico y no cuando es tratada como un esfuerzo mecánico.

En términos del proyecto del estudio de caso, Yin (1989) destaca cinco componentes necesarios a su ejecución, entre esos está la identificación de las unidades de análisis que son explicitadas en el próximo apartado junto con las unidades de observación.

3.4.2 Unidades de Análisis y Unidades de Observación

La unidad de análisis es entendida por Yin (1989) como la entidad que describe el contexto que será observado. En el presente estudio, la unidad de análisis es un municipio integrante de la muestra de las 143 DMUs que fueron tomados para el cálculo de la ecoeficiencia en la primera etapa. Fue elegido uno de los municipios que presentaban el mejor índice de ecoeficiencia, que para nuestro estudio es el Ayuntamiento de Sant Cugat del Valles.

Las unidades de observación son las unidades sometidas al proceso de investigación, es decir, los elementos que son observados (Gonçalves y Meirelles, 2004). Considerando la opción por un estudio de caso en un municipio (Ayuntamiento de Sant Cugat del Valles), las unidades de observación fueron las personas involucradas con la GERU de la municipalidad elegida: la responsable de la Oficina 21 del ayuntamiento; el educador ambiental del área de medio ambiente; la técnica en residuos urbanos; la técnica en

servicios urbanos y mantenimiento; la Teniente de Alcalde de Servicios Urbanos y Mantenimiento; el Director de Servicios Urbanos y Mantenimiento.

Por considerar pertinente y positivo para nuestra investigación, en el detalle de las respuestas, no se incluyen los nombres de las personas entrevistadas, de esta manera salvaguardamos sus opiniones personales.

3.4.3 Recolección de Datos

Yin (1989) apunta a seis fuentes de evidencia para los estudios de caso: documentación, registros en archivos, entrevistas, observación directa, observación participante y artefactos físicos. El autor considera que el uso de varias de esas fuentes es altamente recomendable para buenos estudios de caso.

Para la presente investigación, fueron utilizadas dos principales fuentes de datos: la documentación y las entrevistas. En cuanto a la documentación, fueron utilizados como fuente de consulta informes administrativos y estudios medioambientales realizados por la municipalidad. En cuanto a las entrevistas, que son una de las más importantes fuentes de información (Yin, 1989), esas fueron conducidas de manera espontánea siempre abriendo espacio para que los entrevistados manifestasen sus posicionamientos y opiniones sobre el tema.

Las entrevistas fueron realizadas con las personas indicadas en la tabla n°9 donde se expone la fecha, hora y local de las entrevistas.

Tabla n° 9: Relación de Entrevistados del Ayuntamiento de Sant Cugat del Valles

CARGO DEL ENTREVISTADO Y TIEMPO	FECHA Y HORA DE LA ENTREVISTA	LUGAR DE LA ENTREVISTA
Responsable de la Oficina 21 del Ayuntamiento de San Cugat del Valles, 2 años en el cargo.	15/11/07. 10:30 hrs.	Ayuntamiento de Sant Cugat
Educador Ambiental del Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Sant Cugat del Valles – Profesión Biólogo. 4 años en el cargo.	11/12/07. 11:45 Hrs.	Ayuntamiento de Sant Cugat
Técnica en Residuos urbanos – un año y medio en el cargo.	11/12/07. 12:45 Hrs.	Ayuntamiento de Sant Cugat
Técnica de Servicios Urbanos y Mantenimiento de la Ciudad de Sant Cugat del Valles.	19/12/07. 12:30 hrs.	Ayuntamiento de Sant Cugat
Teniente de Alcalde de Servicios Urbanos y Mantenimiento de la ciudad de Sant Cugat	19/12/07. 11:30 hrs.	Ayuntamiento de Sant Cugat
Director Servicio Urbanos y Mantenimiento del Ayuntamiento de Sant Cugat.- trece años en el cargo.	07/01/08. 11:30 hrs.	Ayuntamiento de Sant Cugat

Fuente: elaboración propia.

El periodo de las entrevistas se realizó en un lapso de tres meses (buscando siempre la comodidad y horarios adecuados para los entrevistados). Se totalizaron seis entrevistas y tuvieron una duración media de 40 minutos. Todas las entrevistas fueron grabadas con una grabadora de mano de cinta magnética y todos los entrevistados entregaron el consentimiento de uso de la grabadora, salvaguardando sus nombres para la publicación de la tesis.

Al término de cada entrevista, se procedió a la transcripción de las cintas de

grabación. Los datos fueron organizados en cuadros, siguiendo el orden de las preguntas hechas y las respuestas a las mismas por parte de cada entrevistado (anexo nº8). Posteriormente, las respuestas fueron agrupadas en categorías de análisis, de acuerdo con la técnica de análisis de contenido que está descrita en el próximo apartado.

Para la elaboración de las preguntas fueron considerados los aspectos de la teoría institucional, en especial los relacionados a la ecologización como institucionalización de Meima (1997) y las variables consideradas por Parry (1992) como aspectos limitadores de la gestión pública. El formulario de preguntas está en el Anexo nº5.

3.4.4 Técnica de Análisis de los Datos Cualitativos

Para el análisis de los datos cualitativos se hizo la opción por la técnica de análisis de contenido que, de acuerdo con Bardin (2004, 37) es:

Un conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones que visa obtener, por medio de procedimientos sistemáticos y objetivos de descripciones del contenido de los mensajes, indicadores (cuantitativos o no) que permitan la inferencia de conocimientos relativos a las condiciones de producción/recepción (variables de inferencia) de esos mensajes.

Luego, el análisis de contenido enfoca la comunicación, que es el objeto de análisis del investigador, sea la comunicación oral o la comunicación registrada en documentos. En la presente tesis, el análisis se centra en la comunicación relatada por los entrevistados.

Para ordenar el análisis, se definieron categorías. Según Bardin (2004), esa es una técnica para realizar el análisis de contenido, que tiene el objetivo de ordenar elementos bajo un título genérico. La definición de dichas categorías se hizo a partir del marco teórico y de los resultados cuantitativos del estudio que fueron desarrollados en la primera etapa. En tabla nº10 se las presenta.

Tabla nº 10: Categorías de análisis del estudio de caso.

SUPOSICIONES	CATEGORIAS
1: Hay una institucionalidad establecida en la municipalidad que interviene en la GERU.	Ambiente Institucional Perspectiva Externa
2: Existen factores estructurales que condicionan a la GERU.	Factores Estructurales
3: Las restricciones impuestas a la gestión pública se destacan en la GERU.	Ambiente Institucional Perspectiva Interna

Para obtenerse más claridad del ámbito de análisis, se hizo la opción por vincular las suposiciones del estudio a las categorías, como las presentadas en la tabla anterior.

Capítulo IV

Resultados y Análisis de Datos Cualitativos y Cuantitativos

4. Resultados y Análisis de Datos Cualitativos y Cuantitativos

4.1 Resultados y Análisis de Ecoeficiencia en Panel Data (primera etapa)

- **Resultados de Ecoeficiencia**

Para nuestra investigación la medición de la ecoeficiencia se base en la idea de comparar la actuación real de la organización (municipio) con respecto a un óptimo, según lo expuesto en el capítulo de metodología. Lo lógico sería comparar a un municipio con lo que debería haber hecho (según comparación) para maximizar el beneficio. Sin embargo, esto no es posible dado que como investigador, no se tiene un conocimiento perfecto del mundo en el que se desenvuelve la organización y no se puede conocer con exactitud ni la tecnología ni alguna restricciones que puedan afectar a la obtención del máximo beneficio (Álvarez, A. 2001)

Por lo tanto, lo mejor que se ha podido hacer en la presente tesis, es comparar lo que hace la organización (municipio) con lo que hacen otras organizaciones. Para tal efecto, hemos realizado los análisis de ecoeficiencia considerando un rendimiento variable de escala VRS (Eficiencia Técnica Pura). Esta innovación permite descomponer la eficiencia técnica, que es la que se encuentra operando en la escala óptima con rendimientos a escala constantes (CRS). Para así, en una simple división determinar la eficiencia de escala CRS/VRS (ver capítulo de metodología).

La eficiencia de escala, se da cuando un municipio está produciendo en una escala de tamaño óptimo, que es la que permite maximizar el beneficio. La eficiencia técnica es cuando el municipio obtiene el máximo *output* posible con la combinación de *input* empleados.

El problema básico de la contaminación radica en que, en la salida de los procesos productivos, se generan *outputs* deseables e indeseables (ejemplo: la producción de acero genera aguas contaminadas). En tal sentido, como una manera metodológica para nuestra investigación hemos supuesto que en el proceso de producción de la GERU, tenemos como *output* deseado (bueno) los residuos que van a un sistemas de tratamiento o reciclado y a los output indeseados (malos) los que no entran a sistemas de tratamiento o reciclado. Estos elementos combinados con una serie de *inputs* reseñados en el capítulo III Metodología, punto 3.3 Técnica de Medición de la Ecoeficiencia con DDF, programa (3.33) nos dan como efecto una serie de resultados que a continuación detallamos.

En nuestra investigación, la ecoeficiencia en términos matemáticos se expresa como una variable continua y censurada (siendo 0,00 = Ecoeficiente). A la vez, esta variable puede tomar cualquier valor entre 0 y 1. Debido a que es complicado hacer los cálculos de la eficiencia de escala con estos valores (valores negativos), hemos sumado +1 a todas las DMUs (municipios) por cada año, luego se realizaron las divisiones en los mismos resultados (pudiendo así determinar el cálculo de la eficiencia de escala) y finalmente se han quitado los +1 con el objeto de presentar los resultados finales de DDF en la tabla n° 11.

En los resultados generales de esta primera etapa, podemos decir que Sant Cugat del Valles, es el municipio más eficiente de la muestra (tabla nº11, DMU 127), por que cumple con ser el único 100% ecoeficiente en la “eficiencia de escala” (CRS/VRS). No obstante distintos municipios son eficientes en distintos años y muchos tienen coeficientes muy cercanos a 0,00.

Para interpretar los resultados de la tabla nº 11, podemos tomar como ejemplo uno de los municipios que no es ecoeficiente en ninguno de los años, como es el caso de Martorelles en el 2003. Se puede concluir que este municipio debería aumentar los *outputs* deseados en un 40,0% y a la vez reducir el *output* no deseado en un 40,0%, así mismo reducir un 40,0% los *inputs* todos a la vez, de esta manera alcanzaría la frontera ecoeficiente para ese año.

De igual manera, Capellades debería aumentar sus *outputs* deseados (total de contenedores de vidrio, total de contenedores de papel y cartón, total de contenedores ligeros) en un 26% y a la vez reducir el *output* no deseado (total de residuos no seleccionados) en un 26% y de igual manera reducir los *inputs* (toneladas de vidrio, toneladas de papel y cartón, toneladas de envases ligeros) en un 26% todos a la vez.

Mirados desde esta perspectiva la situación para cada municipio parece fácil, pero en la práctica esto es algo complicado, ya que gran parte del trabajo de reducción y/o aumento de residuos depende no solo de la GERU, sino que significativamente depende de los ciudadanos que viven en esas localidades. Ya que es claro, como veremos más adelante que factores socioeconómicos y/o estructurales como la educación medioambiental y las

condiciones anexas como el factor turístico de una comunidad son importantes a la hora de tener una buena GERU.

Tabla nº 11: Resultados primera etapa.

DMUs	Municipios	Pobl.	VRS				CRS				CRS/VRS			
			2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
1	GIRONELLA	4.908	0,00	0,35	0,57	0,58	0,39	0,47	0,69	0,63	0,39	0,09	0,07	0,03
2	MARTORELLES	4.915	0,03	0,11	0,32	0,40	0,42	0,40	0,51	0,54	0,38	0,26	0,14	0,10
3	AGRAMUNT	5.071	0,30	0,47	0,48	0,47	0,46	0,47	0,60	0,57	0,12	0,00	0,08	0,07
4	CAPELLADES	5.111	0,00	0,00	0,31	0,26	0,30	0,58	0,44	0,35	0,30	0,58	0,10	0,07
5	CARDONA	5.312	0,52	0,48	0,51	0,56	0,72	0,51	0,56	0,65	0,13	0,02	0,03	0,06
6	CONSTANTÍ	5.314	0,00	0,11	0,14	0,21	0,68	0,45	0,51	0,63	0,68	0,31	0,32	0,35
7	BORGES BLANQUES	5.365	0,07	0,05	0,21	0,18	0,37	0,22	0,44	0,38	0,28	0,16	0,19	0,17
8	SANT HILARI SACALM	5.375	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,15	0,12	0,14	0,00	0,15	0,12
9	NAVARCLES	5.442	0,21	0,21	0,39	0,43	0,50	0,27	0,52	0,56	0,24	0,05	0,10	0,09
10	RIUDOMS	5.462	0,15	0,12	0,27	0,29	0,54	0,34	0,39	0,39	0,34	0,20	0,09	0,08
11	TREMP	5.518	0,07	0,15	0,39	0,20	0,13	0,15	0,43	0,20	0,05	0,00	0,03	0,00
12	SANTPEDOR	5.610	0,13	0,07	0,29	0,21	0,38	0,24	0,52	0,40	0,23	0,16	0,18	0,15
13	NAVÀS	5.629	0,35	0,40	0,41	0,47	0,55	0,48	0,60	0,59	0,15	0,06	0,14	0,08
14	ALMACELLES	5.702	0,13	0,16	0,26	0,16	0,59	0,40	0,65	0,49	0,40	0,21	0,31	0,28
15	SÉNIA	5.737	0,00	0,24	0,00	0,00	0,04	0,68	0,00	0,05	0,04	0,36	0,00	0,05
16	ULLDECONA	5.997	0,02	0,00	0,08	0,00	0,36	0,00	0,36	0,33	0,33	0,00	0,26	0,33
17	SÚRIA	6.154	0,20	0,22	0,28	0,38	0,35	0,26	0,30	0,41	0,13	0,03	0,01	0,02
18	LLAGOSTERA	6.293	0,40	0,26	0,41	0,44	0,48	0,26	0,43	0,44	0,06	0,00	0,02	0,00
19	SANT FRUITÓS DE BAGE	6.342	0,41	0,26	0,51	0,46	0,50	0,27	0,57	0,48	0,06	0,01	0,04	0,01
20	MONTBLANC	6.388	0,36	0,49	0,46	0,52	0,46	0,51	0,53	0,53	0,07	0,01	0,04	0,00
21	TONA	6.486	0,32	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
22	TIANA	6.519	0,47	0,31	0,41	0,39	0,53	0,32	0,43	0,46	0,04	0,01	0,01	0,05
23	ROQUETES	6.839	0,03	0,16	0,26	0,16	0,33	0,35	0,49	0,48	0,29	0,17	0,19	0,28
24	SANT FOST DE CAMPSE	6.852	0,26	0,26	0,34	0,40	0,48	0,36	0,69	0,52	0,18	0,08	0,26	0,09
25	ARENYS DE MUNT	6.977	0,15	0,20	0,34	0,04	0,40	0,24	0,37	0,04	0,22	0,03	0,02	0,00
26	ESCALA	6.997	0,00	0,00	0,00	0,36	0,63	0,49	0,00	0,40	0,63	0,49	0,00	0,03
27	SALLENT	7.101	0,40	0,42	0,49	0,55	0,49	0,44	0,56	0,59	0,06	0,02	0,04	0,02
28	SANTA MARIA DE PALA	7.318	0,37	0,00	0,00	0,49	0,48	0,00	0,00	0,52	0,08	0,00	0,00	0,02
29	SANT VICENÇ DE CASTE	7.334	0,16	0,33	0,34	0,37	0,50	0,48	0,54	0,56	0,29	0,11	0,15	0,14

30	MATADEPERA	7.423	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,08	0,00	0,00	0,07	0,08	0,00
31	LLINARS DEL VALLÈS	7.631	0,44	0,40	0,47	0,48	0,53	0,41	0,57	0,51	0,06	0,01	0,07	0,02
32	VILASSAR DE DALT	7.814	0,18	0,13	0,26	0,12	0,38	0,20	0,39	0,14	0,17	0,06	0,10	0,02
33	MONT-ROIG DEL CAMP	7.897	0,26	0,28	0,61	0,74	0,35	0,41	0,62	0,74	0,07	0,10	0,00	0,00
34	CASTELL-PLATJA D'ARO	7.905	0,26	0,11	0,33	0,37	0,26	0,14	0,38	0,39	0,00	0,03	0,03	0,01
35	SOLSONA	7.925	0,11	0,16	0,23	0,52	0,14	0,17	0,23	0,60	0,02	0,01	0,00	0,05
36	PUIGCERDÀ	8.034	0,42	0,17	0,35	0,40	0,46	0,20	0,37	0,41	0,03	0,03	0,01	0,01
37	CASSÀ DE LA SELVA	8.150	0,39	0,33	0,39	0,51	0,49	0,36	0,41	0,53	0,07	0,02	0,02	0,01
38	CALONGE	8.282	0,15	0,07	0,26	0,22	0,16	0,07	0,35	0,27	0,01	0,00	0,07	0,04
39	ROCA DEL VALLÈS	8.362	0,51	0,50	0,58	0,60	0,58	0,53	0,63	0,62	0,05	0,02	0,03	0,01
40	CERVERA	8.424	0,34	0,00	0,05	0,50	0,44	0,00	0,05	0,52	0,08	0,00	0,00	0,01
41	SANT ANDREU DE LLAV	8.450	0,18	0,06	0,34	0,42	0,44	0,22	0,40	0,43	0,22	0,15	0,04	0,01
42	PALLEJÀ	8.544	0,37	0,18	0,50	0,25	0,49	0,18	0,53	0,36	0,09	0,00	0,02	0,08
43	BISBAL D'EMPORDÀ	8.651	0,36	0,33	0,35	0,36	0,46	0,33	0,45	0,38	0,07	0,00	0,07	0,01
44	ALCANAR	8.738	0,14	0,20	0,32	0,33	0,32	0,20	0,44	0,37	0,15	0,00	0,09	0,03
45	MONTMELÓ	8.754	0,25	0,23	0,21	0,36	0,37	0,23	0,27	0,41	0,10	0,00	0,05	0,04
46	MONTGAT	8.775	0,37	0,29	0,50	0,38	0,43	0,30	0,50	0,40	0,04	0,01	0,00	0,01
47	ALELLA	8.847	0,29	0,28	0,32	0,45	0,40	0,30	0,33	0,45	0,08	0,01	0,01	0,00
48	ABRERA	9.166	0,42	0,41	0,66	0,71	0,53	0,42	0,68	0,72	0,08	0,01	0,01	0,01
49	SANTA MARGARIDA DE	9.236	0,16	0,21	0,52	0,43	0,56	0,44	0,61	0,65	0,35	0,19	0,06	0,15
50	TORROELLA DE MONTG	9.393	0,26	0,04	0,35	0,38	0,28	0,13	0,40	0,38	0,02	0,09	0,03	0,00
51	PREMIÀ DE DALT	9.543	0,17	0,19	0,34	0,36	0,38	0,30	0,46	0,40	0,18	0,09	0,09	0,03
52	SANT JOAN DE VILATO	9.688	0,53	0,49	0,60	0,58	0,61	0,49	0,65	0,59	0,05	0,00	0,03	0,00
53	SANTA COLOMA DE FA	9.741	0,31	0,32	0,34	0,44	0,39	0,34	0,38	0,44	0,06	0,01	0,03	0,00
54	ARGENTONA	10.302	0,25	0,21	0,41	0,42	0,38	0,21	0,41	0,42	0,10	0,00	0,00	0,00
55	MOLLERUSSA	10.625	0,17	0,26	0,08	0,00	0,20	0,26	0,09	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00
56	DELTEBRE	10.697	0,22	0,34	0,58	0,47	0,33	0,34	0,62	0,48	0,09	0,00	0,03	0,00
57	SANT SADURNÍ D'ANOI	10.708	0,42	0,31	0,34	0,44	0,44	0,33	0,35	0,48	0,01	0,01	0,01	0,03
58	RIPOLL	10.754	0,23	0,19	0,29	0,38	0,25	0,20	0,29	0,41	0,02	0,01	0,00	0,02
59	TORDERA	10.850	0,42	0,28	0,48	0,48	0,54	0,31	0,49	0,48	0,09	0,02	0,00	0,00
60	PIERA	10.869	0,25	0,24	0,56	0,63	0,37	0,49	0,63	0,66	0,10	0,20	0,04	0,02
61	LLIÇÀ D'AMUNT	11.435	0,51	0,43	0,53	0,55	0,60	0,43	0,59	0,57	0,06	0,00	0,04	0,01
62	CANET DE MAR	11.722	0,06	0,00	0,08	0,00	0,20	0,14	0,36	0,22	0,13	0,14	0,26	0,22
63	SEU D'URGELL	11.726	0,46	0,25	0,40	0,42	0,47	0,31	0,40	0,46	0,01	0,05	0,00	0,03
64	PALAU-SOLITÀ I PLEGA	11.919	0,58	0,40	0,56	0,55	0,62	0,47	0,56	0,55	0,03	0,05	0,00	0,00
65	SANT CARLES DE LA RÀ	12.095	0,09	0,08	0,27	0,29	0,17	0,09	0,28	0,29	0,08	0,01	0,01	0,00
66	TORREDEMBARRA	12.113	0,41	0,36	0,56	0,63	0,48	0,37	0,63	0,64	0,05	0,01	0,05	0,01

67	LLAGOSTA	12.630	0,29	0,28	0,41	0,49	0,44	0,34	0,46	0,51	0,11	0,05	0,03	0,01
68	GARRIGA	12.634	0,30	0,50	0,36	0,33	0,34	0,53	0,37	0,37	0,03	0,02	0,01	0,03
69	ARENYS DE MAR	13.431	0,25	0,18	0,24	0,40	0,30	0,21	0,24	0,40	0,04	0,02	0,00	0,00
70	MONTORNÈS DEL VAL	13.484	0,47	0,36	0,56	0,54	0,49	0,38	0,58	0,54	0,02	0,02	0,01	0,00
71	TÀRREGA	13.616	0,43	0,49	0,58	0,58	0,52	0,49	0,61	0,58	0,07	0,00	0,02	0,00
72	CANOVELLES	13.701	0,48	0,47	0,63	0,62	0,52	0,47	0,67	0,63	0,02	0,00	0,02	0,00
73	SANT CELONI	13.759	0,33	0,22	0,47	0,41	0,35	0,24	0,49	0,42	0,02	0,02	0,02	0,01
74	CALDES DE MONTBUI	13.803	0,32	0,22	0,48	0,44	0,34	0,26	0,48	0,45	0,02	0,03	0,00	0,00
75	CARDEDEU	13.870	0,26	0,10	0,27	0,36	0,30	0,11	0,28	0,36	0,03	0,01	0,01	0,00
76	BALAGUER	14.068	0,00	0,34	0,48	0,45	0,00	0,36	0,52	0,46	0,00	0,01	0,02	0,01
77	FRANQUESES DEL VALL	14.121	0,46	0,38	0,51	0,50	0,48	0,41	0,52	0,51	0,01	0,02	0,01	0,01
78	VILA-SECA	14.377	0,04	0,04	0,46	0,23	0,13	0,05	0,46	0,23	0,09	0,01	0,00	0,00
79	BADIA DEL VALLÈS	14.553	0,42	0,32	0,55	0,55	0,51	0,32	0,60	0,56	0,06	0,00	0,03	0,01
80	ROSES	14.719	0,60	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
81	SANT QUIRZE DEL VAL	14.720	0,33	0,32	0,50	0,55	0,37	0,34	0,50	0,55	0,03	0,01	0,00	0,00
82	SANT JUST DESVERN	14.809	0,21	0,02	0,18	0,24	0,23	0,05	0,19	0,24	0,02	0,02	0,01	0,00
83	CALELLA	15.400	0,00	0,18	0,41	0,26	0,00	0,25	0,41	0,27	0,00	0,06	0,00	0,01
84	BERGA	15.437	0,18	0,17	0,42	0,49	0,30	0,18	0,43	0,52	0,10	0,01	0,01	0,02
85	MALGRAT DE MAR	15.614	0,21	0,09	0,27	0,32	0,28	0,13	0,27	0,36	0,06	0,04	0,00	0,03
86	PARETS DEL VALLÈS	15.752	0,37	0,30	0,48	0,51	0,43	0,30	0,50	0,52	0,04	0,00	0,01	0,01
87	CALAFELL	15.883	0,00	0,00	0,48	0,61	0,00	0,00	0,62	0,62	0,00	0,00	0,09	0,01
88	BANYOLES	16.244	0,08	0,00	0,09	0,31	0,12	0,01	0,11	0,32	0,04	0,01	0,02	0,00
89	AMPOSTA	17.759	0,19	0,19	0,14	0,28	0,21	0,20	0,15	0,33	0,01	0,01	0,01	0,04
90	VILASSAR DE MAR	18.321	0,16	0,16	0,21	0,38	0,24	0,03	0,49	0,15	0,07	0,11	0,23	0,17
91	MANLLEU	18.549	0,07	0,12	0,00	0,21	0,10	0,24	0,00	0,39	0,02	0,11	0,00	0,15
92	CASTELLAR DEL VALLÈ	18.934	0,00	0,00	0,27	0,32	0,05	0,02	0,28	0,32	0,05	0,02	0,01	0,00
93	SANT FELIU DE GUÍXOL	19.456	0,11	0,00	0,36	0,44	0,18	0,00	0,45	0,30	0,06	0,00	0,07	0,10
94	PALAFRUGELL	19.635	0,21	0,08	0,36	0,31	0,23	0,20	0,38	0,33	0,01	0,11	0,01	0,01
95	MASNOU	21.001	0,39	0,28	0,36	0,44	0,43	0,30	0,36	0,44	0,03	0,01	0,00	0,00
96	VALLS	21.649	0,21	0,21	0,13	0,35	0,21	0,30	0,14	0,53	0,00	0,07	0,01	0,13
97	MOLINS DE REI	21.958	0,31	0,41	0,43	0,25	0,31	0,50	0,51	0,47	0,00	0,06	0,06	0,18
98	PINEDA DE MAR	22.843	0,41	0,17	0,28	0,25	0,44	0,20	0,28	0,29	0,02	0,02	0,00	0,03
99	SANT ANDREU DE LA B	23.307	0,41	0,30	0,51	0,60	0,42	0,32	0,51	0,61	0,01	0,01	0,00	0,00
100	CAMBRILS	23.555	0,26	0,00	0,30	0,18	0,28	0,05	0,31	0,21	0,01	0,05	0,01	0,02
101	SALT	24.513	0,37	0,14	0,11	0,28	0,38	0,17	0,12	0,44	0,01	0,03	0,01	0,13
102	MARTORELL	24.549	0,47	0,26	0,36	0,44	0,48	0,29	0,36	0,48	0,00	0,02	0,00	0,03
103	SANT PERE DE RIBES	24.741	0,26	0,00	0,37	0,31	0,26	0,07	0,37	0,31	0,00	0,07	0,00	0,00

104	LLORET DE MAR	25.457	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00
105	SANT VICENÇ DELS HO	26.008	0,54	0,34	0,62	0,58	0,55	0,39	0,63	0,58	0,01	0,03	0,01	0,00
106	VENDRELL	26.820	0,26	0,50	0,41	0,45	0,28	0,51	0,47	0,48	0,02	0,01	0,04	0,02
107	BARBERÀ DEL VALLÈS	27.153	0,52	0,31	0,49	0,45	0,53	0,34	0,52	0,51	0,00	0,03	0,02	0,04
108	PREMIÀ DE MAR	27.326	0,08	0,00	0,21	0,21	0,14	0,00	0,22	0,23	0,06	0,00	0,01	0,02
109	OTLOT	29.546	0,43	0,14	0,38	0,31	0,47	0,28	0,41	0,45	0,03	0,12	0,02	0,10
110	SANT JOAN DESPÍ	29.982	0,42	0,28	0,43	0,41	0,42	0,31	0,44	0,46	0,00	0,02	0,01	0,03
111	TORTOSA	31.164	0,34	0,22	0,39	0,43	0,35	0,30	0,39	0,51	0,01	0,06	0,00	0,06
112	RIPOLLET	32.429	0,44	0,28	0,42	0,42	0,44	0,31	0,43	0,44	0,00	0,02	0,01	0,01
113	SANT ADRÌA DE BESÒS	32.845	0,47	0,32	0,51	0,47	0,48	0,39	0,54	0,54	0,01	0,05	0,02	0,05
114	VILAFRANCA DEL PENE	33.381	0,28	0,02	0,33	0,33	0,31	0,18	0,40	0,40	0,02	0,16	0,05	0,05
115	IGUALADA	34.391	0,31	0,47	0,32	0,30	0,31	0,48	0,33	0,41	0,00	0,01	0,00	0,08
116	BLANES	34.477	0,47	0,14	0,48	0,43	0,49	0,33	0,51	0,45	0,02	0,17	0,02	0,02
117	VIC	35.354	0,18	0,00	0,11	0,32	0,18	0,02	0,11	0,52	0,00	0,02	0,00	0,15
118	FIGUERES	36.338	0,40	0,21	0,41	0,45	0,41	0,25	0,42	0,47	0,01	0,03	0,00	0,02
119	SANT FELIU DE LLOBRE	41.543	0,29	0,18	0,31	0,25	0,32	0,23	0,35	0,34	0,02	0,04	0,03	0,07
120	GAVÀ	42.304	0,35	0,22	0,36	0,37	0,39	0,30	0,41	0,44	0,03	0,07	0,04	0,05
121	ESPLUGUES DE LLOBRE	46.447	0,33	0,16	0,26	0,27	0,37	0,21	0,28	0,52	0,03	0,04	0,02	0,20
122	MOLLET DEL VALLÈS	50.001	0,39	0,14	0,30	0,34	0,41	0,22	0,31	0,41	0,01	0,07	0,01	0,05
123	CASTELLDEFELS	52.405	0,26	0,07	0,13	0,24	0,32	0,23	0,31	0,36	0,05	0,15	0,16	0,10
124	CERDANYOLA DEL VAL	55.731	0,20	0,07	0,20	0,22	0,23	0,11	0,22	0,37	0,02	0,04	0,02	0,12
125	GRANOLLERS	55.913	0,32	0,09	0,25	0,25	0,40	0,21	0,29	0,38	0,06	0,11	0,03	0,10
126	VILADECANS	59.343	0,47	0,28	0,52	0,38	0,48	0,36	0,55	0,42	0,00	0,06	0,02	0,03
127	SANT CUGAT DEL VALL	63.132	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
128	PRAT DE LLOBREGAT	63.312	0,32	0,23	0,36	0,35	0,37	0,32	0,39	0,54	0,04	0,07	0,03	0,14
129	RUBÍ	64.848	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,07	0,51	0,00	0,00	0,07	0,03
130	MANRESA	67.269	0,33	0,11	0,13	0,29	0,37	0,18	0,16	0,37	0,03	0,06	0,02	0,06
131	SANT BOI DE LLOBRE	80.738	0,28	0,08	0,20	0,25	0,40	0,23	0,33	0,44	0,09	0,14	0,11	0,15
132	GIRONA	81.220	0,19	0,00	0,00	0,00	0,26	0,05	0,00	0,30	0,06	0,05	0,00	0,30
133	CORNELLÀ DE LLOBRE	82.817	0,43	0,14	0,35	0,28	0,49	0,25	0,42	0,38	0,04	0,09	0,05	0,07
134	REUS	94.407	0,08	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,27	0,01	0,00	0,00	0,27
135	MATARÓ	111.879	0,19	0,00	0,25	0,14	0,33	0,19	0,31	0,32	0,12	0,19	0,04	0,16
136	SANTA COLOMA DE RA	116.012	0,36	0,20	0,43	0,41	0,44	0,34	0,50	0,50	0,06	0,11	0,05	0,07
137	LEYDA	118.035	0,14	0,02	0,08	0,07	0,22	0,18	0,13	0,40	0,07	0,16	0,05	0,31
138	TARRAGONA	121.076	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,01	0,44	0,00	0,00	0,01	0,30
139	TERRASSA	184.829	0,26	0,01	0,17	0,13	0,38	0,23	0,30	0,38	0,09	0,22	0,11	0,22
140	SABADELL	191.057	0,00	0,00	0,19	0,23	0,17	0,22	0,33	0,45	0,17	0,22	0,12	0,18

141	BADALONA	214.440	0,34	0,11	0,33	0,36	0,40	0,31	0,39	0,54	0,04	0,18	0,05	0,13
142	HOSPITALET DE LLOBR	246.415	0,29	0,05	0,25	0,27	0,37	0,26	0,33	0,44	0,07	0,20	0,06	0,14
143	BARCELONA	1.582.738	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,30	0,12	0,17	0,14	0,30	0,12	0,17

Nota: VRS: Eficiencia Técnica Pura; CRS: Eficiencia Técnica; CRS/VRS: Eficiencia de Escala; 0,00 = Ecoeficiente.

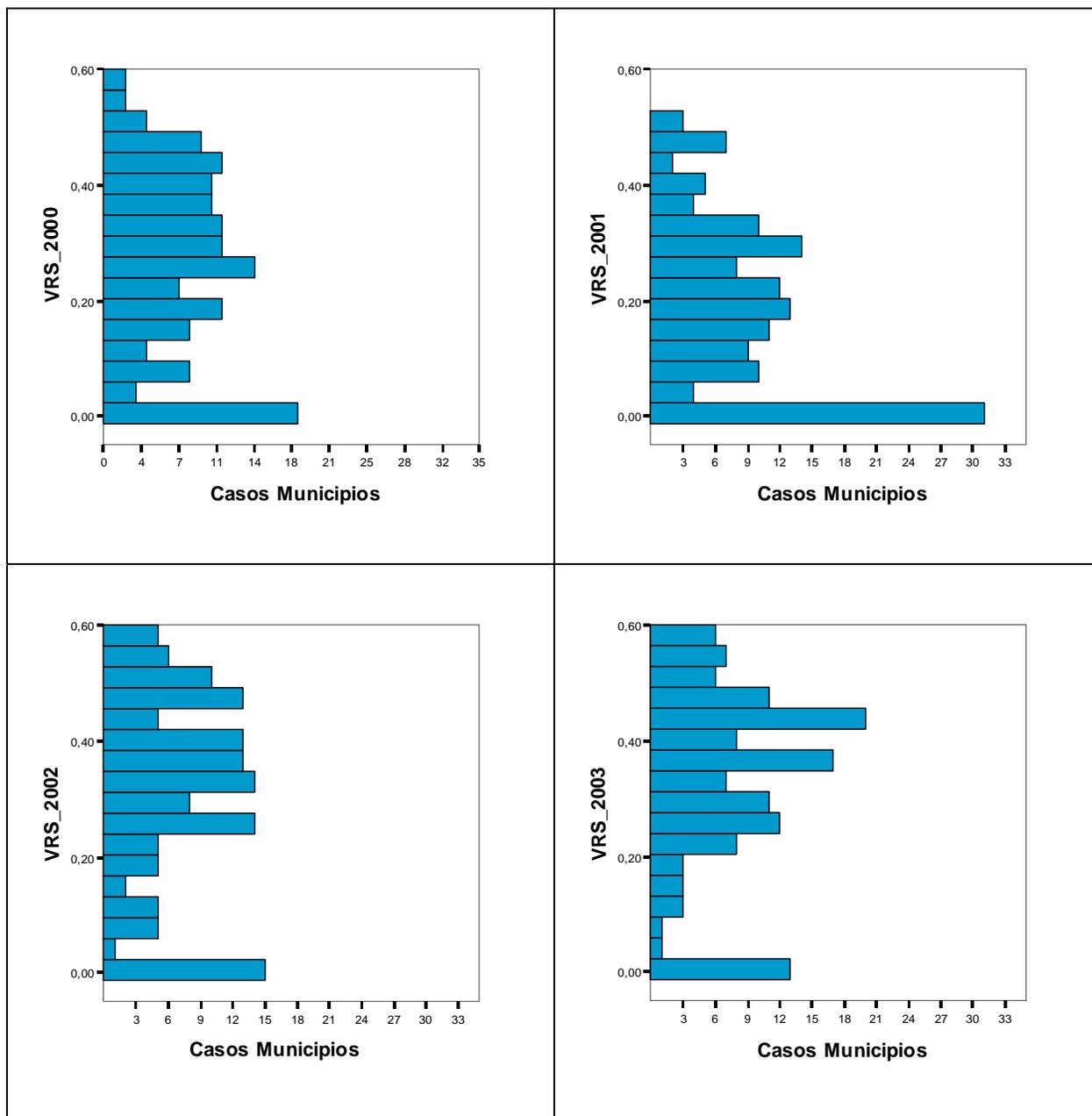
Los resultados anteriores nos lleva a resumir (tablas nº12-A,B) que en los cuatro años de análisis, la muestra mantiene un descenso del nivel de ecoeficiencia (11,2% - 18,9% - 10,5% - 9,1%). Solo con un leve aumento en el 2001.

No podríamos señalar que los resultados son óptimos, por no tener referencia de estudios similares. Lo cierto es que esta disminución porcentual se refleja, principalmente en los municipios de más de 100 mil habitantes, como es el caso de Rubí, Mataró, Tarragona, Terrassa, Sabadell y Hospitalet de Llobregat.

Tabla nº12-A Resumen Muestral.

	2000	2001	2002	2003
Universo muestral	143	143	143	143
Media	0,26	0,19	0,32	0,35
Ecoeficientes	16	27	15	13
ineficientes	127	116	128	130
% E/E	11,2	18,9	10,5	9,1

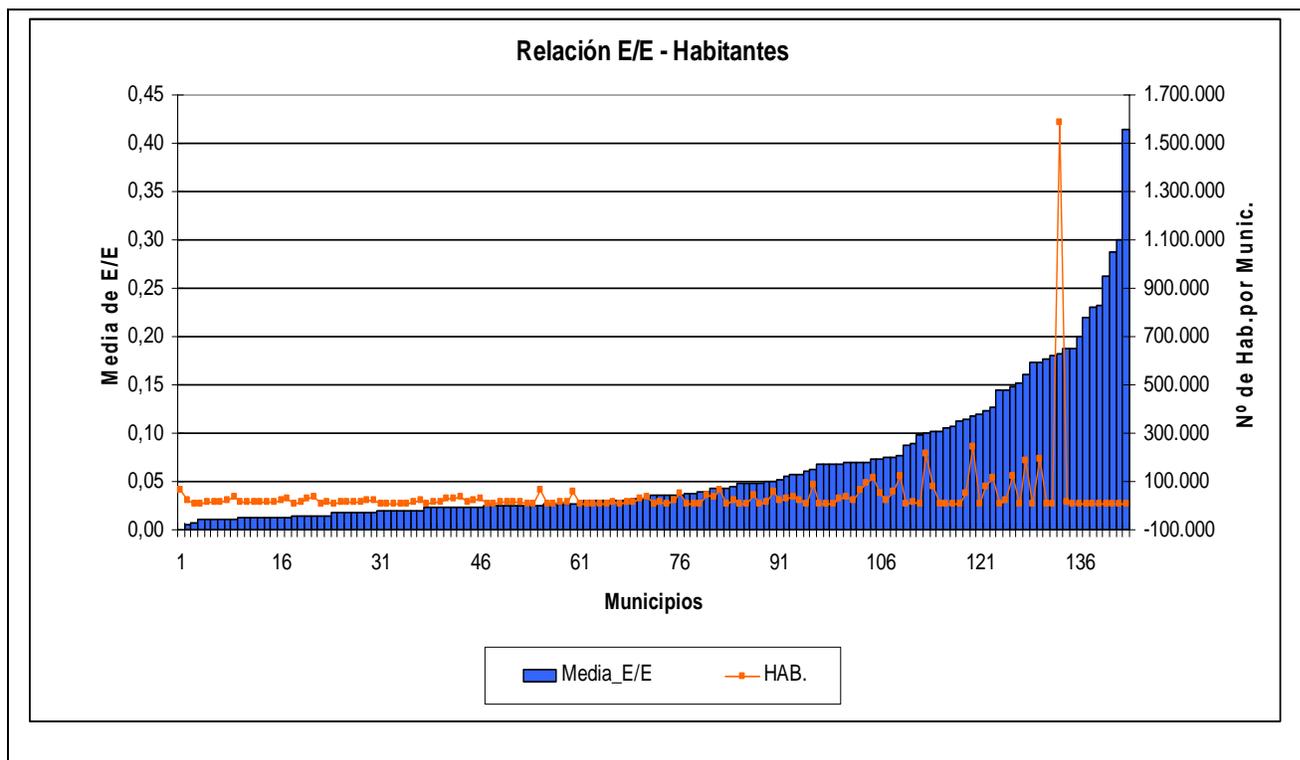
Tabla n°12-B Resumen Gráfico



VRS: Eficiencia Técnica Pura. 0,00 = Ecoeficientes

Podemos observar en la Tabla n°12-B, que el año que se obtuvo una mayor ecoeficiencia por parte de los municipios de la muestra, fue el año 2001 con más de 30 municipios con índice 0,00. el año con mayores ineficiencias correspondería al 2003.

Tabla nº 13: Relación ecoeficiencia v/s habitantes



Fuente: elaboración Propia.

En la tabla nº 13, la relación de ecoeficiencia versus cantidad de habitantes por municipio, demuestra que no existe una relación directa entre ambas variables. De esta manera se podría señalar a priori, que en el análisis de regresión de *Tobit* no podría ser significativa la relación de ambas variables.

En el gráfico, el municipio de Sant Cugat es el nº1 con una ecoeficiencia de 0,00 puntos y el último municipio corresponde a Constantí con una ecoeficiencia media de 0,42 puntos.

El 66.6% de los municipios esta por debajo de 0,05 puntos, siendo a la vez poblaciones menores de 100 mil habitantes. Lo que indicaría que en media (de los cuatro años en estudio) la gran mayoría de los municipios deberían aumentar sus input y output deseados en un 5% y a la vez disminuir en un 5% su output indeseados todos a la vez.

El municipio que se escapa en población, es el de Barcelona con una media de ecoeficiencia de 0,18 teniendo en esta muestra más de un millón quinientos mil habitantes.

A priori, podríamos concluir que las recomendaciones que esta tesis desprenda, servirán de igual manera para todos los municipios de la muestra, sin discriminar en tamaño.

Como una manera de seguir en nuestro análisis y siendo rigurosos en nuestras conclusiones, hemos realizado un “análisis inferencial de segunda etapa” realizando una regresión de *Tobit* con *Panel Data* considerando los resultados en VRS (ver datos iniciales en el anexo nº 9).

- **Resultados de la regresión de *Tobit* con *Panel Data***

Con el fin de analizar si las diferencias en los niveles de eficiencia entre las distintas entidades encuentran su explicación en una serie de variables socioeconómicas se aplicó el modelo Tobit. Esta técnica ha sido empleada por autores, tales como De Borger *et al.* (1994), Martin y Page (1983) y Rhodes y Southwick (1989), entre otros, y se utiliza en aquellos casos en los que la variable dependiente se encuentra censurada. En nuestro

estudio la variable censurada son los niveles de ecoeficiencia, que no pueden ser superiores a la unidad.

Es importante destacar que, antes de realizar la regresión y para el caso particular de las variables socioeconómicas, éstas las hemos relativizado. Dividiéndolas por el total de la población de su propio municipio, con el objetivo de tener un análisis más exacto sobre la realidad por habitante, y estar en línea con la construcción del factor densidad poblacional.

De igual manera, hemos realizado un análisis de autocorrelación de las variables independientes (densidad poblacional, actividad turística, actividad económica, nivel económico, nivel educacional) para los cuatro años. Los resultados de esta etapa están por debajo de 0,50 y la mayoría de las correlaciones, tienen como media alrededor de 0,12. Siendo la correlación más alta 0,4812 y la más baja 0.0093 (anexo nº 7).

En los resultados de la segunda etapa (tabla nº14), el ajuste del modelo lo podemos ver en $Prob > \chi^2$, siendo que el modelo es significativo a un 99,9%. Las variables *Actividad Turística Relativa* y *Educación por Municipio* son significativas al 99,9%.

Tabla n°14 Resultados Regresión *Tobit* con Panel Data.

E_e (variable dependiente)	Coef.	P>z
Densidad Poblacional (d_p)	-3.80e-06	0.411
Actividad Turística relative (a_t_r)	-6.774.363	0.001*
Actividad Económica Relativa (a_e_r)	3.283.922	0.603
Nivel Económico relativo (n_e_r)	-1.565.681	0.631
Educación por Municipio (educ_r)	-.5953285	0.000*
_cons	.4644537	0.000
Obs per group	:	4
Number of obs	:	572
Number of groups	:	143
Prob > chi2 (Model)	:	0.0000
Log likelihood	:	13.184.138
Group variable (i)	:	munic

(*) 1% levels of significance respectively.

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, las variables *Actividad Turística relative* y *Educación por Municipio* son las únicas que influyen en la ecoeficiencia.

Asimismo, los coeficientes de regresión de estas variables son de signo negativo, lo que significa que eliminamos ineficiencia, es decir, mejoramos la ecoeficiencia, lo que para nuestro análisis general es positivo.

4.1.1 Contraste de Hipótesis para la Etapa Cuantitativa

Los resultados para la Hipótesis 1 (H1), demuestran que el factor densidad poblacional no es significativo frente a la variable de ecoeficiencia (e-e). Este factor tiene el nivel de significancia muy bajo, en tal sentido no es posible rechazar la hipótesis nula de que las medias sean iguales, ya que el p-valor es mayor que 0.05. En tal sentido, este factor no es influyente para la GERU.

Para el caso de la H2, el nivel de significancia es positivo, o sea 0.001 a un 99,9% de nivel de confianza, por tanto la actividad turística influye en la ecoeficiencia. Para analizar la orientación del coeficiente de regresión de esta variable, se debe tener en cuenta que el análisis debe interpretarse a la inversa de los resultados tradicionales. En tal sentido, el hecho que el coeficiente sea de valor negativo (-6.774363), significa que eliminamos ineficiencia “mejoramos la ecoeficiencia” y a la inversa, en coeficientes positivos aumentamos la ineficiencia, o sea, “disminuye la ecoeficiencia”. Por lo cual se encuentra una relación directa entre los índices de turismo y la ecoeficiencia validando la H2.

Para los casos de las H3 y H4, la actividad económica y el nivel económico de los municipios, esas variables no son significativas en nuestro análisis de panel. Esto reflejaría que como variables exógenas a la actividad municipal, no tienen una fuerte influencia a la hora de gestionar los residuos de una comunidad. No es menos cierto que los impuestos que recaudan distintos municipios a las empresas y profesionales son utilizados en la gestión de los residuos, y que también la renta familiar es un factor que influye en la generación de residuos por el aumento del volumen de gasto de las familias (Martinez-Alier, J., 2004).

La variable Educación (*educ_r*) nos entrega datos significativos, a un 99,9% de nivel de confianza, lo que refuerza que la educación es en si, un pilar fundamental en la GERU, validándose la H5. Nótese que el coeficiente es también negativo (-.5953285) lo que demuestra que mientras más alto sea el nivel de educación en los municipios, más ecoeficientes serán.

4.1.2 Conclusiones Primera Etapa

El objetivo general de nuestro estudio, en la primera etapa, fue analizar los factores que influyen en la GERU. En tal sentido, seleccionamos factores que han sido usados por destacados autores según nuestra revisión literaria. Seguidamente, en la metodología profundizamos en el análisis sobre el tratamiento del *output* no deseado, viendo la existencia de cinco modelos en DEA y un modelo con DDF (para el tratamiento del *output* no deseado) Seleccionamos el DDF por ser el método no paramétrico a nuestro entender más adecuado y actual dentro de los modelos no paramétricos.

Los resultados del DDF nos permiten decir que podemos medir la ecoeficiencia en un determinado ámbito del sector público y que éste es susceptible de ser monitoreado. En este sentido, se podrían generar metas a los municipios y así alcanzar un nivel óptimo de la GERU a través de una planificación sostenida, lo que nos demuestra que este modelo puede ser generalizable a otras realidades geográficas contribuyendo así al desarrollo sostenible y medioambiental.

Vemos que existe una disminución de la ecoeficiencia en los períodos analizados y que para el último año en especial, la ecoeficiencia estaría alcanzando un 7,0% del total de la población de la muestra, lo que quizás denotaría una relajación en la temática de la GERU.

En el análisis de los resultados de los factores socioeconómicos que hemos contrastado con la variable dependiente “ecoefficiencia”, nos damos cuenta que los factores turismo y educación son significativos en el modelo, denotando una preocupación constante y positiva de los municipios frente a la problemática turística y educativa relacionada con la GERU.

Por otro lado, debemos tener en cuenta que durante todos los años estudiados el signo del coeficiente del factor turismo y educación fue negativa, lo cual nos muestra un impacto positivo de éstos factores (por su interpretación inversa). Esto nos llevaría a pensar que ambos factores (turismo y educación) influyen por que son índices de tipo estructural en una sociedad, ya que ambos provienen de largas y persistentes políticas de Estado.

4.2 Resultados y Análisis Cualitativos (segunda etapa)

Antes de proceder al relato y análisis del estudio de caso, es importante hacer una breve caracterización del municipio elegido para la investigación, lo que facilita la comprensión del contexto en análisis. También, es válido señalar que esta etapa de la investigación se ha realizado inmediatamente después de haber realizado los análisis de la

primera etapa ya evaluada, esto se señala por que, parecería que hay una holgura entre los cuatro años de estudios de la primera etapa (2000-2003) versus la segunda etapa cualitativa 2007. La holgura responde al hecho de que no se tuvieron más años recientes para poder tener un análisis menos distanciado. Aun así, se pudo crear una la base de datos en panel data, lo que genero resultados muy positivos como lo vimos en los puntos anteriores.

4.2.1 Caracterización del Municipio Estudiado

El municipio elegido para la muestra es el de Sant Cugat del Valles, éste municipio obtuvo el índice de ecoeficiencia más alto 0,00. Por lo cual, pasa a ser el municipio de referencia en nuestro estudio. A este municipio se le aplicó una encuesta semi estructura (Anexo nº 5) la cual responde a tres suposiciones ya individualizadas en la Tabla nº 10 “Categorías de análisis del estudio de caso” y las preguntas se estructuran según el cuadro de categorías de análisis que se presenta en la tabla nº 15.

La ciudad de Sant Cugat del Valles, tiene más de 74 mil habitantes, y tiene una fuerza laboral concentrada principalmente en el sector industrial y de servicios que generan más del 93% del PIB de la ciudad. Sant Cugat ocupa una superficie de 48,2 Km², posee una densidad poblacional de 1.541,4 (hab./km²) y está situada en el Vallès Occidental. Se podría decir que es una ciudad intermedia que posee un Ayuntamiento que cuenta con todas las características normales de un municipio para una ciudad de esta envergadura.

A contar del 02 de Mayo 2007, el Ayuntamiento cuenta con un nuevo edificio consistorial que está ubicado en Pl. Barcelona, 17 08190-Sant Cugat del Vallès

El alcalde de este municipio es el señor Lluís Recoder i Miralles y el Pleno del Municipio está formado por 25 regidores y regidoras sumados a ellos los Tenientes de Alcalde y demás funcionarios.

Tabla n° 15 categorías de análisis

SUPOSICIONES	CATEGORIAS	PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO
1: Hay una institucionalidad establecida en la municipalidad que interviene en la GERU.	Ambiente Institucional Perspectiva Externo	<p>1 ¿Cree uds. que existe una institucionalidad establecida de la GERU? (permanencia en el tiempo de las políticas de la GERU)</p> <p>2 ¿Cree uds. que, aplicando políticas hacia la GERU se aporta a un desarrollo sostenible?</p> <p>3 ¿Cree uds. importante tener un alto nivel educativo de los funcionarios de la GERU? (en temas medioambientales)</p> <p>4 ¿Es importante que el alcalde tenga una visión medioambiental de la GERU, más allá del tema sanitario y obligatorio?</p> <p>5 ¿Es importante la comunicación con los operadores del sistema? (Recolectores, recicladores, etc.)</p>
2: Existen factores estructurales que condicionan a la GERU.	Factores Estructurales	<p>6 ¿Cree uds. que el nivel de educación de los ciudadanos es un factor importante para la GERU?</p> <p>7 ¿Cree uds. que la actividad turística influye en la GERU?</p> <p>8 ¿Cree uds. que la actividad económica influye en la GERU?</p> <p>9 ¿Cree que la renta familiar influye en la GERU?</p> <p>10 ¿Cree uds. que la densidad poblacional influye en la GERU?</p>
3: Las restricciones impuestas a la gestión pública se destacan en la GERU	Ambiente Institucional Perspectiva Interna	<p>11 ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU los cambios en los procesos electorales de su municipio? (entendiendo por ello si los cambios al interior del municipio afectan a la GERU)</p> <p>12 ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la asignación presupuestaria? Entendiendo que hay metas cumplidas y por cumplir.</p> <p>13 ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU las actuales normativas sobre el tema?</p> <p>14 ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU los controles internos del municipio? (entendiendo por ello, controles financieros y de gestión)</p> <p>15 ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la estabilidad del empleo de los gestores de misma GERU? (si hay cambios al interior de la GERU)</p> <p>16 ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la discreción y el secreto de las estrategias? (entendiéndola como la iniciativa de los empleados para con los políticos, amparado en la legalidad)</p> <p>17 ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la aversión a la iniciativa por temores de despido? (la iniciativa frente a no hacer nada)</p>

4.2.2 Relato y Análisis del Caso

Suposición 1: Hay una institucionalidad establecida en la municipalidad que interviene en la GERU.

Para responder a esta suposición, se buscó los aspectos pertinentes del ambiente institucional bajo una perspectiva externa de análisis.

Heikkila y Roussin (2004) señalan: “Las teorías institucionales, explican como las reglas, las normas, y las estrategias compartidas están formadas por los comportamientos humanos”. A ello debemos sumar que la permanencia en el tiempo de las políticas, leyes, presupuestos, inversión, etc. son factores claves para determinar si existe una institucionalidad (North, 1990).

Este hecho se refuerza en el caso estudiado, ya que los seis entrevistados señalaron que sí, existe una institucionalidad en la GERU. Primeramente señalan que la institucionalidad está basada en las leyes que rigen el sistema (directivas europeas, leyes nacionales y normativas municipales). También señalan los entrevistados que, existe un compromiso político con los órganos del estado como lo son el gobierno nacional, comunal y local. Uno de los entrevistados sentencia:

... Sí. Estamos dentro de la entidad metropolitana de residuos y ellos obviamente responden a todas las leyes del gobierno nacional y a las directivas de la Unión Europea.

Considerando además, de lo señalado anteriormente, las definiciones y visiones del desarrollo sostenible y ecoeficiencia, se hace evidente que existe una institucionalidad establecida de la GERU ya que en las respuestas de los entrevistados, se percibe en firme, un ambiente de trabajo institucional. Vale decir que los entrevistados están convencidos que la labor de la GERU refleja en sí, cambios en el sistema institucional, o sea, que su labor diaria en la GERU genera respuestas positivas en el entorno donde se desempeñan. Por lo tanto, consideran los entrevistados que están en una línea de trabajo donde todo es parte de un gran sistema, y que su labor es algo más que un pequeño proyecto medioambiental o un deseo aislado de algún actor político.

Cabe mencionar que el tema de la GERU con perspectivas medioambientales, se viene tratando sólo desde la década de los 90'. Anterior a ellos la visión que tenía Cataluña de esta temática, era desde un punto de vista sanitario.

Scott (1995) nos señala que existen pilares institucionales y diferentes niveles de análisis de la escuela ilustrativa, a saber como niveles; los sistema mundial, la sociedad, campo organizativo, población organizativa, organización y subsistema organizativo. Respecto a pilares tenemos; regulador, normativo y cognitivo. En este sentido cabe señalar que el desarrollo sostenible es en sí, un nivel a alcanzar, ya que teóricamente aplicando políticas hacia la GERU se aporta a un desarrollo sostenible (DS).

En este sentido los entrevistados señalan que sí existe un aporte al desarrollo sostenible, ahora bien, al parecer ninguno tiene claro de que manera aportan al desarrollo sostenible, ya que unos hablan de campañas de concienciación, de más educación, de

reutilización de materiales, de modelos de gestión, de prevención en la generación de residuos, etc. Una entrevistada señala sobre el aporte al desarrollo sostenible:

... Sí que aportan, dentro de lo que cabe está bastante bien, pero creo que faltan cosas, pienso que a nivel de la gestión faltan cosas y a nivel de la prevención también faltan cosas. Sí que hay un aporte de la GERU, pero haciendo una buena gestión de residuos no es suficiente para hacer un aporte al desarrollo sustentable. Creo que más educación ayudará.

Si bien es claro que todos los entrevistados están concientes que la GERU aporta al desarrollo sostenible, al parecer no tienen claridad en que medida aportan, ya que las visiones de aportación son distintas. Quizás se den estas respuestas por el hecho que, no se tiene un concepto claro sobre lo que es el desarrollo sostenible. Si revisamos el concepto de DS del informe Brundtland (1987) nos damos cuenta que es, tan solo “*satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones*”.

Creo que la confusión en este tema del DS se debe quizás, a una falta de coordinación del propio municipio frente a lo que vende (medioambientalmente hablando). No siendo excluyente el hecho de que el tema de la educación es un punto estructural en nuestra investigación y que los entrevistados refuerzan el hecho de que hay una institucionalidad en la GERU desde una perspectiva educativa. Los entrevistados señalan que es muy importante tener un alto nivel educativo de los funcionarios de la GERU (en temas medioambientales), en respuesta al mantenimiento en el tiempo de los estándares de

calidad en la gestión. Seguidamente los entrevistados señalan que los técnicos de la GERU en el Ayuntamiento de Sant Cugat, tienen un alto nivel de formación y profesionalismo.

Llama la atención que casi todos los entrevistados señalan como muy importante que la ciudadanía debe tener un alto nivel de educación medioambiental, esto en lo personal se percibe, más que como un aporte al sistema, como un reclamo de los entrevistados. Todos manifestaron quejas respecto al nivel educacional de la ciudadanía y un entrevistado en particular señaló:

...Sí. El éxito de la GERU depende también de los ciudadanos.

Sabiendo que el cambio institucional responde en gran medida a las decisiones que toman los gestores, que para este caso sería el alcalde en particular, los entrevistados señalan que es muy importante la visión del alcalde en materia medioambiental. Señalan los entrevistados que gracias a que el actual alcalde lleva mucho tiempo en su cargo, es que se han podido hacer cosas en beneficio al tema de la GERU.

En este sentido, creo válido señalar que tanto una positiva visión medioambiental del alcalde, combinando con una larga estancia gobernando un ayuntamiento, podría ser la clave de tener o no éxito en la GERU. Reforzándose así que, la permanente e institucionalizada GERU, va de la mano de largos periodos y constantes acciones por parte de los gestores municipales, conjugando a la larga un éxito en la gestión.

Urbano *et al.* (2007) refuerzan este planteamiento señalando que el mismo North (1990) examina la naturaleza de las instituciones y las consecuencias del cambio institucional en el desempeño económico y social.

El desempeño económico reseñado por Urbano *et al.* (2007) de un municipio, apunta a la satisfacción de las necesidades de una población, y sabiendo que en términos teóricos existen muchas necesidades y pocos recursos para satisfacerlas. Nos encontramos que muchos municipios deben licitar actividades, que a la larga genera cambios institucionales fuertes. Por ello frente a saber si es importante la comunicación con los operadores del sistema (Recolectores, recicladores, etc.) que influyen directamente en proceso de cambio institucional, la mayoría de los entrevistados tuvieron sus reparos en esta temática, ya que, el sistema está licitado a terceros (operarios privados) en Sant Cugat. Ningún entrevistado se atrevió a decir si era bueno o malo que este servicio esté tercerizado, sólo que es un negocio y como tal persigue el lucro económico, por lo cual la empresa prestadora del servicio, poco se preocupa si su gente está o no preparada medioambientalmente. En este caso una entrevistada señala sobre la importancia de la comunicación con los operarios del sistema:

... Sí es muy importante la comunicación, tenemos más de 2000 contenedores en la vía pública, lo que hace que debemos tener una buena comunicación con la concesionaria de recolección.

Frente a las respuestas dadas por los entrevistados y aunque puede ser buena para conocer el sistema en sí, la temática de la comunicación con los operarios del sistema de

recolección no responde a la temática concreta de la institucionalidad, ya que, no podremos saber si es o no un factor a considerar como institucional. Ello porque no podemos decir que el “tercerizar” acciones de la GERU (como lo es la recolección de residuos) es un factor positivo o negativo a una institucionalidad permanente en el tiempo. Más bien es un factor muy asociado a los costes del sistema que podrían generar cambios institucionales, que si bien es parte del entorno en estudio, no refleja una institucionalidad completa, ya que hemos encontrado estudios en los que se usa la variable recolección de residuos (privado y público) y no se encuentra una relación directa de eficiencia (Bosch, *et al.*, 2000).

Resumiendo, en respuesta a la búsqueda de la categoría “ambiente institucional perspectiva externa”, podemos señalar que los entrevistados consideran que existe un ambiente institucional desde una perspectiva externa, ya que consideran que existen leyes y normas, que hay una permanencia en el tiempo respecto a todas las políticas que conlleva la práctica de la GERU. Reconocen también que hay factores positivos y negativos que hacen de esta temática un aporte al desarrollo sostenible. Por tal motivo, considerando las respuestas de los entrevistados al cuestionario dado, podemos señalar que existe una institucionalidad de la GERU en el ayuntamiento de Sant Cugat del Valles.

Suposición 2: Existen factores estructurales que condicionan a la GERU

La revisión de la literatura nos demostró que, existen distintos factores para medir la ecoeficiencia, que a la larga se manifiestan en variables que podemos denominar factores socioeconómicos o estructurales, y que estos factores podrían condicionar a la GERU. Estos factores han sido reseñados por distintos autores como los son Courcelle *et al.* (1998);

Worthingt *et al.* (2001); Prior y Rovira (2004); Suh *et al.* (2005); Hellweg *et al.* (2005); Kuosmanen y Kortelainen (2005);); Allen (1999); Höh *et al.* (2002); Bleischwitz (2003); Finge y Hahn (2004); Mickwitz *et al.* (2005); Ekins (2005); Ehrenfeld (2005); Bel (2005) entre otros. Los referidos autores, toman para sus estudios variables como densidad poblacional, costes de gestión, cantidad de contenedores, total de reciclaje, niveles de educación, actividad económica, actividad turística, ingreso familiar entre otras variables (ver anexo nº9). Además, algunos autores conjugan estos factores con la teoría institucional desde una perspectiva medioambiental, citando siempre el beneficio de ir en línea con un desarrollo sostenible en el largo plazo dando así, continuidad a los procesos de cambio institucional.

De lo anterior se seleccionaron cinco factores, que son los que se midieron en la primera etapa del presente estudio, a saber nivel educacional, actividad turística, actividad económica renta familiar y densidad poblacional.

Para la búsqueda de estos factores estructurales y en respuesta a la suposición dos, vemos que los entrevistados manifiestan que la ciudadanía debe tener un alto nivel educacional en materias de medio ambiente, en especial en materias de separación de residuos. Se señala con fuerza que existe una generación de personas que no va a entender de ningún modo la temática medioambiental (que es la generación adulta e intermedia) pero que se hace un gran esfuerzo en concienciación. Todos los entrevistados señalan que el tema debe partir en los colegios básicos y que de hay se generará un buen sistema para el futuro. De hay, un entrevistado señaló:

... Faltan cosas sí, a nivel escolar, pero creo que no hay una conciencia fuerte del tema con toda la comunidad. Los más sensibilizados son los jóvenes. No creo que las campañas de sensibilización en educación medioambiental estén llegando a toda la comunidad.

En la misma línea, los entrevistados señalan que la gente no reclama por mejoras en el sistema, que la gente no es propositiva, sino más bien se limita a ver y criticar, sin aportar.

Respecto a este tema es claro que existe conciencia de educar a la población, que el ayuntamiento lo hace a través de campañas, pero también se tiene claro que todos los esfuerzos son pocos, ya que existe una masa poblacional muy remisa hacia la temática. De esto uno de los entrevistados señaló:

... Lo que más molesta es que la gente te dice... el tema éste, de la recolección es del municipio... para eso pago impuestos...

La educación ciudadana por obviedad no corresponde sólo a un ayuntamiento, es tarea de todo un país. Por ello se ve como muy importante para los entrevistados esta variable, y que a la luz de los resultados de la primera etapa, es en sí un factor estructural de alta relevancia.

Sobre el segundo factor estructural consultado “actividad turística”, los entrevistados no estuvieron de acuerdo, ya que la mitad de ellos estuvo por inclinarse en decir que SÍ existe una influencia de este factor en la GERU, y la otra mitad se inclinó en decir que la actividad turística NO es influyente en la GERU.

Debido a que la ciudad de Sant Cugat tiene unas peculiaridades desde el punto de vista de ubicación espacial (no muy cerca de Barcelona) pero con una buena comunicación con la gran ciudad, fue en sí, una ciudad de reposo o de segunda vivienda durante varios años, lo que ahora está cambiando, pasando a ser una ciudad completa, con un fuerte sector industrial y de servicio.

Por tal motivo, los entrevistados señalan que la ciudad esta creciendo, pero no por el turismo. Sin embargo, la ciudad a la vez, tiene atractivos turísticos que hace que llegue gente y eso obliga a tener una buena GERU. Por otro lado Sant Cugat está dentro de las ciudades con mayores índices de PIB de Cataluña. Un entrevistado señaló:

... Sí, Sant Cugat es una ciudad que está muy limpia normalmente, creo que el echo de que haya muchos turistas hace que el Ayuntamiento se preocupe de que la ciudad este limpia.

En suma los entrevistados no estuvieron de acuerdo con la uniformidad de responder positiva o negativamente, lo que nos da señales de que quizás en sí, no sea una variable muy relevante en esa comuna. Pero, al amparo de nuestros cálculos referidos en la

primera etapa, al parecer la mitad de los entrevistados estarían equivocados, ya que la variable actividad turística relativa, refleja una positiva y significativa relación con la ecoeficiencia.

Frente al tercer factor a evaluar la “actividad económica”, cuatro entrevistados señalan que SÍ influye esta variable en la GERU, los otros dos entrevistados dudan al respecto. Los que señalan que SÍ lo hacen viendo el tema de la actividad económica directamente relacionada con el volumen de cartones que genera el comercio establecido. Los otros dos entrevistados señalan que las empresas en sí, solo demandan servicios del municipio, pero que no aportan a la GERU y que por ello no es influyente.

El municipio posee un alto grado de comunicación con los comerciantes, por el tema de los cartones. Pero en la temática de la actividad económica como tal (nivel de impuestos que ingresan al municipio) ningún entrevistado fue capaz de señalar si influía o no en la GERU. Un entrevistado señaló:

... Sí, nos encontramos con una zona comercial muy cerrada estructuralmente, por lo cual hemos tenido que llegar a acuerdos con los comerciantes para ver los temas de los horarios de recogida y lugares de contenedores de Cartones.

En tal sentido podemos señalar que la visión de los entrevistados como agentes de la GERU se limita solo a aspectos operativos y en ningún caso ven aspectos globales como el financiero.

El cuarto factor en estudio fue la renta familiar. La gran mayoría de los entrevistados señalan que esta variable NO influye en la GERU. Esto por que señalan que, el hecho de que una familia tenga altos niveles de ingresos no significa que tenga una mayor concienciación y/o separe mejor los residuos. No obstante, todos reconocen que a mayor renta, mayor generación de residuos. Aún así, en su mayoría los entrevistados no dan crédito a que ello influya en la GERU. Una entrevistada sentencia:

... Sí, yo creo que sí. A la larga la señora de la limpieza es la que separa los residuos no el dueño de casa.

Todos los entrevistados recalcan que el municipio debe estar más atento a estos cambios por que debe estar preparado para poner más contenedores, en otras palabras a mayor renta, más trabajo para el ayuntamiento.

Para el factor quinto y último que medimos en esta categoría, se formuló la siguiente pregunta *¿Cree uds. que la densidad poblacional influye en la GERU?*

Todos los entrevistados señalan que esta variable es importante e influye en la GERU, ya que los entrevistados sostienen que el ayuntamiento debe ir adaptándose al crecimiento de la población.

Existe claridad en que la extensión de la ciudad (vertical u horizontal) es un factor importante a la hora de abordar los temas de distribución de contenedores y programación de recolección de envases de residuos.

Al parecer el tema de densidad poblacional, se ve como algo significativo en todos los ámbitos municipales, ya que al parecer, los entrevistados están siempre influenciados por la temática del número de habitantes de su comunidad y de como viven (por los programas sociales que implementan), quizás eso los lleva a considerar esta variable como muy importante, toda vez que a la luz de los resultados de la primera etapa, no lo es.

En resumen, la suposición dos puede contestarse desde una perspectiva exógena, ya que las variables consultadas son en sí factores externos que pueden influir en la GERU. Lo cierto es que los entrevistados dieron diversas versiones sobre el particular, y no nos queda claro, con la opinión sólo de ellos, que la GERU se ve influenciada de manera fuerte por alguna de las variables consultadas. Por lo cual queda claro que los resultados de la primera etapa, son vitales para determinar la influencia de variables en la GERU, lo que refuerza el hecho de que los estudios cuantitativos son en sí, más clarificadores a la hora de determinar factores.

Suposición 3: Las restricciones impuestas a la gestión pública se destacan en la GERU

En el libro Gestión Pública, fundamentos, técnicas y casos de Albin (1997) aparece Parry (1992). El autor concreta siete variables de restricciones para la gestión pública, que son variables internas a las cuales los gestores públicos deben enfrentarse para realizar bien su

trabajo. Las variables son: los resultados de los procesos electorales, la gestión presupuestaria, la codificación de las normas y el procedimentalismo, los controles administrativos, la estabilidad del empleo, la discreción y el secreto y la aversión a la iniciativa. Estas variables fueron explicadas en el punto 1.2.1.

Dando una respuesta a la tercera categoría de ambiente institucional desde una perspectiva interna podemos señalar que los cambios en los procesos electorales afectan a la GERU (entendiendo por ello si los cambios al interior del municipio afectan a la GERU), aunque los entrevistados no tuvieron una claridad al contestar la pregunta dirigida en esta temática, ya que para algunos el tema afecta a la GERU y para otros no. La justificación que los entrevistados dieron para fortalecer sus respuestas es que, el color político es el mismo desde hace muchos años, por lo cual no han sentido cambios, lo que sí dejan entrever, que existe una fuerte diferencia entre los políticos y los técnicos. Luego, si hubiese cambios de alcalde con toda seguridad habría cambios en la GERU. Uno de los entrevistados dijo:

...En nuestro caso en el municipio sigue el mismo partido político. Por tanto creo que afectaría si hay cambios. Aunque en este momento ningún partido puede darse el lujo de obviar estos temas. (En alusión a la temática de la GERU)

Seguidamente y frente al tema de la asignación presupuestaria (Entendiendo que hay metas cumplidas y por cumplir), la totalidad de los entrevistados señalan que esta variable interna afecta, tanto positiva como negativamente a la GERU.

Los entrevistados señalan, que cuando hay dinero se pueden hacer más cosas, aunque ésta es una lógica básica, la verdad que uno de los entrevistados apela más al modelo de GERU que a la capacidad económica, dejando entrever que con poco dinero se pueden hacer muchas cosas positivas. El entrevistado dice:

...Por que, al contrario creo que con una buena gestión no hace falta tanto dinero.

Como una variable directamente relacionada con la teoría institucional, se formuló una pregunta sobre las normativas internas y su afección a la GERU. Los entrevistados, mayoritariamente señalan que SÍ afectan a la GERU. Únicamente un entrevistado deja entrever que dan igual las exigencias legales, por que quien no las cumple, no pasa nada. Señala que nadie sanciona a los ayuntamientos por no cumplir las normas, por lo cual el tema queda en manos de la fuerte voluntad de los alcaldes. Un entrevistado señaló:

...Las normativas te constriñen, por que a veces vemos que las normativas no tienen el éxito que debieran tener.

Siguiendo las restricciones de Parry (1992), se formula una pregunta sobre los controles internos del municipio (entendiendo por ello, controles financieros y de gestión). De ello los entrevistados señalan que afectan, y que hay controles internos respecto a la GERU, dos entrevistados señalan que los controles no afectan.

Frente a justificar el ¿Por qué? de su respuesta, los entrevistados señalan que existen controles internos en el ayuntamiento pero al parecer no se aplican con rigurosidad o periodicidad. Llama la atención estas respuestas ya que, al parecer todos hacen su trabajo y al parecer lo hacen bien, y por ello no necesitan mucho control. Dos de los entrevistados no dieron mayores detalles a la hora de responder este cuestionamiento. Quizás el control va ligado a la respuesta anterior sobre los aspectos legales, ya que si nadie controla el cumplimiento de las normativas, quizás exista cierta complacencia en materia de control interno. Uno de los entrevistados señaló:

... no se controla bien, no hay mucho control internamente, pero creo que debe haber más control. Trabajar por objetivos.

La estabilidad del empleo de los gestores de la misma GERU es una variable digna de destacar, ya que tres de los seis entrevistados señalan que NO afecta a la GERU y otros tres que SÍ.

Frente a justificar el ¿Por qué? de su respuesta a esta variable, los consultados tomaron algún tipo de “trinchera” y las respuestas variaron, desde que, “aquí no hay ese problema” hasta hablar de estabilidad laboral y desempeño. Llama la atención los silencios que se dieron en esta pregunta, una vez que sólo un entrevistado valoró la importancia de la pregunta y nada más.

Más allá que sea una institución pública, está claro que el tema de la estabilidad en el empleo es verdaderamente complejo y al parecer afecta a todos, aunque las respuestas sean distintas y nadie de los entrevistados se atreva a profundizar su respuesta.

Frente al sexto cuestionamiento de Parry (1992) sobre la discreción y el secreto de las estrategias (entendiéndola como la iniciativa de los empleados para con los políticos, amparado en la legalidad) las respuestas de los entrevistados fueron variadas, pero siempre en la línea de que no hay grandes secretos ni cosas que ocultar como estrategia.

Esto nos lleva a pensar que quizás, las estrategias son tan claras y públicas, que el interés en ellas es más bien una cuestión de cumplimiento de objetivos, que de estrategia en si misma. Una entrevistada señala:

...Aquí no hay ninguna estrategia que se tenga que preservar en secreto.

Respecto a la última variable de Parry (1992) la aversión a la iniciativa por temores de despido (la iniciativa frente a no hacer nada) los entrevistados dieron respuestas algo unidas, ya que se aterriza en el hecho de que los políticos son los que deciden, por lo cual son ellos (una clase distinta) los que ponen trabas a las buenas iniciativas. Quedó claro que los dos directivos entrevistados no concuerdan con este análisis. Una entrevistada sentencia:

... las iniciativas de los técnicos no llegan a realizarse. Pero no por temores a despidos sino por que los políticos están enmarcados en sus parámetros y no entienden la temática.

En resumen para el caso de dar respuesta a la suposición tres, es claro que existen restricciones impuestas en la gestión pública y estas afectan a la GERU.

Capítulo V

Conclusiones, Recomendaciones, Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación

5. Conclusiones, Recomendaciones, Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación

5.1 Conclusiones de la Tesis

La presente tesis doctoral ha generado un análisis del entorno tanto endógeno como exógeno de la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos de Cataluña GERU, buscando factores condicionantes con una aproximación en la teoría económica institucional de North (1990) y en las perspectivas medioambientales del desarrollo sostenible y la ecoeficiencia, señaladas en la parte de la *teoría y conceptos* de la presente investigación.

La tesis doctoral abordó un **modelo** (fig. nº 7, Pág.78) que estuvo dividido en la búsqueda de dos grandes factores (estructurales e institucionales) reseñados en el capítulo IV (Pág. 130) de resultados y análisis de datos cualitativos y cuantitativos.

Siguiendo la lógica del modelo planteado, podemos señalar que para el factor estructural “externo” fueron consideradas variables socioeconómicas a medir (turismo, educación, densidad poblacional, actividad económica y nivel económico) estas variables fueron tratadas dentro de los parámetros de las investigaciones cuantitativas.

Para el factor institucional “interno”, se utilizaron variables de gestión interna, principalmente se midieron las variables de Parry, R. (1992) en conjunto con otras variables que apuntan directamente a saber el grado de certeza que tienen un grupo de profesionales respecto a la GERU, esta etapa se encuadró dentro de un estudio de caso, utilizando la

técnica cualitativa de búsqueda de respuesta a suposiciones claras. Por ello, de acuerdo con la clasificación de Bryman (1992), el estudio de caso es una investigación de Tipo 3, el cual tiene como característica principal la entrevista no estructurada o semi estructurada como fuente de datos. Por tal motivo, esta tesis se enmarca como un estudio de caso único en la nomenclatura de Yin (1989), pues la opción es por confirmar los resultados de la ecoeficiencia bajo el contexto institucional.

El modelo describe, en una segunda línea, la teoría y los conceptos utilizados en la tesis. A saber, la teoría económica institucional validada en esta tesis, y los conceptos de ecoeficiencia y desarrollo sostenible. La validación de la teoría económica institucional refuerza el hecho de que, el trabajo presentado se enmarca dentro de una lógica de “programa de investigación científico Lakatiano” PIC. Ya que, tal como señala la literatura **“Los programas de investigación científica no tienen un final, son permanentes en el tiempo”** Imre Lakatos en Chalmers., A. (Siglo XXI). Por tanto, podemos decir que la investigación tiene continuidad y da soporte para nuevas líneas de investigación dentro de la GERU.

En una tercera línea del modelo, nos encontramos con la metodología, la cual expone las dos metodologías más conocidas o utilizadas dentro de los trabajos científicos (cualitativos y cuantitativos).

La herramienta utilizada en la etapa cuantitativa fue la validación de hipótesis a través del contraste de variables que ingresaron a un sistema de medición de eficiencia, vale decir, que las variables señaladas como *estructurales* o *socioeconómicas*, fueron

contrastadas en un análisis de regresión de *Tobit* con una base de datos conocida como *Panel Data* (asocia distintos años a la vez) como variables independientes, frente a una variable dependiente que se generó previo análisis de ecoeficiencia utilizando la función de distancia direccional DDF,. Para la generación de los índices de ecoeficiencia, se trabajaron datos de cantidad de residuos deseables e indeseables de una muestra de 143 (*DMUs*) municipios catalanes. En la misma línea, la metodología cualitativa fue contrastada con un estudio de caso que estuvo reforzado por las suposiciones respecto a los factores internos, señalados anteriormente.

El modelo en general, fue validándose en las distintas etapas del trabajo, buscando un solo objetivo, el determinar si existían o no factores determinantes (internos y/o externos) de la GERU con una aproximación institucional. El resultado de ambas etapas nos da luces de que **SI** existen factores condicionantes en la GERU, factores tanto externos (estructurales y/o socioeconómicos) como internos (institucionales).

Los factores externos que fueron rescatados en nuestra investigación son, la actividad turística relativa y la educación por municipios, que serían dos de los cinco factores estudiados, ambos factores tuvieron un nivel de significancia del 99,9% ($P > z = 0,00$) y ambos Coeficientes tuvieron valores negativos, significando con eso que, eliminamos ineficiencia “mejoramos la ecoeficiencia”, por que a la inversa, en coeficientes positivos aumentamos la ineficiencia, o sea, “disminuye la ecoeficiencia”.

Los otros tres factores que no tuvieron una significancia relativa fueron: densidad poblacional, actividad económica relativa y nivel económico relativo. En tal sentido

podemos señalar que ambos factores significativos, son en si factores estructurales (por su importancia en la sociedad en general) ya que ambos provienen de largas y persistentes políticas de Estado. La “relatividad” de las variables, responde al hecho de que las variables en si, fueron divididas por el número de habitantes de su respectivo municipio, de esta manera se tuvo un mejor *performance* a la hora de ingresar los datos en un análisis cuantitativo.

En los análisis anteriores, nos dimos cuenta que la densidad poblacional no era significativa, esto por que no es influyente el hecho de que una municipalidad que sea “grande” o densamente poblada, o tenga muchos recursos económicos puede lograr una buena gestión en la GERU. Tampoco podemos decir lo contrario, ya que municipios pequeños mostraron ser tan ineficientes como los grandes. Por tanto, tal y como sentenciaron los entrevistados en la fase cualitativa, el tener dinero o mucha gente en un poblado, no garantiza ser eficientes en la gestión de residuos.

Los factores estructurales de mayor peso en gran parte de la literatura económica son la actividad económica y nivel económico de las localidades y estos factores no fueron significativos en nuestro estudio cuantitativo. Esto también fue ratificado por los entrevistados, ya que todos los encuestados señalaron que el tener muchas empresas o pocas no influye en la GERU. Más aún, que la mayoría de las empresas se rigen por normas de calidad ISO y sistemas de recolección industrial de residuos. Respecto al nivel económico de los habitantes de un municipio los mismos entrevistados señalaron que esto no era bajo ningún punto de vista significativo en la GERU, toda vez, que el tener mayor

nivel adquisitivo no implica que estos actores tendrán a la larga una preocupación o una voluntad positiva hacia la GERU.

En resumen, podemos decir que se encuentra una relación directa entre los índices de turismo relativo y educación con relación a la ecoeficiencia, validándose de esta manera la Hipótesis H2: *A mayor actividad turística relativa, mayor es el nivel de ecoeficiencia en la gestión de residuos urbanos.* Y la Hipótesis H5: *A mayor educación relativa, mayor ecoeficiencia en la gestión de residuos urbanos.* (Mayor detalle lo podemos ver en el punto 4.1.1 Contraste de Hipótesis para la Etapa Cuantitativa) esto nos lleva a concluir que existiría una preocupación constante y positiva de los municipios frente a la problemática turística y educativa relacionada con la GERU.

En la misma línea, se valida lo oportuno que es la utilización de estos factores, ya que, éstos han sido usados (siendo significativos) con anterioridad por distintos autores, por ejemplo en los trabajos de aplicación de Courcelle *et al.* (1998); Worthingt *et al.* (2001); Prior y Rovira (2004); Suh *et al.* (2005); Hellweg *et al.* (2005); Kuosmanen y Kortelainen (2005) quienes toman para sus estudios variables como densidad poblacional, costes de gestión, cantidad de contenedores y total de reciclaje entre otros. Por otro lado, autores teóricos como Magadal y Rivas (1998); Allen (1999); Höh *et al.* (2002); Bleischwitz (2003); Finge y Hahn (2004); Mickwitz *et al.* (2005); Ekins (2005); Ehrenfeld (2005) nos proporcionaron distintas visiones de la temática de la ecoeficiencia y el desarrollo sostenible. En la misma línea, se refuerzan estas variables en los trabajos de análisis multivariados y correlaciones de autores como Jollands *et al.* (2004); Bel (2005); Kondo y Nakamura (2005); Suh *et al.* (2005); Hellweg *et al.* (2005); Côte *et al.* (2005); Erkkö *et al.*

(2005); Kuosmanen y Kortelainen (2005); Ericsson *et al.* (2005); Maxime *et al.* (2006) que han sido reseñados en la etapa de revisión literaria de la presente tesis (anexo nº4).

De lo señalado anteriormente, la tesis pasa a ser un referente a la hora de ver la influencia real del factor turístico que influyen en una localidad, ya que al encontrar este factor significativo de cara a la GERU, podría extraerse que más allá de la significancia del factor, es preponderante el avance de la institucionalidad turística en Cataluña.

Podemos decir que, queda demostrado (como en muchos estudios científicos) que la educación es un pilar fundamental a la hora de abordar la temática medioambiental de una sociedad. Más aún, cuando en la etapa cualitativa, todos los entrevistados señalaron que la educación medioambiental a la población (más allá del tema sanitario), es la única herramienta que tiene el municipio para lograr una buena GERU.

En la segunda etapa de la investigación, propiamente tal, se realizó el estudio de caso, buscando los factores internos, el cual indagó en dar respuesta a tres suposiciones definidas según una pregunta de investigación. El estudio de caso fue aplicado a seis funcionarios del municipio de Sant Cugat del Valles, municipio que obtuvo el mayor índice de ecoeficiencia según el análisis en *DDF* que fue aplicado en la etapa cuantitativa. A los seis funcionarios individualizados en la tabla nº 9, se les aplicó un cuestionario con 17 preguntas que fueron orientadas a explorar las tres suposiciones que fueron matizadas según la segunda pregunta de investigación que fue *¿Cómo afectan los factores institucionales a la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos?* En respuesta a esta pregunta, las tres suposiciones fueron validadas o estuvieron a favor del contexto general de

la investigación. Las respuestas transcritas de los entrevistados las podemos ver en el anexo nº 8. En tal sentido, viendo lo expuesto en el punto 4.3 Interpretación de resultados y del modelo desarrollado, podemos decir que:

Existe una institucionalidad establecida en la municipalidad que interviene en la GERU (suposición uno), por su permanencia en el tiempo, por las leyes y normas que rigen a esta institucionalidad, validando a Heikkila y Roussin (2004) quienes señalan que “Las teorías institucionales, explican como las reglas, las normas, y las estrategias compartidas están formadas por los comportamientos humanos”.

Existen factores estructurales que condicionan a la GERU (Suposición dos) reforzando los dos factores estructurales que se contrastaron en la etapa cuantitativa. Ya que, vemos que los entrevistados manifiestan que la ciudadanía debe tener un alto nivel educacional en materias de medio ambiente, en especial en materias de separación de residuos. En la misma línea, la mitad de los entrevistados señalan que la ciudad esta creciendo, pero no por el turismo. Sin embargo, la ciudad a la vez, tiene atractivos turísticos que hace que llegue gente y eso obliga a tener una buena GERU.

*Existen restricciones impuestas a la gestión pública se destacan en la GERU (suposición tres) por el hecho de que, se constatan las siete restricciones de Parry (1992) con las últimas preguntas del cuestionario, en relación a que **afectan** positiva o negativamente a la GERU los resultados de los procesos electorales, la gestión presupuestaria, la codificación de las normas y el procedimentalismo, los controles*

administrativos, la estabilidad del empleo, la discreción y el secreto y la aversión a la iniciativa. Estas variables fueron explicadas en el punto 1.2.1.

En tal sentido, con las respuestas de los entrevistados, en la segunda etapa de nuestra investigación, validamos lo que señala Noth (1990) respecto a que existen factores internos y externos que condicionan a las organizaciones. Estos factores deben ser permanentes en el tiempo (para que tenga una validez de cambio institucional) toda vez que, esta organización (el municipio de Sant Cugat) persigue objetivos claros y definidos, dentro de normas y estrategias compartidas con otros agentes “similares” (otros municipios y sistemas de gobierno en general), en línea con Heikkila y Roussin (2004).

Seguidamente y como respuesta a la utilización de factores o temáticas medioambientales dentro de las preguntas del cuestionario, no es menos destacado señalar que, la teoría institucional proporciona un marco útil para estudiar la sostenibilidad de las organizaciones (Devereaux y Zandebergen, 1995). Esto por que, el municipio se encuentra dentro de un esquema de leyes nacionales e internacionales (España y UE) en lo que respecta a la GERU. Por lo tanto es evidente su compromiso social, lo que sitúa a este estudio dentro del institucionalismo histórico en ciencias políticas (Scott, 1995) destacando que las teorías existentes tienen un gran potencial explicativo para analizar la interacción de la organización y el medio ambiente (Boons, 1997). Por ello, una parte de las preguntas fueron orientadas hacia la temática del desarrollo sostenible y el medio ambiente en general (ver anexo nº5).

En un resumen general, podemos decir que hemos dado cumplimiento al objetivo

general de la investigación ya que, existen dos factores externos determinantes de la GERU (actividad turística y educación) y que ésta GERU se enmarca o tiene una aproximación institucional, ya que, tiene una fuerte permanencia en el tiempo por todos los factores legales, organizativos y de gestión que se han expuesto y validados en las suposiciones analizadas en la segunda etapa.

De igual manera podemos decir que la metodología empleada ha tenido resultados favorables para el entorno donde se ha aplicado, por lo cual podemos suponer que puede ser externalizada a otras comunidades autónomas y puede ser este trabajo un referente de futuras investigaciones en materia de gestión medioambiental municipal.

5.2 Recomendaciones a los Municipios de la Muestra

Es recomendable para los municipios de la muestra que, centren sus esfuerzos en alcanzar niveles de ecoeficiencia más acorde con las realidades que pueden compartir. En este caso, el presente estudio arrojó niveles para cada municipio, por lo cual los municipios pueden ir ajustando sus *input* y *outputs* para lograr una mayor ecoeficiencia en la GERU (resultados cuantitativos).

Seguidamente, es bueno que los municipios de la muestra, centren la atención en las temáticas de la gobernabilidad o estabilidad de las figuras públicas en los municipios, ya que se hace evidente que la permanencia en el tiempo de los mismos gestores (autoridades de una misma línea política), hacen que la GERU tenga un mejor desempeño. Obviamente considerando que, estas autoridades políticas tengan un alto nivel de conocimiento respecto a las temáticas medioambientales, como es el caso del municipio de Sant Cugat.

Se hace evidente (en la etapa cualitativa de la investigación) que los municipios necesitan reforzar los temas de desarrollo sostenible, ecoeficiencia y otros, relacionados con la temática medioambiental, a todos los niveles de la administración, ya que al parecer estos asuntos son asimilados más por una cuestión de lógica social, que de conocimientos conceptuales o técnicos.

También se hace evidente que, como fortalecimiento de la institucionalidad identificada como GERU, ésta tenga componentes de una fuerte fiscalización y sanción, ya que, a nivel legal y normativo, las temáticas medioambientales de la GERU no son

castigadas o penalizadas con rigor, esto queda básicamente al criterio del gestor municipal. Toda vez que, si no hay cumplimiento de la normativa, no existirá penalización o castigo, todo queda a consuelo o reproche de la comunidad directamente afectada, la cual se manifestará en cada proceso electoral, no siendo un actor preponderante en la discusión diaria de la GERU.

Herramientas como las llamadas tasas verdes o Ecotasas Pignonianas, podrían subsanar el problema de no cumplimiento de metas en la gestión de residuos municipales y/o aumento de eficiencia medioambiental “ecoeficiencia”. El tema hoy en día pasa por la regulación, la sanción, el cobro y la voluntad de los agentes (ayuntamientos), aunque se debe destacar que España y en particular Cataluña, están trabajando fuertemente en iniciativas concretas que apuntan a la mejora de esta situación.

5.3 Limitaciones

Una limitación fue, el no contar con la información de otros tipos de residuos para la medición de ecoeficiencia; como son los desechos de pilas, poda, medicamentos y textil para cada municipio. De la misma forma, no se pudo contar con datos del PIB municipal para el análisis de segunda etapa (regresión de *Tobit*) lo que enriquecería mucho los análisis finales.

Podemos decir, que sería positivo que en las variables para el cálculo del DDF, se incluyeran valores económicos. El introducir variables de costes económicos al modelo, como por ejemplo: coste del servicio de recolección de residuos, coste de inversión y mantenimiento de contenedores, etc. Representaría un avance para llegar a medir la ecoeficiencia, ya que podríamos señalar con mayor precisión, costes asociados a los *inputs* y *outputs* del sistema de la GERU.

En la misma línea, una gran limitación fue el no contar con información directa de los municipios, para así analizar la influencia de los impuestos ambientales, ya que está implantada hace muy poco tiempo una Ecotasa¹⁷, que se aplica a la generación de desechos no deseables (residuos no seleccionados que van al vertedero). Aun así se realizó el esfuerzo de obtener estos datos, enviando una encuesta a los 48 municipios de la muestra

¹⁷ Impuestos sobre las emisiones cuyas tasas se fijan en función del volumen de emisión y del grado de daño ecológico, conocidos como “impuestos de Pigou”.

utilizada en el estudio de Díaz, G. (2007). (Anexo 10). Lamentablemente sólo se obtuvo respuesta de 4 de ellos y muy incompletas¹⁸.

¹⁸ Los municipios que respondieron la encuesta fueron; Ajuntament de Pineda de Mar, Ajuntament de Vilafranca del Penedès, Ajuntament de Badalona y Cerdanyola del Vallés.

5.4 Futuras líneas de investigación

Para esta investigación la competitividad ocupó un papel secundario, toda vez que buscamos saber cuál es el nivel de ecoeficiencia y los factores que influyen en la gestión de los residuos municipales en la GERU. Los resultados de nuestra investigación, para una futura línea a seguir, podrían avocarse a determinar los factores de competitividad que puedan tener distintos municipios y poder determinar en sí, cuales serian sus ventajas competitivas que cada municipio tiene dentro de la GERU.

Desde la perspectiva cualitativa, se podría ahondar en las variables de Parry (1990), por que en esta investigación ha quedado claro que varios de los temas afectan a la institucionalidad de la GERU, pero hace falta una profundización empírica en especial por la variable “estabilidad del empleo” que ha juicio de este investigador tiene una relevancia muy significativa a la hora de ver los factores que intervienen internamente en la GERU.

De igual manera, se podría expandir este estudio (la parte cualitativa) a otros municipios de la muestra (con menores índices de ecoeficiencia) con el objeto de contrastar los aspectos estudiados.

Por otro lado, este estudio puede servir como base para el análisis de las etapas posteriores a lo que es el la GERU. Vale decir, a los actores que intervienen en la etapa de reciclado y reutilización como lo son Ecoembes y Ecovidrio.

Bibliografía

- AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente) (2004). *Señales medioambientales de la AEMA*. Una actualización de la agencia europea de medio ambiente sobre temas específicos. <http://local.es.eea.europa.eu/>
- Albi, E., Gonzalez-Páramo, J. y López, G. (1997). *Gestión Pública. Fundamentos, técnicas y casos*. Editorial Ariel.S.A. Barcelona.
- Allen, K. (1999). DEA in the Ecological Context – an Overview, in : G. Westermann (ed) *Data envelopment analysis in the service sector*. Wiesbaden, Gabler Edition Wissenschaft, 2003, 235.
- Álvarez, A. (Coord.) (2001). *La medición de la eficiencia y la productividad*. Editorial Pirámide. ISBN: 84-368-1586-6.
- Anuario Social de España (2003). *Servicio de estudios de la “La Caixa”*. www.estudios.lacaixa.es/anuariosocial
- Ayres, R. y Kneese, A. (1969). Production, consumption and externalities. *American economic review*. Vol. LIX, nº3, junio pp.282.297. Versión en español: *producción, consumo y externalidades*, en el libro de J.A. Gallego Gredilla: *Economía del medio ambiente*, IEF, Madrid 1974. pp.205-239.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*, McGraw-hill, Madrid.
- Balaguer, M., Prior, J. y Vela, B. (2002). Eficiencia y calidad en la gestión de las administraciones locales. Depto. de economía de la empresa - *seminario UAB*– http://selene.uab.es/dep-economia-empresa/castella/recerca/seminaris_any.

- Banker, R., Charnes, A. y Cooper, W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30.9. pp.1078.
- Banker, R., Charnes, A., Cooper, W., Swarts, J. y Thomas, D. (1989). “An introduction to Data Envelopment analysis with some of their models and its uses”. *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, n° 5. pp. 125-163. En: Martínez S., Quindós m.
- Banker, R., Cooper, W., Seiford, L., Thrall, R. y Zhu, J. (2004). Returns to scale in different DEA models. *European Journal of Operational Research*, 154. pp. 345-362.
- Bel, G. (2005). Un análisis de los gastos municipales por el servicio de residuos sólidos urbanos. *Revista de Economía Aplicada*, 38, vol XIII.
- Bevilacqua, M. y Braglia, M. (2002). Environmental efficiency analysis for ENI oil refineries. *Journal of Cleaner Production*, 10, 85–92.
- Bleischwitz, R. (2003). Cognitive and institutional perspectives of eco-efficiency. *Ecological Economics*, 46, 453-467.
- Boons, F. (1997). *Do we really need a new theory for explaining the greening of organizations?*. Documento de trabajo presentado al 13th European group of organizations studies colloquium, Budapest, 3-5 julio, 1997.
- Bosch, N., Pedraja, F. y Suárez-Pandiello, J. (2000). Measuring the efficiency of Spanish municipal refuse collection services. *Local Government Studies*, 26, 71-90.
- Bravo, R., Flaj, E. y Martínez, E. (2005). La importancia del factor medioambiental en las estrategias corporativas y de marketing: una aplicación al sector de bienes de consumo. *Cuadernos de Estudios Empresariales*. 15 . pp.199-224.

- Bruntland, G. (ED.) (1987). *"Our common future: The World Commission on Environment and Development"*, Oxford, Oxford University Press.
- Burritt, R. y Saka, C. (2005). Environmental management accounting applications and eco-efficiency: case studies from Japan. *Journal of Cleaner Production*. 1-14.
- Callan, S. y Thomas, J.M. (2001). Economies of scale and scope: a cost analysis of municipal solid waste services. *Land economics*, Vol 77 (4), pp. 548-650.
- Caves, D., Christensen, L. y Diewert, W. (1982). Multilateral comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers. *The Economic Journal*, 92 (365), pp.73-86.
- Centre català del reciclatge (2005). *Acciones de Prevención de Residuos Municipales Promulgados para las Localidades de Cataluña y Europa*. Agència de Residuos de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.
- Chalmers., A. (Siglo XXI). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?: una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos (Siglo XXI de España Editores, S.A.) ISBN: 84-323-0426-3. 1ª. ed. 15ª. imp. (02/2003).
- Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency on decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, pp.429-444.
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. y Seiford, (eds) (1994). *Data envelopment analysis: theory, methodology and applications*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Chung, Y., Färe, R. y Grosskopf, S. (1997). Productivity and undesirable *outputs*: a directional distance function approach. *Journal of Environmental Management*, 51, 229-240.
- Coase, R. (1960). "The Problem of Social Cost". *Journal of Law and Economics* v 3, October. pp. 1-44.

- Coelli, T. (2003). *A primer on efficiency measurement for utilities and transport regulators*.
 Whashington, D.C.: the world bank. ISBN: 0-8213-5379-9.
- Cooper, W., Park, K. y Pastor, J. (1999). RAM: A range adjusted measure of inefficiency for use with additive models, and relations to other models and measures in DEA. *Journal of Productivity Analysis*. 11, pp.5-42.
- Correa, C. (2001). *El reporting medioambiental como práctica institucional: su proceso de difusión en una empresa eléctrica*. Tesis doctoral. Universidad Pablo de Olavida.
- Côte, R., Booth, A. y Louis, B. (2005). Eco-efficiency and SMEs in Nova Scotia, Canada. *Journal of Cleaner Production*, 14, 542-550.
- Courcelle, C., Kestemont M.P. y Tyteca D. (1998). Assessing the economic and environmental performance of municipal solid waste collection and sorting programmes. *Waste Management & Research*, 16,3, 253-263.
- De Borger, B., Kerstens, K., Moesen, W. y Vanneste, J. (1994). Explaining Differences in Productive Efficiency: An Application to Belgium Municipalities. *Public Choice* 80, pp.339–358.
- De Mello, L. (2002). Public finance, government spending and economic growth: the case of local governments in brazil. *Applied economics*, 34, pp.1871-1883.
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica* 19, pp. 273-292.
- Devereaux, P. y Zandebergen, P. (1995). Ecologically sustainable organisations: an institutional approach. *Academy of Management Review*, 20, 4, 1015-1052.
- Díaz, G. (2006). *Ecoeficiencia en la gestión de residuos municipales: modelo y factores exógenos*. Trabajo de Investigación de la UAB. http://selene.uab.es/dep-economiaempresa/tercer_cicle/doctorats/documents/TReball_Recerca_GJDiazVillavicencio.pdf

- DiMaggio, P. y Powell W. (1991). *Introduction*. En Powell, W. y DiMaggio, P.(eds) *The Institutionalism in Organisational Analysis*. Chicago, The University of Chicago Press, 1-38.
- Dyckhoff, H. y Allen, K. (2001). Measuring ecological efficiency with data envelopment analysis (DEA). *European Journal of Operational Research*, 132, (2), 312-325.
- Ehrenfeld, J. (2005). Eco-efficiency. Philosophy, Theory and Tolls. *Journal of Industrial Ecology*, 9, num.4.
- Ekins, P. (2005). Eco-efficiency. Motives, drivers, and economic implications. *Journal of Industrial Ecology*, 9, num.4.
- Enticott, G. y Walter, R. (2005). Environmental sustainability and management reform in local government: an empirical analysis. *Policy & Politics* vol 33 n°2 pp.297-322.
- Eriksson, O., Reich, M., Frostell, B., Bjōrklund, A., Assefa, G., Sundqvist, O., Granath, J., Baky, A. y Thyselius, L. (2005). Municipal solid waste management from a systems perspective. *Journal of Cleaner Production*, 13, 241–252.
- Erkko, S., Melanen, M. y Mickwitz, P. (2005). Eco-efficiency in the finnish EMAS reports – a buzz word?. *Journal of Cleaner Production*, 13,799-813.
- Färe, R. y Grosskopf S. (2000). Theory and application of directional distance functions, *Journal of Productivity Analysis*, 13, 93-103.
- Färe, R., Grosskopf, S. y Lovell, K. (1994). *Production frontiers*. Cambridge University Press.
- Färe, R., Grosskopf, S. y Lovell, K. (1985). *The measurement of efficiency of production*. Boston-Dordrecht-Lancaster: Kluwer-Nijhoff Publishing. En: *La medición de la eficiencia y la productividad*, Álvarez, A. (2001).

- Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, K. y Pasurka, C. (1989). Multilateral productivity comparisons when some outputs are undesirable: a nonparametric approach. *The Review of Economics and Statistics* Vol. 71, N° 1, pp.90-98.
- Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, K. y Yaisawarng, S. (1993). Derivation of shadow prices for undesirable output. *Review of Economics and Statistics* 75, pp.374-380.
- Farrell, M. y Fieldhouse, M. (1962). Estimating efficient production functions under increasing returns to scale. *Journal of the Royal Statistical Society A*. 125v pp.252-267.
- Farrell, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistics Society*, serie A, 120, (3), 253-81.
- Fernandes, E. y Pacheco, R. (2002). Efficient use of airport capacity. *Transportation research part a*. 36. pp.225-238.
- Fernández, C. (2000). *La renda familiar disponible a les comarques catalanes*. Direcció General de Programació Econòmica, Departament d'Economia, Finances i Planificació. Nota d'economia 66. gener-abril.
- Figge, F. y Hahn, T. (2004). Sustainable value added – measuring corporate contributions to sustainable beyond eco-efficiency. *Ecological Economics*, 48, 173-187.
- Fundación “La Caixa” (2003). www.estudios.lacaixa.es/anuariosocial
- GAMS (software estadístico) <http://www.gams.com/>(01 de noviembre 2006)
- Generalitat de Catalunya (2001). *Programa de gestión de residuos municipales de Cataluña (2001-2006) – PROGREMIC*, Documento de Síntesis, noviembre, Departamento de Medio Ambiente, Junta de Residuos.

- Gili, I., Roca, M. y Salas, J. (2005). *Diseño de contenidos mínimos del apartado económico de la memoria de sostenibilidad*. Comisión de Economía del Medio Ambiente. Colegio de Economistas de Cataluña. Deposito legal B-22577.
- Gillen, D. y Lall, A. (1997). Developing measures of airport productivity and performance: an application of data envelopment analysis. *Transport Research*. Vol.33, nº 4. pp.261-273.
- Gladwin, T.N. (1993). *The meaning of greening: a plea for organizational theory*. En Fisher, K. y Schot, J. (ens): *Environmental Strategies for Industry – International Perspectives on Research Needs and Policy Implications*. California, Island Press.
- Grant, R. (1996). *Dirección estratégica: conceptos, técnicas y aplicaciones*. Madrid: Civitas.
- Grosskopf, S. (1986). The role of the reference technology in measuring productive efficiency. *The Economic Journal*. 382. pp.499.
- Hamel, G. y Prahalad, C.K. (1995). *Compitiendo por el futuro*. Barcelona, Ariel.
- Hart, S. (1997). Beyond greening: Strategies a Sustainable world. *Harvard Business Review*. Jan/Feb.97, Vol.75 (1) pp. 66-76
- Hartley, J.F. (1994). “Case studies in organizational research”, en CASELL, C. y SYMON, G. (Eds.). *Qualitative methods in organizational research*. Londres, Sage Publications: 208-229.
- Heikkila, T. y Roussin, K. (2004). Modeling operational decision marking in public organizations. *American Review of Administration*, 34, 1, 3-19.
- Hellweg, S., Doka, G., Finnveden, G. y Hungerbühler, K. (2005). Assessing the eco-efficiency of end-of-pipe technologies with the environmental cost efficiency indicator. *Journal of Industrial Ecology*, 9, num.4.

- Hernández, F., Picazo, A., y Reig, E. (1997). *Análisis no paramétrico de eficiencia en presencia de outputs no deseados*. Editor: Instituto Valenciano de Investigación Económica, s.a. WP-EC 97-09. ISBN: 84-482-1557-5.
- Hernández, F., Picazo, A., y Reig, E. (2000). Funciones distancia direccionales y eficiencia medioambiental: un análisis para la industria cerámica española, *III encuentro de Economía Aplicada*, Valencia, 1-3 junio 2000.
- Höh, H., Score, K. y Seibel, S. (2002). Eco-efficiency indicators in German environmental economic accounting. *Statistical Journal of the United National, ECE*, 19, 41-52.
- Hotelling, H. (1931). The economics of exhaustible resources. *Journal political economy* Vol 39, abril pp.137-275. Versión en español en *Cuadernos de economía aplicada*. N°3, Madrid.1987.
- Humphrey, C. y Scapens, R. (1996). Metodological themes. Theories and Case studies of organisational accounting practises: limitation or liberation?. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 9, 86-106.
- IDESCAT (Instituto de estadística catalana) www.idescat.es
- INE (Instituto nacional de estadística de España). www.ine.es.
- Informe de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente (1972). Estocolmo, 5 a 16 de junio (publicación de las naciones unidas, numero de venta: S.73.II. A. 14 y corrección). Cap. I.
- Informe de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo (1992). Rio de Janeiro 3 al 14 junio.
- Informe de la cumbre mundial sobre el desarrollo sustentable (2002). Johannesburgo (Sudáfrica) 26 de agosto a 4 de septiembre. Naciones Unidas Nueva Cork, 2002 ISBN 92-1-304231-0

- Informe del conseller de medi ambient i habitatge (2005). Acciones de prevención de residuos municipales promulgados para las localidades de Catalunya y Europa.
- Inman, R. (1989). The local decision to tax – Evidence from large U.S. Cities. *Regional science and urban economics* 19. pp. 455-491. North-Holland.
- JCR (Isi web of knowledge). Base de datos de revistas científicas. www.bib.uab.es/
- Jollands, N., Lermitt, J. y Patterson, M. (2004). Aggregate eco-efficiency indices for New Zealand – a principal components analysis. *Journal of Environmental Management*, 73, 293-305.
- Jondrow, J., Lovell, C., Materov, I. y Schmidt, P. (1982). On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of Econometrics*, Volume 19 Issues 2-3 , pp. 233-238.
- Kitchen, H. (1976). A statistical estimation of an operating cost function for municipal refuse collection. *Public finance quarterly*, vol 4(1), pp. 56-76.
- Kondo, Y. y Nakamura, S. (2005). Waste input-output linear programming model whit its application to eco-efficiency analysis. *Economic Systems Research*, 17, nº4, 393-408.
- Koopmans, T. (1951). *An analysis of production as an efficient combination of activities*. En: T.C. Koopmans (ed). *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles commission of research in economics, monograph 13, New York.
- Korhonen, P.J. y Luptacik, M. (2004). Eco-efficiency analysis of power plants: an extension of data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*. 154. 437-446.

- Kotha S. y Vadlamani B. (1995). Assessing generic strategies: an empirical investigation of two competing typologies in discrete manufacturing industries. *Strategic Management Journal*. 16, pp. 75-83.
- Kuosmanen, T. y Kortelainen M. (2005). Measuring eco-efficiency of production with data envelopment analysis, *Journal of Industrial Ecology*, 9, num.4.
- Ley 6/1993, de 15 de julio, reguladora de los residuos.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.
- Lovell, C. (1993). *Production frontiers and productive efficiency*. en H. Fried, C.A.K. Lovell y S.S. Schmidt /eds.
- Luenberger, D.G. (1992). Benefit functions and duality. *Journal of Mathematical Economics*, 21, 461–481.
- Magadán, D. y Rivas G. (1998). *Economía ambiental, teoría y política*, Editorial Dykinson. Madrid ISBN: 84-8155-316-6.
- Martínez de Anguita, P. (2004). *Economía ambiental y ordenación del territorio*. Ecosistemas 2004/1 (URL: <http://www.aet.org/ecosistemas/041/revision2.htm>)
- Martinez-Alier, J. (2004). *El ecologismo de los pobres-conflicto ambiental y lenguajes de valoración*. Editorial Icaria. ISBN: 84-7426-43-9.
- Martin, J. y Page, J. (1983). "The impact of subsidies on X-efficiency in LDC industry: Theory and an empirical test". *Review of Economics and Statistics*, Vol. 55, nº 4, pp.608-617.
- Maxime, D., Marcotte, M. y Arcand, Y. (2006). Development of eco-efficiency indicators for the Canadian food and beverage industry. *Journal of Cleaner Production*, 14, 636-648.

- Meadows, D. (1972). *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*. México: colección popular, fondo de cultura económica.
- Meima, R. (1997). *The challenge of ecological logic. Explaining distinctive organizational phenomena in corporate environmental management*. In Weldford, R. (eds.) *Corporate Environmental Management 2. Culture and Organizationns*. London, Earthscan publications Ltda.
- Melanen, M., Koskela, S., Mäenpää, I., Hiltunen, M. y Toikka M. (2004). The eco-efficiency of regions – case kymenlaakso. ECOREG project 2002-2004. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. Vol 15 nº 1. pp.33-40.
- Mickwitz, P., Melanen, M., Rosenström, U. y Seppälä, J. (2005). Regional eco-efficiency indicators – a participatory approach. *Journal of Cleaner Production*, 14, 1603-1611.
- Ministerio de Medio ambiente de España (2004). *El Perfil Ambiental de España*. Conclusiones del primer informe de ámbito nacional, www.mma.es, página visitada el 24 de abril 2006.
- Mintzberg, H. (1979). “An emerging strategy of direct research”. *Administrative Science Quarterly*, 24: 580-589.
- Mintzberg, H. (1988). Generic strategies : toward a comprehensive framework, in R. Lamb et P. Shrivastava (eds.). *Advances in Strategic Management*, JAI Press, vol. 5, pp. 1-67.
- Mintzberg, H. (1990). “Strategy formation: Schools of thought”, en fredrickson, J.W. (Ed.). *Perspectives on Strategic Management*. Nueva York, Harper Business: 105-235.

- Mussi J. (2002). *La protección Institucional del medio ambiente*.(Tesis doctoral). Universidad de Barcelona. Facultad de ciencias económicas y empresariales. División de ciencias jurídicas, económicas y sociales. Departamento de sociología y análisis de la organización. Doctorado en sociología avanzada. Marzo 2002.
- North, D. (1990). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de cultura económica. México. Título original: Institutions, institutional change and economic performance. 1990, Cambridge University Press.
- Novales, A. (1993). *Econometría*. second ed. McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid.
- OCDE (Organization for Economic Co-operation and Development) (2002¹).: *Sinopsis de política, ¿hacia un consumo sostenible en los hogares?* OCDE. Paris.
- OCDE (Organization for Economic Co-operation and Development) (2002²): *Resumen del análisis sobre ecoeficiencia: logros en los países de la OCDE*. Paris.
- Páez, S. y García, V. (2005). Una propuesta de aplicación del DEA a la medida de la ecoeficiencia en las empresas del sector eléctrico, *V Reunión de Investigación en Contabilidad Social y Medioambiental*, Centro de investigación en contabilidad social y medioambiental, Barcelona, España.
- Pardo, B. (2003). El medio ambiente como narrativa global: definición de problemas medioambientales y retos para las políticas públicas. *Gestión Análisis y Políticas Públicas*. 28-29.
- Parry, R. (1992). *Concepts and assumptions of public management*, en Albin E. (ed.) *Gestión Pública, fundamentos, técnicas y casos*, p.53.

- Picazo, A. y García, A. (2005). What makes environmental performance differ between firms? Empirical evidence from the Spanish tile industry. *Environment and Planning*, A. Accepted paper R38/223.
- Picazo, A.J., Reig, M.E. y Hernandez, S.F. (2005). Directional distance functions and environmental regulation. *Resource and Energy Economics*, 27, 131-142.
- Pigou, A. (1920). *The Economics of welfare*. Macmillan, Londres. versión en castellano, *La economía del bienestar*, editorial Aguilar, Madrid, 1946.
- Pittman, R. (1983). Multilateral productivity comparisons with underisable outputs. *Economic Journal* 93 (372), pp. 883-891.
- Porter, M. y Var Der Linde, C. (1995). Green and Competitive. *Harvard Business Review*. Sept/Oct.95 Vol.73 (5) pp.120-134.
- Porter, M. (1980). *Competitive strategy*. Free Press, New York.
- Prado, L. y García, S. (2004). Los indicadores de gestión en el ámbito municipal: Implantación, evolución y tendencias. *Revista Iberoamericana de contabilidad de gestión*. Vol.II nº4 . julio-dic. 2004.
- Prior, D. y Rovira, M.R. (2004). Eco-efficiency evaluation of Spanish municipalities: a non-parametric frontier approach, *EAA Congress – Prague*.
- Puig, V. (2000). *Política económica municipal per a la reducció dels residus sòlids urbans*. Escola d'Administració Pública de Catalunya. <http://www.eapc.es/> reform in local government: an empirical analysis *Policy & Politics* vol 33 nº 2 pp. 297–322 (2005)
- Rialp, A. (2003). *Fundamentos Teóricos de la Organización de Empresas, un enfoque interdisciplinario*, Editorial Pirámide.
- Rhodes, E. y Southwick, L. (1989): "Comparison of university performance differences over time". *Working Paper School of Public and Environmental Affairs*, Indiana

- University. Sindicatura de Comptes de la Generalitat Valenciana (1992-1995):
Cuentas Generales de las Entidades Locales.
- Rubiera, F. (2003). *Análisis de la eficiencia en el sector de los servicios avanzados a las empresas: una aplicación para el caso del principado de Asturias*. Depto. De Economía Aplicada, Universidad de Oviedo.
- Salas, V. (1984). Economía teórica de la empresa, *Información Comercial Española*, núm.611 julio, pp. 9-22.
- Samuelson, P. y Nordhaus W. (1999). *Economía*. Decimosexta edición, editorial McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Schaltegger., Sturm. (1989). *Ökologieinduzierte entscheidungsprobleme des managements. Ansatzpunkte zur ausgestaltung von instrumenten*. [Ecology induced management decision support. Starting points for instrument formation] WWZ- Discussion paper n°8914 basel, Switzerland. Referenciado en: Ehrenfeld (2005) *Journal of industrial ecology*. Vol.9 n.4.
- Schmidheiny, S. (1992). *Changing course – A global business perspective for development and environment*. With the Business Council for Sustainable Development, MIT Press; Cambridge, Mass
- Schmidheiny, S. (1992). *Changing course: A global business prespective on development and the environment*. Cambridge, Mass.: the MIT Press.
- Scott, W. (1995). *Institutions and Organisations*. Londres, Sage.
- Seiford, L. y Zhu, J. (2002). Modeling undesirable factors in efficiency evaluation. *European Journal of Operational Research*. 142. pp.16-20.
- Shephard, R. (1970). *Theory of cost and production function*, Princeton University Press, Princeton.

- SPSS (software estadístico). www.spss.com
- STATA, (software estadístico). www.stata.com
- Stevens, K. (1978). Scale, market structure and the cost of refuse collection. *Review of economics and statistics*, vol 60 (3), pp. 438-448-
- Strannegard, L. (1998). Green ideas in business. Tesis doctoral. School of economics and commercial law de la Universidad de Göteborg. (Suecia), BAS publisher.
- Sudit. E. (1995). Productivity measurement in industrial operations. *European Journal Operational Research*. 85. pp.435-453.
- Suh, S., Lee, K.M., y Ha, S. (2005). Eco-efficiency for pollution prevention in small to medium-sized enterprises. *Journal of Industrial Ecology*, 9, num.4.
- Thiry, B. y Tulkens, H. (1989). Productivity, efficiency and technical progress: concepts and measurement. *Annals of Public & Cooperative Economics*. v.60, n.1, pp.9-42.
- Tyteca, D. (1996). On the measurement of the environmental performance of firms-A literature review and a productive efficiency perspective. *Journal of Environmental Management*, 46, pp.281-308.
- Urbano, D., Díaz J. y Hernández, R. (2007). Evolución y principios de la teoría económica institucional. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 13.
- Walls, M., Macauley, M. y Anderson S. (2005). Private markets, contracts, and government provision – What explains the organization of local waste and recycling markets?. *Urban affairs review*. Vol 40, nº5, may. pp. 590-613.
- WBCSD (World business council for sustainable development) (2000). *inform. Eco-efficiency. Creating more value with less impact*. c/o E&Y Direct, PO BOX 6012, Fairfax House, Southfield Lane Tockwith, North Yorkshire YO26 7YU, UK. Publications are available on WBCSD's website: <http://www.wbcsd.org>

- Worthington, A.C. y Dollery, B.E. (2001). Measuring efficiency in local government: an analysis of New South Wales Municipalities' domestic waste management function. *Policy Studies Journal*, 29, (2), 232-249.
- Wossink, A. y Denaux, Z. (2006). Environmental and cost efficiency of pesticide use in transgenic and conventional cotton production. *Agricultural Systems*. 90 pp.312-328.
- Xarxa de ciutats i pobles cap a la sostenibilitat. (2000). *Sistema municipal d'indicadors de sostenibilitat*. Setembre. DL: B-31.011-00.
- Yin, R. (1989). *Case study research, Design and methods*. Sage Publications, Newbury Park London.
- Yun, Y., Nakayama H. y Tanino T. (2004). A generalized model for data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*. 157. pp.87-105.
- Zofio, J. y Prieto, A. (2001). Environmental efficiency and regulatory standards: the case of CO2 emissions from OECD industries. *Resource and Energy Economics*, 23, 63-83.

Anexos

Anexo nº 1: Resumen de las principales normativas.

AÑO	EUROPEA Directiva marco	ESPAÑOLA Ley - Real Decreto	CATALANA Decreto Legislativo - Ley
1975	75/442/CE, 15 de julio. Relativa a los residuos.		
1991	Directiva 91/156/CE, 18 de marzo, Modifica la Directiva 75/442/CE.		Decreto Legislativo 2/1991. Regula las actividades de gestión de los residuos industriales.
1993 1994	94/62/CE, 20 de diciembre. Relativa a los envases i residuos de envases.		Ley 6/1993, 15 de julio. Reguladora de los residuos.
1997		Ley 11/1997, 24 de abril. Relativa a las envases i residuos de envases.	Decreto 1/1997, 7 de enero. Sobre la disposición del residuos en depósitos controlados.
1998		Ley 10/1998, 21 de abril. Relativa a los residuos. Real Decreto 782/1998, 30 de abril. Se aprueba el reglamento para el desarrollo i ejecución de la Ley 11/1997.	Ley 3/1998, 27 de febrero. De la intervención integral de la administración ambiental.

1999	99/31/CE, 26 de abril. Relativa a la aprovechamiento de residuos.		Decreto 93/1999 de 6 de abril. Sobre procedimientos de gestión de residuos para la actividad empresarial i/o industrial.
2000	00/76/CE, 4 de diciembre. Relativa a la incineración de residuos.		Ley 11/2000, 13 de noviembre. Reguladora de la incineración de residuos.
2001	01/42/CE, 27 de junio. Relativa a la evaluación de los efectos de determinadas planes y programas en el medio ambiente.	Ley 24/2001, 27 de diciembre, de mediciones administrativas y de orden social. Modifica la Ley 19/1998. Real Decreto 1481/2001, 27 de diciembre. Regula la eliminación de residuos y disposición final.	
2002	19 de diciembre 2002. Decisión del Consejo, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos a los responsables de acuerdo con el artículo 16 y anexo II de la Directiva 99/31/CE	Orden MAM/304/2002, 8 de febrero, se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Ley 16/2002, 1 de julio. Prevención y control integral de la contaminación.	Decreto 80/2002, 19 de febrero. Regulador de las condiciones para la incineración de residuos.

2003		Real Decreto 653/2003, 30 de mayo. Sobre incineración de residuos.	Ley 15/2003, 13 de junio. De modificación de la Ley 6/1993. Ley 16/2003, 13 de junio. De financiamiento de las infraestructuras de tratamiento de residuos i el canon sobre la deposición de los residuos.
2004	04/12/CE, 11 de febrero Relativa a los envases y residuos de envases. (modifica la 94/62/CE)		
2006	06/12/CE, 5 de abril. Relativa a los residuos. Deroga la Directiva 1975/442/CE.	Real decreto 252/2006, 3 de marzo. Se revisan los objetivos de reciclaje y valorización establecidos en la Ley 11/1997. por el cual se modifica el reglamento para su ejecución, aprobado por el Real decreto 782/1998. Ley 9/2006, 28 de abril. Sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo nº 2: Definiciones seleccionadas de ecoeficiencia.

Organización	Definición
Organización para la cooperación y el desarrollo económicos (OCDE)	La eficiencia con la cual los recursos ecológicos se utilizan para resolver necesidades humanas.
Agencia europeo del medio ambiente EEA	El crear más bienestar con menos recursos naturales.
Envirowise program UK	Maximización de <i>output</i> del producto o servicio de un nivel dado de materiales y de energía (también designado eficiencia de recursos).
Industria de Canadá	Es el arte de hacer más con menos, de costes de reducción al mínimo y de maximizar valor.
Agencia atlántica de oportunidades de Canadá (ACOA)	El crear productos y servicios de calidad mientras que reduce el uso de los recursos, residuos y contaminación a lo largo de la cadena de valor.
Agencia de protección del medio ambiente, Australia.	El ir más allá del uso del recurso y de la prevención de la contaminación, aumentando el valor de mercancías y servicios mientras que previene las necesidades competitivas del negocio.
Corporación BASF.	El usar tan pocos materiales y energía como sea posible, en producir nuestros productos mientras que mantenemos emisiones tan bajas como sea posible y ayudar a nuestros clientes a conservar sus recursos.
Corporación de finanzas internacionales.	Aumento sustentable del uso de los recursos con métodos de producción más eficientes.

Fuente: Côte, *et al.* (2005)

Anexo 3: Indicadores de Ecoeficiencia según consumo y generación de residuos del sector industrial alimentario de Canadá.

Nombre	Ecuación	Términos
<i>Uso de la energía</i>		
Intensidad de Energía.	$EI = \frac{\sum_s Q_s}{Y}$	Q_s , cantidad de fuente de energía s (TJ); Y , volumen de producción (unidad física)
Presión ambiental de la fuente de energía.	$EPES = \frac{\sum_s (Q_s \times EPEC_s)}{\sum_s Q_s}$	$EPEC_s$, factor ambiental de la presión de un TJ de la fuente de energía s .
<i>Generación de los gases del invernadero (GHGs)</i>		
Intensidad de emisión de GHG	$GEI = \frac{\sum_j M_j}{Y}$	M_j , masa del gas del invernadero j (t CO ₂ eq.); Y , volumen de producción (unidad física)
Intensidad de GHG	$GHGI = \frac{\sum_j M_j}{\sum_s Q_s}$	
<i>Uso del agua</i>		
Intensidad del uso de agua	$WWI = \frac{\sum_o V_o}{Y}$	V_o , volumen de agua extraído de fuente o (Mm ³)
Ratio de reciclaje del agua	$WRR = 100 \times \frac{V^r}{\sum_o V_o}$	V^r , volumen total de agua reciclado en el establecimiento (m ³)
<i>Producción de aguas residuales</i>		
Intensidad de la contaminación orgánica	$OPI = \frac{\sum_j \left[\sum_{\Delta t} (BOD_{j,\Delta t} \times W_{j,\Delta t} \times \Delta t) \right]}{Y}$	$BOD_{j,\Delta t}$, representante bioquímico de la demanda del oxígeno (BOD) del efluente j para el período Δt (kg O ₂ /m ³ de efluente); $W_{j,\Delta t}$, flujo representativo de efluente j para el período Δt (m ³ /d); Δt , excedente del intervalo del tiempo que cada BOD y la medida del flujo viene de (d)
<i>Generación de residuo orgánico sólido</i>		
Intensidad residuo orgánico	$ORI = \frac{M^{orm}}{Y}$	M^{orm} , total de masa seca de materiales orgánicos residuales (t)

Nombre	Ecuación	Términos
Intensidad de basura orgánica	$OWI = \frac{M^{ow}}{Y}$	M^{ow} , total de masa seca orgánica de basura (materiales residuales que se piensan para la disposición final) (t)
Ratio de diversos materiales orgánicos	$ODR = 100 \times \frac{ORI - OWI}{ORI}$	
<i>Generación de basura de empaquetado</i>		
Intensidad requerida del empaquetado (puesto en el mercado con los productos y el residuo generado)	$RPI = \frac{\sum_i M_i^p}{Y} = \frac{\sum_i (M_i^{p.m} + M_i^{pr})}{Y}$	M_i^{p} , masa seca tipo i (t) de empaquetado requerido; $M_i^{p.m}$, masa seca del tipo i de empaquetado puesto en el mercado (t); M_i^{pr} , masa seca del tipo i residuo de empaquetado generado en sitio por establecimiento (t)
Presión ambiental del requerimiento de empaquetado	$EPP = \frac{\sum_i (M_i^p \times EMP_i)}{\sum_i M_i^p}$	EMP, presión ambiental de 1 t de tipo i empaquetado.
Ratio de empaquetado de diversos residuos	$FDR = \frac{\sum_i (M_i^r - M_i^{pr})}{\sum_i M_i^r} \times 100$	M_i^{pr} , masa seca del tipo i de empaquetado inútil generado en sitio por el establecimiento (t) y enviado a disposición final (terraplén o incineración)

Fuente: Maxime *et al.* 2006.

Anexo 4: Principales variables usadas por los autores.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Courcelle C., Kestemont M.P., Tyteca D. (1998)	Magadan M., Rivas J. (1998)	Allen K. (1999)	Bosch N., Pedraja F., Suárez-Pandiello J. (2000)	Worthington A.C., Dollery B.E. (2001)	Höh H., Score K., Seibel S. (2002)	Bleischwitz R. (2003)	Jollands N., Lermitt J., Patterson M. (2004)	Korhonen P., Luptacik M. (2004)	Figge F., Hahn T. (2004)	Prior D., Rovira MR. (2004)	Bel G. (2005)	Kondo Y., Nakamura S. (2005)	Mickwitz P., Melanen M., Rosenström U., Seppälä J. (2005)	Suh S., Lee K.M., Ha S. (2005)	Hellweg S., Doka G., Finnveden G., Hungerbühler K. (2005)	Côte R., Booth A., Louis B. (2005)	Erkko S., Melanen M., Mickwitz P. (2005)	Kuosmanen T., Kortelainen M. (2005)	Ekins P. (2005)	Ehrenfeld J. (2005)	Maxime D., Marcotte M., Arcand Y. (2006)
T = Teórico/A = Aplicación	T/A	T	T	A	A	T	T	A	A	T	A	A	A	T	A	A	A	A	A	T	T	A
*Municipios, programas y/o Sector (DMUs)	23			75	103			46	24		156	186	80		5	4	17	40	3			8
Analisis de Variables y Correlaciones							X						X		X	X	X	X	X			X
INPUTS																						
Población	X				X						X									X		
Densidad poblacional					X							X										
Costes Municipal	X				X							X										
coste disposición/generación					X				X						X	X						
Coste de empleados					X																	
Contenedores desechos				X																		
Contenedores papel										X												
Transporte público											X											
Contenedores cristal											X										X	
Contenedores embalaje											X											
Camiones recolectores/frecuencia				X									X									
Empleados servicio de recolección				X																		X
Características de recepción					X				X													
Actividad turística												X										
Agua								X														
Plásticos									X										X			
Vidrios									X													
Papel y carton									X													
Textil									X													
Tierra								X														
Animal & vegetal									X													
Metales								X														
Amoniaco								X														
Biológicos								X														
Reactivos								X														
Nitrato								X														
CO ₂								X														
Metano/Combustible								X														X
Oxido nitroso								X														
Energía								X														
OUTPUT INDESEABLE																						
Equipos electricos y magnéticos	X																					
Consumo y emisiones de gases por	X																					
Total Basura recogida					X						X	X										X
Basura + reciclaje					X											X						
Tarifa de reciclaje					X																	
CO ₂															X							X
Polución de planta electrica									X													
OUTPUT DESEABLES																						
Total de Reciclaje	X			X								X										
Materia organica				X							X											
Generación electrica								X														
Cristal											X											
Papel y carton											X											
Embalajes											X											

Entrevista Tesis Doctoral

FACTORES DETERMINANTES DE LA GESTIÓN ECOEFICIENTE DE LOS RESIDUOS
URBANOS (GERU) EN CATALUÑA: UNA APROXIMACIÓN INSTITUCIONAL.

Responder: Positiva o negativamente “bueno, regular o malo”, “adecuado, inadecuado”.

Nombre:

Cargo:

Tiempo de permanencia en el cargo:

Preguntas:

- 1.- **¿Cree uds. que existe una institucionalidad establecida de la GERU?
(permanencia en el tiempo de las políticas de la GERU)**

- 2.- **¿Cree uds. que, aplicando políticas hacia la GERU se aporta a un desarrollo
sostenible?**

- 3.- **¿Cree uds. importante tener un alto nivel educativo de los funcionarios de la
GERU (en temas medioambientales)?**

- 4.- **¿Es importante que el alcalde tenga una visión medioambiental de la
GERU, más allá del tema sanitario y obligatorio?**

- 5.- **¿Es importante la comunicación con los operadores del sistema?**
(Recolectores, recicladores, etc.)
- 6.- **¿Cree uds. que el nivel de educación de los ciudadanos es un factor importante para la GERU?**
- 7.- **¿Cree uds. que la actividad turística influye en la GERU?**
- 8.- **¿Cree uds. que la actividad económica influye en la GERU?**
- 9.- **¿Cree que la renta familiar influye en la GERU?**
- 10.- **¿cree uds. que la densidad poblacional influye en la GERU?**
-
- 11.- **¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU los cambios en los procesos electorales de su municipio? (entendiendo por ello si los cambios al interior del municipio afectan a la GERU)**
- ¿Por qué?**
- 12.- **¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la asignación presupuestaria? Entendiendo que hay metas cumplidas y por cumplir.**
- ¿Por qué?**

13.- ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU las actuales normativas sobre el tema?

¿Por qué?

14.- ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU los controles internos del municipio? (entendiendo por ello, controles financieros y de gestión)

¿Por qué?

15.- ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la estabilidad del empleo de los gestores de misma GERU? (si hay cambios al interior de la GERU)

¿Por qué?

16.- ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la discreción y el secreto de las estrategias? (entendiéndola como la iniciativa de los empleados para con los políticos, amparado en la legalidad)

¿Por qué?

17.- ¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la aversión a la iniciativa por temores de despido? (la iniciativa frente a no hacer nada)

¿Por qué?

Gracias.

Anexo nº6 : DMUs. De la muestra para los años 2000 – 2003

Datos 2000

	MUNICIPIOS - 2000	HABITANTES	VIDRIO	PAPEL Y CARTON	ENVASES LIGEROS	VIDRIO	PAPEL Y CARTON	ENVASES LIGEROS	RECOGIDA NO SELECTIVA
1	ABRERA	7003	38	32	28	111	170	32	6565
2	AGRAMUNT	4925	24	26	15	83	49	11	1782
3	ALCANAR	7727	19	18	12	90	76	8	4560
4	ALELLA	7696	31	33	17	118	180	25	5238
5	ALMACELLES	5475	14	16	16	37	32	13	1954
6	AMPOSTA	15900	37	40	25	181	378	35	6418
7	ARENYS DE MAR	11827	29	35	25	145	232	61	6766
8	ARENYS DE MUNT	5483	27	17	15	94	126	33	3066
9	ARGENTONA	8676	38	22	19	127	126	32	4822
10	BADALONA	210987	396	446	440	1129	2806	428	82024
11	BADIA DEL VALLÈS	17058	27	29	29	89	93	27	5462
12	BALAGUER	13103	5	45	38	125	56	9	5406
13	BANYOLES	14395	25	39	26	191	274	47	8032
14	BARBERÀ DEL VALLÈS	25484	72	69	68	222	306	80	10119
15	BARCELONA	1508805	2150	2150	2150	15142	23282	6382	654786
16	BERGA	14207	37	26	31	159	277	65	6954
17	BISBAL D'EMPORDÀ	8007	23	21	21	84	75	24	4142
18	BLANES	27713	105	105	126	358	338	37	22149
19	BORGES BLANQUES	5190	15	18	10	66	66	18	2162
20	CALAFELL	9772	21	12	10	80	58	16	19240
21	CALDES DE MONTBUI	12788	39	40	44	193	186	57	5946
22	CALELLA	11687	54	40	35	515	789	830	10574
23	CALONGE	5832	43	20	26	201	214	33	8567
24	CAMBRILS	17536	76	68	24	288	202	21	18265
25	CANET DE MAR	9455	16	18	14	97	89	27	5837
26	CANOVELLES	13287	43	42	48	137	130	31	5634
27	CAPELLADES	5021	18	17	8	78	105	13	2519
28	CARDEDEU	10805	32	37	30	174	242	56	4970
29	CARDONA	5882	28	29	27	45	63	13	1831
30	CASSÀ DE LA SELVA	7428	27	29	23	82	141	25	3320
31	CASTELLAR DEL VALLÈS	15845	36	34	14	246	365	9	7271
32	CASTELLDEFELS	38509	118	100	103	594	614	146	24972
33	CASTELL-PLATJA D'ARO	5177	49	29	36	220	85	25	12122
34	CERDANYOLA DEL VALLÈS	50503	109	109	103	563	1061	85	23596
35	CERVERA	7153	23	23	23	89	93	40	3606
36	CONSTANTÍ	5154	11	15	7	19	31	6	1839
37	CORNELLÀ DE LLOBREGAT	82490	179	165	166	592	913	303	31001
38	DELTEBRE	10157	23	17	20	110	63	10	4911
39	ESCALA	5266	50	50	5	55	52	6	10927
40	ESPLUGUES DE LLOBREGAT	46810	148	143	143	555	1075	202	17126
41	FIGUERES	33157	79	86	70	328	409	35	18002
42	FRANQUESES DEL VALLÈS	10810	52	60	51	187	180	41	5593
43	GARRIGA	10476	37	32	33	179	178	34	4984
44	GAVÀ	37985	110	98	97	474	523	134	17712
45	GIRONA	70576	159	146	130	806	1424	168	35006
46	GIRONELLA	5037	18	12	10	65	62	21	1580
47	GRANOLLERS	50951	135	136	139	586	729	166	22353
48	HOSPITALET DE LLOBREGAT	255050	513	520	525	1700	3758	722	90043
49	IGUALADA	32512	79	90	70	374	620	117	14277
50	LLAGOSTA	11264	24	19	27	90	98	47	5206
51	LLAGOSTERA	5410	28	28	27	98	110	34	2464
52	LLEIDA	112035	224	243	226	1121	2256	446	49088
53	LLIÇÀ D'AMUNT	7668	35	40	35	88	129	32	3246
54	LLINARS DEL VALLÈS	6040	26	23	24	79	72	16	3455
55	LLORET DE MAR	16674	46	50	68	447	567	32	26322
56	MALGRAT DE MAR	12707	29	26	24	128	180	33	14420
57	MANLLEU	17035	38	37	37	219	508	4	7569
58	MANRESA	64385	139	142	131	562	963	77	28943
59	MARTORELL	17822	73	71	54	203	404	99	7930
60	MARTORELLES	4937	13	14	18	54	60	17	2179
61	MASNOU	20387	47	41	34	181	247	56	9431
62	MATADEPERA	6082	28	7	17	130	24	2	3689
63	MATARÓ	102018	198	158	201	838	1459	155	51909

64	MOLINS DE REI	18752	106	150	324	343	929	360	6000
65	MOLLERUSSA	9400	28	34	24	124	306	44	4347
66	MOLLET DEL VALLÈS	41911	94	91	93	383	585	128	18682
67	MONTBLANC	5892	28	22	21	101	96	22	2259
68	MONTGAT	7659	26	47	41	120	143	21	3114
69	MONTMELÓ	7675	20	22	18	92	116	24	2711
70	MONTORNÈS DEL VALLÈS	11970	47	49	45	161	171	60	4798
71	MONT-ROIG DEL CAMP	6064	36	53	16	139	78	9	7153
72	NAVARCLES	5225	17	16	18	57	70	9	2759
73	NAVÀS	5812	20	19	19	58	40	11	2404
74	OLOT	27482	131	111	96	455	378	44	14012
75	PALAFRUGELL	17303	37	42	49	234	250	50	15653
76	PALAU-SOLITÀ I PLEGAMANS	9689	60	48	50	135	183	38	5548
77	PALLEJÀ	6846	25	27	34	86	124	26	3784
78	PARETS DEL VALLÈS	12601	33	34	32	133	178	55	5306
79	PIERA	7574	26	25	14	98	110	8	7640
80	PINEDA DE MAR	17884	50	42	47	188	233	69	13685
81	PRAT DE LLOBREGAT	63255	174	174	171	641	1262	322	23801
82	PREMIÀ DE DALT	7774	21	15	14	87	83	22	4329
83	PREMIÀ DE MAR	24420	29	33	31	165	304	59	12279
84	PUIGCERDÀ	6356	36	37	35	135	129	24	4272
85	REUS	90993	160	171	157	432	2260	497	36124
86	RIPOLL	10908	33	76	55	121	339	35	4613
87	RIPOLLET	28903	64	61	59	245	310	60	12241
88	RIUDOMS	5006	18	19	9	45	68	9	1381
89	ROCA DEL VALLÈS	6728	33	27	30	84	79	30	3425
90	ROQUETES	6057	14	14	15	71	95	16	2182
91	ROSES	11483	50	29	49	2	55	12	16055
92	RUBÍ	54085	134	145	1	564	587	7	27897
93	SABADELL	185798	430	378	374	2732	4566	537	82741
94	SALLENT	7360	25	26	26	87	83	11	2753
95	SALT	21519	52	49	33	185	356	54	7756
96	SANT ADRIÀ DE BESÒS	33361	72	64	79	243	374	96	12633
97	SANT ANDREU DE LA BARCA	18332	39	57	46	159	234	46	7560
98	SANT ANDREU DE LLAVANERES	6194	19	16	16	72	96	26	4609
99	SANT BOI DE LLOBREGAT	78005	168	130	157	694	996	294	32309
100	SANT CARLES DE LA RÀPITA	10828	27	27	17	175	193	16	6013
101	SANT CELONI	12890	39	42	38	191	169	61	5437
102	SANT CUGAT DEL VALLÈS	47210	109	132	1	519	1655	3	35094
103	SANT FELIU DE GUÍXOLS	17779	29	26	27	178	248	76	12616
104	SANT FELIU DE LLOBREGAT	35797	88	81	81	447	643	147	13879
105	SANT FOST DE CAMPSENTELLES	5711	17	26	16	61	61	18	2766
106	SANT FRUITÓS DE BAGES	5300	25	21	21	82	35	9	3752
107	SANT HILARI SACALM	5064	13	11	11	96	67	8	1998
108	SANT JOAN DE VILATORRADA	8446	35	27	30	80	39	8	3988
109	SANT JOAN DESPÍ	26805	62	85	71	237	385	93	11638
110	SANT JUST DESVERN	13306	38	39	40	232	350	88	5256
111	SANT PERE DE RIBES	18695	54	59	44	312	408	43	11109
112	SANT QUIRZE DEL VALLÈS	10342	35	33	28	158	196	57	5675
113	SANT SADURNÍ D'ANOIA	9205	67	55	50	216	401	30	4380
114	SANT VICENÇ DE CASTELLET	7419	15	20	21	53	43	5	6298
115	SANT VICENÇ DELS HORTS	22621	59	80	100	183	203	54	11459
116	SANTA COLOMA DE FARNERS	8404	33	38	21	135	134	17	3972
117	SANTA COLOMA DE GRAMENET	123175	244	245	248	894	1402	217	44120
118	SANTA MARGARIDA DE MONTBUI	9113	23	16	12	52	76	19	3225
119	SANTA MARIA DE PALAUTORDERA	5456	23	19	23	79	65	26	3734
120	SANTPEDOR	5062	14	16	14	64	45	6	2897
121	SÈNIA	5045	16	20	11	104	231	20	1682
122	SEU D'URGELL	10711	66	62	66	215	361	88	3725
123	SOLSONA	7128	36	39	40	127	483	34	3285
124	SÚRIA	6282	18	18	21	86	100	14	2873
125	TARRAGONA	112176	268	234	312	899	4923	419	51647
126	TÀRREGA	11855	29	35	29	88	134	36	5679
127	TERRASSA	163862	368	371	385	1623	2432	388	71131
128	TIANA	5172	40	46	46	128	174	70	1693
129	TONA	5765	16	74	38	99	68	6	2944
130	TORDERA	8918	43	37	19	100	125	24	4661
131	TORREDEMBARRA	8907	39	33	25	126	85	8	9124
132	TORROELLA DE MONTGRÍ	7726	46	38	49	248	254	37	10448
133	TORTOSA	30088	54	55	44	256	352	33	12657
134	TREMP	5503	25	20	22	187	182	18	2769

135	ULLDECONA	5152	14	16	9	62	83	7	1833
136	VALLS	20206	72	111	53	260	767	91	8263
137	VENDRELL	19010	63	42	25	217	163	19	18112
138	VIC	30397	80	70	40	446	830	38	12932
139	VILADECANS	53235	79	100	104	286	393	139	25797
140	VILAFRANCA DEL PENEDÈS	28553	88	84	69	454	530	86	13585
141	VILA-SECA	12124	21	29	20	132	211	30	9845
142	VILASSAR DE DALT	7208	19	18	18	85	118	29	4141
143	VILASSAR DE MAR	14821	28	31	29	124	262	53	9220

Datos 2001

	MUNICIPIOS - 2001	HABITANTES	VIDRIO	PAPEL Y CARTON	ENVASES LIGEROS	VIDRIO	PAPEL Y CARTON	ENVASES LIGEROS	RECOGIDA NO SELECTIVA
1	ABRERA	7003	38	32	28	109	149	40	4067
2	AGRAMUNT	4925	29	30	19	77	53	16	1844
3	ALCANAR	7727	21	18	20	113	87	17	4480
4	ALELLA	7696	31	33	28	107	209	45	5661
5	ALMACELLES	5475	15	14	18	53	38	13	1940
6	AMPOSTA	15900	40	34	39	175	302	75	6562
7	ARENYS DE MAR	11827	29	35	27	115	240	84	7047
8	ARENYS DE MUNT	5483	27	17	20	110	159	46	3216
9	ARGENTONA	8676	38	22	33	165	226	44	4720
10	BADALONA	210987	450	450	450	1550	2993	624	81657
11	BADIA DEL VALLÈS	17058	27	29	29	113	120	40	5652
12	BALAGUER	13103	37	45	40	149	1	1	6002
13	BANYOLES	14395	32	39	33	224	368	69	8280
14	BARBERÀ DEL VALLÈS	25484	72	69	66	243	387	120	10179
15	BARCELONA	1508805	4465	4407	4386	16774	27833	8093	649234
16	BERGA	14207	37	34	34	191	237	93	7530
17	BISBAL D'EMPORDÀ	8007	23	20	21	91	82	39	4008
18	BLANES	27713	202	206	206	823	806	275	22083
19	BORGES BLANQUES	5190	17	16	10	74	79	28	2097
20	CALAFELL	9772	30	30	11	96	124	16	18981
21	CADES DE MONTBUI	12788	39	39	46	190	206	70	5726
22	CALELLA	11687	54	40	46	250	234	111	10896
23	CALONGE	5832	46	20	20	224	152	45	8318
24	CAMBRILS	17536	61	68	28	339	224	35	18749
25	CANET DE MAR	9455	16	18	19	93	113	35	6466
26	CANOVELLES	13287	43	39	49	126	123	37	5895
27	CAPELLADES	5021	18	17	8	27	52	9	1953
28	CARDEDEU	10805	32	31	31	182	289	61	5138
29	CARDONA	5882	28	28	29	68	95	17	1846
30	CASSÀ DE LA SELVA	7428	27	29	23	86	144	41	3404
31	CASTELLAR DEL VALLÈS	15845	41	34	27	288	304	26	7266
32	CASTELLDEFELS	38509	136	110	112	648	739	203	28662
33	CASTELL-PLATJA D'ARO	5177	48	28	34	247	143	37	13629
34	CERDANYOLA DEL VALLÈS	50503	112	124	68	521	1078	121	23978
35	CERVERA	7153	25	19	22	196	221	55	3972
36	CONSTANTÍ	5154	13	15	15	42	28	5	2108
37	CORNELLÀ DE LLOBREGAT	82490	175	173	180	707	1281	375	31227
38	DELTEBRE	10157	36	19	29	123	90	20	5563
39	ESCALA	5266	49	50	6	78	80	10	10741
40	ESPLUGUES DE LLOBREGAT	46810	150	145	102	580	1173	230	15802
41	FIGUERES	33157	79	86	57	328	453	49	18547
42	FRANQUESES DEL VALLÈS	10810	52	53	51	174	202	48	6075
43	GARRIGA	10476	32	37	33	70	108	46	5058
44	GAVÀ	37985	110	100	105	421	632	171	19530
45	GIRONA	70576	165	146	131	909	1759	296	34836
46	GIRONELLA	5037	24	12	32	68	57	35	1658
47	GRANOLLERS	50951	134	130	141	642	962	194	21657
48	HOSPITALET DE LLOBREGAT	255050	522	520	519	1896	3926	902	86784
49	IGUALADA	32512	79	90	70	178	336	61	13422
50	LLAGOSTA	11264	24	19	27	89	113	49	4779
51	LLAGOSTERA	5410	28	28	31	133	149	60	2602
52	LLEIDA	112035	239	260	223	1075	2022	510	50884
53	LLIÇÀ D'AMUNT	7668	34	33	35	104	136	36	3419
54	LLINARS DEL VALLÈS	6040	26	22	24	87	88	24	3531

55	LLORET DE MAR	16674	51	54	49	237	211	41	25516
56	MALGRAT DE MAR	12707	29	26	41	149	218	85	11514
57	MANLLEU	17035	40	174	174	216	346	177	6960
58	MANRESA	64385	152	145	150	686	1299	208	28421
59	MARTORELL	17822	74	73	57	266	454	131	8258
60	MARTORELLES	4937	13	15	18	43	61	21	2088
61	MASNOU	20387	49	41	43	189	270	86	9702
62	MATADEPERA	6082	28	7	17	122	89	0	4002
63	MATARÓ	102018	212	212	212	998	1687	433	52387
64	MOLINS DE REI	18752	249	271	357	367	1147	489	5406
65	MOLLERUSSA	9400	35	42	33	150	217	54	4309
66	MOLLET DEL VALLÈS	41911	94	89	92	431	665	150	18958
67	MONTBLANC	5892	32	25	25	76	87	32	2233
68	MONTGAT	7659	26	47	41	116	164	39	3297
69	MONTMELÓ	7675	20	21	18	96	119	26	3
70	MONTORNÈS DEL VALLÈS	11970	47	44	45	167	184	61	4982
71	MONT-ROIG DEL CAMP	6064	112	168	106	385	241	55	3704
72	NAVARCLES	5225	18	17	20	82	100	20	2826
73	NAVÀS	5812	21	19	25	60	52	13	2444
74	OLOT	27482	111	115	96	496	459	80	14016
75	PALAFRUGELL	17303	63	42	61	323	247	114	15689
76	PALAU-SOLITÀ I PLEGAMANS	9689	68	76	107	208	233	62	5660
77	PALLEJÀ	6846	31	32	24	137	235	98	2526
78	PARETS DEL VALLÈS	12601	33	35	32	139	163	47	5758
79	PIERA	7574	26	25	14	42	112	15	8166
80	PINEDA DE MAR	17884	50	42	51	225	362	141	14115
81	PRAT DE LLOBREGAT	63255	178	180	180	617	1091	325	23788
82	PREMIÀ DE DALT	7774	21	15	18	85	85	27	4807
83	PREMIÀ DE MAR	24420	29	33	32	179	405	105	11624
84	PUIGCERDÀ	6356	37	37	37	199	217	24	4608
85	REUS	90993	222	56	42	542	2817	593	36634
86	RIPOLL	10908	33	76	55	145	339	43	4789
87	RIPOLLET	28903	66	61	58	239	388	78	10862
88	RIUDOMS	5006	17	20	11	54	90	15	3057
89	ROCA DEL VALLÈS	6728	33	25	30	78	91	29	3802
90	ROQUETES	6057	17	12	15	61	69	17	2163
91	ROSES	11483	56	16	22	300	55	33	16471
92	RUBÍ	54085	137	154	1	563	637	6	26298
93	SABADELL	185798	435	382	357	2017	2737	686	83575
94	SALLENT	7360	25	25	28	74	100	17	2828
95	SALT	21519	52	48	33	147	512	62	10735
96	SANT ADRIÀ DE BESÒS	33361	78	64	68	261	321	101	13382
97	SANT ANDREU DE LA BARCA	18332	40	57	45	160	217	56	9120
98	SANT ANDREU DE LLAVANERES	6194	19	16	20	83	133	44	5068
99	SANT BOI DE LLOBREGAT	78005	168	130	200	712	1132	378	26589
100	SANT CARLES DE LA RÀPITA	10828	28	24	28	189	192	42	6864
101	SANT CELONI	12890	40	40	39	197	189	62	5531
102	SANT CUGAT DEL VALLÈS	47210	130	132	1	540	1572	1	28139
103	SANT FELIU DE GUÍXOLS	17779	29	26	27	232	178	77	13470
104	SANT FELIU DE LLOBREGAT	35797	94	84	87	390	680	190	13104
105	SANT FOST DE CAMPSENTELLES	5711	18	16	17	68	72	20	2841
106	SANT FRUITÓS DE BAGES	5300	25	18	20	109	106	20	3340
107	SANT HILARI SACALM	5064	13	11	9	102	72	11	2091
108	SANT JOAN DE VILATORRADA	8446	34	26	35	92	85	17	4010
109	SANT JOAN DESPÍ	26805	72	85	71	241	495	124	10435
110	SANT JUST DESVERN	13306	41	41	39	250	447	93	4313
111	SANT PERE DE RIBES	18695	54	59	44	358	432	57	8755
112	SANT QUIRZE DEL VALLÈS	10342	46	45	46	170	242	50	5875
113	SANT SADURNÍ D'ANOIA	9205	71	63	58	220	427	74	3610
114	SANT VICENÇ DE CASTELLET	7419	19	17	25	56	49	11	3009
115	SANT VICENÇ DELS HORTS	22621	73	92	87	230	402	111	11823
116	SANTA COLOMA DE FARNERS	8404	33	32	17	102	161	31	4320
117	SANTA COLOMA DE GRAMENET	123175	244	260	248	860	1393	272	43232
118	SANTA MARGARIDA DE MONTBUI	9113	23	16	12	50	94	17	1920
119	SANTA MARIA DE PALAUTORDERA	5456	6	22	23	77	79	26	4325
120	SANTPEDOR	5062	13	14	17	68	58	13	2876
121	SÈNIA	5045	16	16	16	12	43	4	1768
122	SEU D'URGELL	10711	70	74	76	273	403	121	3348
123	SOLSONA	7128	36	39	40	127	363	44	3164
124	SÚRIA	6282	20	24	23	84	143	32	2362
125	TARRAGONA	112176	258	649	339	1126	4731	496	53603

126	TÀRREGA	11855	50	56	32	117	140	49	5252
127	TERRASSA	163862	370	371	385	1706	2557	556	70843
128	TIANA	5172	50	54	50	176	285	141	1030
129	TONA	5765	18	3	38	149	81	629	836
130	TORDERA	8918	43	37	44	184	190	68	4524
131	TORREDEMBARRA	8907	41	32	30	142	111	18	9091
132	TORROELLA DE MONTGRÍ	7726	52	38	46	309	215	53	10543
133	TORTOSA	30088	75	49	60	282	372	59	12488
134	TREMP	5503	25	22	22	147	101	17	1987
135	ULLDECONA	5152	14	15	14	110	140	30	1891
136	VALLS	20206	76	115	57	313	248	122	8235
137	VENDRELL	19010	131	105	46	234	369	39	17886
138	VIC	30397	80	110	40	478	777	58	12569
139	VILADECANS	53235	93	110	104	316	501	172	25431
140	VILAFRANCA DEL PENEDES	28553	97	81	92	539	567	128	11860
141	VILA-SECA	12124	24	30	58	169	221	41	9638
142	VILASSAR DE DALT	7208	19	18	19	91	137	39	4274
143	VILASSAR DE MAR	14821	28	31	31	164	356	94	9348

Datos 2002

	MUNICIPIOS - 2002	HABITANTES	VIDRIO	PAPEL Y CARTON	ENVASES LIGEROS	VIDRIO	PAPEL Y CARTON	ENVASES LIGEROS	RECOGIDA NO SELECTIVA
1	ABRERA	8624	60	59	45	102	152	48	4223
2	AGRAMUNT	4759	29	30	19	78	93	25	1970
3	ALCANAR	8032	22	18	18	111	101	26	4539
4	ALELLA	8470	35	35	32	138	249	67	5085
5	ALMACELLES	5623	15	14	18	43	43	17	1967
6	AMPOSTA	16865	38	32	40	187	398	89	6405
7	ARENYS DE MAR	12835	30	38	33	140	266	101	7290
8	ARENYS DE MUNT	6665	28	21	22	123	169	79	3173
9	ARGENTONA	9896	40	33	39	179	231	111	4970
10	BADALONA	205836	490	470	486	1485	3099	716	76910
11	BADIA DEL VALLÈS	14714	36	35	32	109	125	47	5202
12	BALAGUER	13359	36	41	40	154	133	60	6540
13	BANYOLES	14232	36	45	33	223	415	100	8420
14	BARBERÀ DEL VALLÈS	26428	90	69	72	363	371	137	10016
15	BARCELONA	1503884	2508	2500	2500	18005	28101	9445	666754
16	BERGA	14678	61	53	48	193	329	142	6724
17	BISBAL D'EMPORDÀ	8145	23	20	20	114	97	58	4140
18	BLANES	30693	100	109	94	424	450	175	24529
19	BORGES BLANQUES	5143	17	15	12	79	77	33	2190
20	CALAFELL	13503	38	36	40	122	101	5	16050
21	CALDES DE MONTBUI	13848	47	47	51	184	241	76	6020
22	CALELLA	13694	56	46	49	252	321	147	11413
23	CALONGE	6650	54	25	26	272	165	83	8574
24	CAMBRILS	21000	75	90	28	369	292	44	18772
25	CANET DE MAR	10778	20	22	22	94	134	55	6906
26	CANOVELLES	12912	48	48	53	125	136	46	4128
27	CAPELLADES	4881	17	20	21	93	85	16	3144
28	CARDEDEU	12792	39	43	41	180	324	91	3845
29	CARDONA	5401	28	26	29	63	116	30	1691
30	CASSÀ DE LA SELVA	7712	28	29	26	114	163	70	3471
31	CASTELLAR DEL VALLÈS	18255	41	35	28	267	292	51	9333
32	CASTELLDEFELS	46428	150	140	165	1084	857	245	19185
33	CASTELL-PLATJA D'ARO	6806	58	36	40	314	117	66	14631
34	CERDANYOLA DEL VALLÈS	53343	120	124	128	612	1143	217	25443
35	CERVERA	7917	30	15	15	183	304	263	2911
36	CONSTANTÍ	5084	13	18	15	59	36	9	2136
37	CORNELLÀ DE LLOBREGAT	79979	179	173	200	732	1055	434	32006
38	DELTEBRE	10478	41	27	33	117	106	23	5171
39	ESCALA	5823	27	50	6	199	113	20	11910
40	ESPLUGUES DE LLOBREGAT	45127	151	145	142	684	1218	246	17213
41	FIGUERES	33064	81	78	57	337	441	50	20741
42	FRANQUESES DEL VALLÈS	13007	52	63	51	170	234	58	5160
43	GARRIGA	12037	41	42	38	185	268	64	4711
44	GAVÀ	39815	134	108	105	534	738	198	19463
45	GIRONA	74879	169	158	139	892	2382	318	46131

46	GIRONELLA	4858	29	30	29	69	72	46	2225
47	GRANOLLERS	53105	140	152	149	718	1131	269	20825
48	HOSPITALET DE LLOBREGAT	239019	590	603	638	2157	4400	1222	19566
49	IGUALADA	33049	100	100	100	436	740	148	21851
50	LLAGOSTA	12042	26	26	26	98	136	59	4689
51	LLAGOSTERA	5186	37	33	38	193	183	92	3232
52	LLEIDA	112199	231	231	231	1147	2590	601	52762
53	LLIÇÀ D'AMUNT	10629	34	35	35	111	126	44	5744
54	LLINARS DEL VALLÈS	7238	26	23	24	90	98	25	3646
55	LLORET DE MAR	20239	54	56	54	762	796	46	28566
56	MALGRAT DE MAR	14367	35	41	42	167	291	124	12779
57	MANLLEU	17532	40	174	174	244	729	328	6667
58	MANRESA	63981	159	155	150	862	1679	278	26870
59	MARTORELL	23023	74	74	59	280	471	139	8934
60	MARTORELLES	4906	17	18	20	53	83	24	2042
61	MASNOU	20678	49	48	47	223	326	112	10079
62	MATADEPERA	7190	28	7	18	147	202	23	4107
63	MATARÓ	106358	212	212	212	910	1636	432	50520
64	MOLINS DE REI	20639	150	176	357	237	720	489	5406
65	MOLLERUSSA	10004	35	38	33	140	424	57	4412
66	MOLLET DEL VALLÈS	47270	93	90	92	427	712	198	16084
67	MONTBLANC	6064	32	25	25	125	120	41	2353
68	MONTGAT	8335	35	47	50	147	173	51	3501
69	MONTMELÓ	8592	21	25	18	84	171	30	3013
70	MONTORNÈS DEL VALLÈS	12868	54	50	48	171	199	66	5078
71	MONT-ROIG DEL CAMP	6753	60	84	81	196	207	51	8076
72	NAVARCLES	5350	22	20	20	65	97	27	2970
73	NAVÀS	5435	20	22	22	63	70	24	2401
74	OLOT	28060	126	108	91	508	689	132	14759
75	PALAFRUGELL	18322	70	62	60	411	432	182	14899
76	PALAU-SOLITÀ I PLEGAMANS	11384	56	121	105	158	245	87	6425
77	PALLEJÀ	8399	40	32	24	138	150	16	2526
78	PARETS DEL VALLÈS	14983	37	39	36	136	176	54	6148
79	PIERA	10048	38	38	36	94	126	23	9087
80	PINEDA DE MAR	21074	50	55	53	239	389	231	15351
81	PRAT DE LLOBREGAT	61818	197	200	180	570	1211	413	14154
82	PREMIÀ DE DALT	9114	23	20	21	87	117	53	5256
83	PREMIÀ DE MAR	26334	32	36	32	172	286	142	11989
84	PUIGCERDÀ	7020	37	37	37	195	251	34	4620
85	REUS	89006	191	207	187	617	2800	710	36492
86	RIPOLL	10597	45	53	50	140	373	45	4832
87	RIPOLLET	30235	76	66	79	329	427	100	8489
88	RIUDOMS	5257	19	24	17	72	119	27	1543
89	ROCA DEL VALLÈS	7748	34	26	30	89	102	33	3802
90	ROQUETES	6650	17	16	15	46	81	22	2163
91	ROSES	12726	63	16	22	341	15	79	16491
92	RUBÍ	61159	168	161	1	622	775	8	24935
93	SABADELL	183788	448	382	358	2013	3044	913	83842
94	SALLENT	7004	28	29	25	77	113	23	2973
95	SALT	21238	54	50	38	182	567	110	7873
96	SANT ADRIÀ DE BESÒS	31939	94	64	68	280	353	119	13078
97	SANT ANDREU DE LA BARCA	21933	52	57	55	158	246	61	9360
98	SANT ANDREU DE LLAVANERES	7833	27	25	22	117	158	65	5218
99	SANT BOI DE LLOBREGAT	78738	173	138	220	734	1267	444	32464
100	SANT CARLES DE LA RÀPITA	11572	34	25	29	195	254	51	5146
101	SANT CELONI	12700	44	44	42	193	208	81	5994
102	SANT CUGAT DEL VALLÈS	60265	130	132	1	784	1268	4	38122
103	SANT FELIU DE GUÍXOLS	17994	38	35	34	245	210	107	14653
104	SANT FELIU DE LLOBREGAT	40042	104	115	118	566	744	215	14212
105	SANT FOST DE CAMPSENTELLES	6718	19	17	15	44	38	13	2959
106	SANT FRUITÓS DE BAGES	5936	33	24	24	106	114	28	3522
107	SANT HILARI SACALM	5036	13	11	9	114	73	15	2235
108	SANT JOAN DE VILATORRADA	9336	37	31	38	94	110	34	4174
109	SANT JOAN DESPÍ	28772	92	85	92	289	518	145	14171
110	SANT JUST DESVERN	13870	44	48	53	289	455	113	4313
111	SANT PERE DE RIBES	23134	67	72	58	392	427	81	9860
112	SANT QUIRZE DEL VALLÈS	13727	60	51	54	181	273	84	7243
113	SANT SADURNÍ D'ANOIA	9843	69	69	63	272	480	84	3484
114	SANT VICENÇ DE CASTELLET	7008	15	19	24	58	66	21	3218
115	SANT VICENÇ DELS HORTS	24694	92	94	107	242	305	125	11415
116	SANTA COLOMA DE FARNERS	9169	33	32	17	132	177	56	4348

117	SANTA COLOMA DE GRAMENET	112992	294	280	300	983	1411	317	42065
118	SANTA MARGARIDA DE MONTBUI	9064	23	20	33	56	85	21	3184
119	SANTA MARIA DE PALAUTORDERA	6442	6	6	24	84	93	38	4476
120	SANTPEDOR	5492	16	15	18	68	65	19	3022
121	SÈNIA	5365	11	11	18	100	180	38	1598
122	SEU D'URGELL	10887	73	79	76	280	451	154	4513
123	SOLSONA	7344	44	49	47	128	410	61	3557
124	SÚRIA	6022	21	25	25	87	172	40	2435
125	TARRAGONA	113129	279	564	312	1127	4135	546	56832
126	TÀRREGA	12848	50	56	40	152	146	75	5212
127	TERRASSA	173775	378	450	911	1726	3304	1082	71140
128	TIANA	6082	54	56	65	198	317	168	1125
129	TONA	6072	19	3	7	184	181	516	968
130	TORDERA	10116	52	50	50	180	255	98	5346
131	TORREDEMBARRA	11187	41	39	30	93	122	29	8887
132	TORROELLA DE MONTGRÍ	8244	64	44	50	342	277	132	10650
133	TORTOSA	28933	76	69	63	303	460	92	12531
134	TREMP	5192	28	28	30	136	165	27	2025
135	ULLDECONA	5534	13	14	13	59	89	21	1889
136	VALLS	20232	79	117	58	295	811	149	8799
137	VENDRELL	23744	69	53	19	202	186	77	18941
138	VIC	32703	128	161	105	536	1442	312	12251
139	VILADECANS	56841	132	130	135	466	544	197	27587
140	VILAFRANCA DEL PENEDÈS	31248	114	91	92	550	655	158	12528
141	VILA-SECA	13353	46	50	50	193	249	64	9751
142	VILASSAR DE DALT	7904	19	17	20	86	119	56	4553
143	VILASSAR DE MAR	17369	33	36	31	174	290	123	9752

Datos 2003

	MUNICIPIOS - 2003	HABITANTES	VIDRIO	PAPEL Y CARTON	ENVASES LIGEROS	VIDRIO	PAPEL Y CARTON	ENVASES LIGEROS	RECOGIDA NO SELECTIVA
1	ABRERA	9166	60	59	65	111	171	57	4237
2	AGRAMUNT	5071	29	33	18	85	120	38	1697
3	ALCANAR	8738	21	18	18	110	101	31	4341
4	ALELLA	8847	36	37	33	153	215	94	5240
5	ALMACELLES	5702	14	17	18	56	29	25	2003
6	AMPOSTA	17759	38	37	40	211	487	120	6783
7	ARENYS DE MAR	13431	36	38	35	172	291	120	7519
8	ARENYS DE MUNT	6977	18	21	20	159	434	207	2105
9	ARGENTONA	10302	40	33	39	184	233	111	5031
10	BADALONA	214440	490	470	486	1641	3310	833	74525
11	BADIA DEL VALLÈS	14553	36	35	37	118	128	46	4753
12	BALAGUER	14068	39	41	38	166	144	62	7202
13	BANYOLES	16244	41	53	40	245	400	100	8496
14	BARBERÀ DEL VALLÈS	27153	90	69	72	322	469	154	9966
15	BARCELONA	1582738	2508	2500	2500	20153	32124	10644	690308
16	BERGA	15437	65	63	52	221	398	207	8659
17	BISBAL D'EMPORDÀ	8651	23	23	20	119	111	65	4086
18	BLANES	34477	108	113	105	473	486	193	23489
19	BORGES BLANQUES	5365	17	15	12	84	104	45	2210
20	CALAFELL	15883	124	136	128	337	435	112	16576
21	CALDES DE MONTBUI	13803	48	49	52	212	284	88	6147
22	CALELLA	15400	60	47	51	387	365	189	11035
23	CALONGE	8282	54	26	27	304	189	76	8513
24	CAMBRILS	23555	75	90	28	444	371	79	19076
25	CANET DE MAR	11722	20	22	21	150	185	56	6679
26	CANOVELLES	13701	51	54	56	135	175	58	5609
27	CAPELLADES	5111	17	20	21	98	90	17	2239
28	CARDEDEU	13870	40	44	42	214	398	102	5911
29	CARDONA	5312	30	31	30	70	160	43	1863
30	CASSÀ DE LA SELVA	8150	29	30	26	97	181	93	3502
31	CASTELLAR DEL VALLÈS	18934	43	34	33	247	304	74	7440
32	CASTELLDEFELS	52405	167	150	150	914	1283	340	23963
33	CASTELL-PLATJA D'ARO	7905	72	49	52	339	273	78	14548
34	CERDANYOLA DEL VALLÈS	55731	112	118	87	588	1163	188	24056
35	CERVERA	8424	58	38	31	181	227	405	2637

36	CONSTANTÍ	5314	16	18	15	34	104	37	1808
37	CORNELLÀ DE LLOBREGAT	82817	179	173	200	923	1266	538	32841
38	DELTEBRE	10697	40	27	33	151	122	34	4876
39	ESCALA	6997	84	59	17	288	131	60	11554
40	ESPLUGUES DE LLOBREGAT	46447	151	145	140	494	1476	349	16392
41	FIGUERES	36338	83	89	57	332	231	74	21107
42	FRANQUESES DEL VALLÈS	14121	52	63	51	197	245	68	5356
43	GARRIGA	12634	46	26	42	215	307	87	4563
44	GAVÀ	42304	121	114	114	540	811	242	19143
45	GIRONA	81220	171	163	144	1043	2826	387	36901
46	GIRONELLA	4908	33	31	34	84	95	73	1768
47	GRANOLLERS	55913	147	163	154	761	1362	309	19842
48	HOSPITALET DE LLOBREGAT	246415	590	603	638	2563	4765	1369	74268
49	IGUALADA	34391	100	110	100	483	896	171	13831
50	LLAGOSTA	12630	26	34	26	95	154	67	4414
51	LLAGOSTERA	6293	38	33	38	162	214	137	2666
52	LLEIDA	118035	243	267	236	1152	3282	663	53984
53	LLIÇÀ D'AMUNT	11435	38	37	38	122	136	52	6909
54	LLINARS DEL VALLÈS	7631	28	25	25	104	106	32	3842
55	LLORET DE MAR	25457	58	56	56	695	808	61	27751
56	MALGRAT DE MAR	15614	37	41	42	196	338	111	13344
57	MANLLEU	18549	67	174	174	270	782	359	6200
58	MANRESA	67269	164	162	159	869	1188	376	25061
59	MARTORELL	24549	76	77	66	302	512	161	9134
60	MARTORELLES	4915	21	22	23	73	99	28	2044
61	MASNOU	21001	48	48	45	208	370	134	10128
62	MATADEPERA	7423	28	7	18	154	233	41	3827
63	MATARÓ	111879	220	220	220	1264	2447	772	51599
64	MOLINS DE REI	21958	150	176	357	421	1481	615	5754
65	MOLLERUSSA	10625	15	13	10	167	513	65	4547
66	MOLLET DEL VALLÈS	50001	89	88	90	425	704	220	16284
67	MONTBLANC	6388	34	27	27	118	144	45	2355
68	MONTGAT	8775	29	35	30	145	194	56	3278
69	MONTMELÓ	8754	20	26	20	96	135	34	3003
70	MONTORNÈS DEL VALLÈS	13484	55	53	49	188	223	76	5096
71	MONT-ROIG DEL CAMP	7897	120	169	135	209	218	57	8413
72	NAVARCLES	5442	23	22	22	73	128	37	2875
73	NAVÀS	5629	24	25	26	72	96	28	2267
74	OLOT	29546	126	108	91	539	895	178	14195
75	PALAFRUGELL	19635	76	75	62	443	494	186	14644
76	PALAU-SOLITÀ I PLEGAMANS	11919	56	130	127	184	315	109	5999
77	PALLEJÀ	8544	44	105	24	217	470	307	2707
78	PARETS DEL VALLÈS	15752	38	40	36	137	200	61	5993
79	PIERA	10869	38	38	36	93	99	23	9804
80	PINEDA DE MAR	22843	49	52	52	259	432	269	16030
81	PRAT DE LLOBREGAT	63312	197	200	180	645	1516	443	19471
82	PREMIÀ DE DALT	9543	23	20	21	111	165	71	4974
83	PREMIÀ DE MAR	27326	34	37	34	239	364	163	11799
84	PUIGCERDÀ	8034	44	44	44	217	270	43	4819
85	REUS	94407	200	218	199	796	3330	1108	33303
86	RIPOLL	10754	33	54	50	153	420	63	4980
87	RIPOLLET	32429	76	66	79	343	466	110	10400
88	RIUDOMS	5462	19	24	17	91	167	76	1405
89	ROCA DEL VALLÈS	8362	35	37	34	95	107	41	3841
90	ROQUETES	6839	16	13	14	63	78	25	1372
91	ROSES	14719	71	16	22	429	140	114	15145
92	RUBÍ	64848	169	182	585	649	742	9	23195
93	SABADELL	191057	508	598	575	2116	4505	1625	82625
94	SALLENT	7101	30	30	28	90	140	36	2767
95	SALT	24513	57	66	41	202	662	188	8038
96	SANT ADRIÀ DE BESÒS	32845	94	64	68	299	418	158	12201
97	SANT ANDREU DE LA BARÇA	23307	52	57	55	147	244	54	9033
98	SANT ANDREU DE LLAVANERES	8450	29	27	28	128	216	98	5405
99	SANT BOI DE LLOBREGAT	80738	173	138	220	742	1256	507	31068
100	SANT CARLES DE LA RÀPITA	12095	34	25	29	201	348	66	6526
101	SANT CELONI	13759	45	46	46	215	234	80	5636
102	SANT CUGAT DEL VALLÈS	63132	130	137	1	796	2069	4	44891
103	SANT FELIU DE GUÍXOLS	19456	38	35	34	238	286	115	14408
104	SANT FELIU DE LLOBREGAT	41543	104	115	118	583	948	247	13415
105	SANT FOST DE CAMPSENTELLES	6852	21	29	20	77	92	30	2969
106	SANT FRUITÓS DE BAGES	6342	30	22	26	114	177	38	3665

107	SANT HILARI SACALM	5375	13	11	10	116	80	18	2326
108	SANT JOAN DE VILATORRADA	9688	39	35	39	118	155	45	3961
109	SANT JOAN DESPÍ	29982	92	87	92	390	578	206	10824
110	SANT JUST DESVERN	14809	44	51	48	312	453	109	4616
111	SANT PERE DE RIBES	24741	72	76	64	443	455	112	10153
112	SANT QUIRZE DEL VALLÈS	14720	66	55	57	215	236	78	5921
113	SANT SADURNÍ D'ANOIA	10708	69	68	56	276	499	93	3627
114	SANT VICENÇ DE CASTELLET	7334	19	22	26	62	82	29	2952
115	SANT VICENÇ DELS HORTS	26008	92	94	107	275	297	194	11617
116	SANTA COLOMA DE FARNERS	9741	34	31	20	140	204	30	4285
117	SANTA COLOMA DE GRAMENET	116012	294	288	320	1134	1381	375	43890
118	SANTA MARGARIDA DE MONTBUI	9236	23	20	33	56	85	21	3176
119	SANTA MARIA DE PALAUTORDERA	7318	27	29	24	101	109	7	4736
120	SANTPEDOR	5610	16	16	20	81	101	28	2840
121	SÈNIA	5737	10	21	18	104	191	42	1697
122	SEU D'URGELL	11726	77	80	78	322	531	172	3871
123	SOLSONA	7925	52	54	51	143	431	78	3318
124	SÚRIA	6154	21	25	26	98	184	63	2706
125	TARRAGONA	121076	292	328	322	1127	3650	680	55812
126	TÀRREGA	13616	51	54	41	151	170	97	5445
127	TERRASSA	184829	379	438	1035	1839	3956	1626	69702
128	TIANA	6519	54	56	65	197	345	397	1192
129	TONA	6486	24	7	7	214	171	776	807
130	TORDERA	10850	51	50	50	204	288	103	5903
131	TORREDEMBARRA	12113	53	53	50	135	163	51	9384
132	TORROELLA DE MONTGRÍ	9393	64	46	52	312	139	101	10742
133	TORTOSA	31164	77	69	65	283	571	115	12730
134	TREMP	5518	29	26	26	224	441	68	1935
135	ULLDECONA	5997	12	13	13	69	108	30	1917
136	VALLS	21649	88	135	79	301	819	171	9203
137	VENDRELL	26820	86	68	41	300	377	97	18941
138	VIC	35354	190	228	203	653	1588	468	11426
139	VILADECANS	59343	125	133	138	588	731	245	23731
140	VILAFRANCA DEL PENEDÈS	33381	122	114	100	603	741	184	13197
141	VILA-SECA	14377	43	49	42	314	458	101	10091
142	VILASSAR DE DALT	7814	19	17	20	163	250	99	4253
143	VILASSAR DE MAR	18321	33	36	31	270	462	200	8694

Anexo n°7: Correlación de Variables.

variables	a t r	a e r	n e r	educ_r	d_p
a_t_r	10.000				
a_e_r	0.1307	10.000			
n_e_r	0.0894	-0.0895	10.000		
educ_r	-0.0268	0.0596	0.0651	10.000	
d_p	-0.1112	-0.1065	-0.4812	-0.0093	10.000

Anexo n°8: Cuadro resumen de las entrevistas.

N°	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
1	<p>¿Cree uds. que existe una institucionalidad establecida de la GERU? (permanencia en el tiempo de las políticas de la GERU)</p>	<p>... Si. Estamos dentro de la entidad metropolitana de residuos y ellos obviamente responden a todas las leyes del gobierno nacional y a las directivas de la Unión Europea.</p>	<p>... Si, hay leyes y gente que se dedica profesionalmente en el tema.</p>	<p>... Si. Hay directivas europeas que dictan la realización de estas prácticas, si no se hiciera por obligación no pasaría nada, por lo tanto también es una oportunidad.</p>	<p>... Si.</p>	<p>...Creo que si, que existe y se responde a una ley, que existe un plan de gestión que al parecer no se lleva acabo entero (de manera completa), pero creo que si, que hay una institucionalidad.</p>	<p>... Si. Por compromiso político.</p>

N°	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
2	<p>¿Cree uds. que, aplicando políticas hacia la GERU se aporta a un desarrollo sostenible?</p>	<p>... Si. Nosotros destinamos un presupuesto importante ha ello. Intentamos hacer campañas y dar cumplimiento a la ley. Si sumamos las acciones entendemos que todo esto ayuda al desarrollo sostenible.</p>	<p>... En parte, con un buen modelo de GERU en el sistema del municipio se puede hacer algo, siempre es insuficiente. Los industriales no aportan mucho al sistema.</p>	<p>... Si. Evidentemente ya que la reutilización de los materiales ayuda a producir otras materias, de otra manera solo hablaríamos de residuos.</p>	<p>... Si.</p>	<p>... Si que aportan, dentro de lo que cabe está bastante bien, pero creo que faltan cosas, pienso que a nivel de la gestión faltan cosas y a nivel de la prevención también falta cosas, si que hay un aporte de la GERU pero haciendo una buena gestión de residuos no es suficiente para hacer un aporte al desarrollo sustentable. Creo que más educación ayudará.</p>	<p>... Si.</p>

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
3	¿Cree uds. importante tener un alto nivel educativo de los funcionarios de la GERU? (en temas medioambientales)	...Si. El personal técnico es muy preparado y concienciado, el personal de las concesionarias entendemos que no tienen una alta educación medioambiental. Nosotros como municipio queremos entrar en ese tema.	... Si, por que actualmente el tema de concienciación medioambiental no esta en la gente.	...Si. Es importen que se entienda lo que se está haciendo, aunque a veces uno se da cuenta que las cosas no son tan así.	...Si. También el personal y de todos los operarios del sistema.	... muy importante. No solo los de la GERU sino de toda la casa (el Ayuntamiento).	...Si. El éxito de la GERU depende también de los ciudadanos.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
4	¿Es importante que el alcalde tenga una visión medioambiental de la GERU, más allá del tema sanitario y obligatorio?	... Si, nuestro alcalde tiene una alta concienciación.	... Si, muy importante. El actual alcalde ha apostado por un modelo urbanístico poco sostenible para nuestro municipio, por lo cual el alcalde debe tener una mayor concienciación sobre los temas ambientales.	... Si. En lo que es la recogida selectiva es bueno que tenga una visión del tema.	... Si, muy importante. El alcalde de aquí está bastante concienciado.	... si que es importante. El actual alcalde es muy metido en el tema medioambiental.	... Si. El actual alcalde tiene una concienciación.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
5	<p>¿Es importante la comunicación con los operadores del sistema? (Recolectores, recicladores, etc.)</p>	<p>... Si es muy importante la comunicación, tenemos más de 2000 contenedores en la vía publica, lo que hace que debamos tener una buena comunicación con la concesionaria de recolección.</p>	<p>... Si, pero hoy es solo un mero contrato con los operadores del servicio de recolección de residuos.</p>	<p>... Si. Muy importante.</p>	<p>... Si, mucho, si los ciudadanos no perciben cierta sensación que los operarios están concienciados en el tema, los ciudadanos tienen un mala percepción de todo y eso no es bueno.</p>	<p>... no sé si existe comunicación respecto al tema, creo que debería haber, pero no lo sé.</p>	<p>... Si, mucho. Actuamos cada día. Ellos si se limitan a hacer su trabajo. Por lo cual debemos marcar bien el camino con ello. Obviamente que ellos tienen una visión de negocios en el tema, pero nosotros tenemos una supervisión exhaustiva hacia ellos.</p>

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
6	¿Cree uds. que el nivel de educación de los ciudadanos es un factor importante para la GERU?	... Si, debemos ir generando un cambio de mentalidad a todo nivel, aunque algunos ya estamos pasados y no tenemos un alto grado de concienciación “civismo”, hay una generación que no entiende bien (la nuestra).	... Si, es muy importante en dos niveles, para responder bien a la gestión que se propone desde el ayuntamiento (uso de contenedores e infraestructura) el segundo nivel de ciudadanos (presión al Ayuntamiento) para exigir la mejora del sistema con principios de sostenibilidad. El primer nivel está superado pero en el segundo nivel falta mucho por hacer, hay mucho conformismo con un nivel muy bajo de participación.	... Si. Pero siempre y cuando valla acompañado de una visión práctica y fácil.	... Si, pero creo que hay gente que no tiene civismo, es un tema de cuestión general. Dependerá de la educación que tenga.	... Faltan cosas sí, a nivel escolar, pero creo que no hay una conciencia fuerte del tema con todo la comunidad. Los más sensibilizados son los jóvenes. No creo que las campañas de sensibilización en educación medioambiental estén llegando a toda la comunidad.	... Si, es la base. Aunque aquí hay de todo.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA Nº1	ENTREVISTA Nº2	ENTREVISTA Nº3	ENTREVISTA Nº4	ENTREVISTA Nº5	ENTREVISTA Nº6
7	¿Cree uds. que la actividad turística influye en la GERU?	... No, no somos un municipio turístico. Nuestra ciudad hace algún tiempo era más bien de segunda habitación, pero hoy la cosa a cambiado y la infraestructura del centro ha debido cambiar.	... si a dos niveles, a nivel de paisajismo para atraer turistas y a nivel de inversiones nueva en viviendas e infraestructuras que consoliden la ciudad.	... No, en Sant Cugat no. La gente viene por temporada no es turista (segunda residencia)	... Si, es importante, Sant Cugat no es turístico, pero si es un sitio habitual, como segunda residencia. Por lo cual los hábitos son diferentes.	... Si, Sant Cugat es una ciudad que está muy limpia normalmente, creo que el echo de que halla muchos turistas hace que el Ayuntamiento se preocupe de que la ciudad este limpia.	... No, aquí no es una ciudad turística mas bien es una ciudad de servicios a empresas.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA Nº1	ENTREVISTA Nº2	ENTREVISTA Nº3	ENTREVISTA Nº4	ENTREVISTA Nº5	ENTREVISTA Nº6
8	¿Cree uds. que la actividad económica influye en la GERU?	... Si, nos encontramos con una zona comercial muy cerrada estructuralmente, por lo cual hemos tenido que llegar a acuerdos con los comerciantes para ver los temas de los horarios de recogida y lugares de contenedores de Cartones.	... no sé hasta que punto sea influyente, creo que si.	... Si, por que es claro que el 30% de los cartones son generados por origen comercial. También es muy difícil de general acuerdos con ellos por que su objetivo es comercial.	... Si, hacemos campañas con los comercios de la ciudad y tienen una importancia clave. Por que generan un gran volumen de residíos. Sancionamos a los comerciantes que incumplen la ley.	... No, pienso que las empresas hacen sus propias cosas y piden del ayuntamiento más colaboración. Es un ámbito donde no entramos mucho desde mi lugar de trabajo (agenda 21).	... Si, la gestión del cartón es muy básica en ellos.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA Nº1	ENTREVISTA Nº2	ENTREVISTA Nº3	ENTREVISTA Nº4	ENTREVISTA Nº5	ENTREVISTA Nº6
9	¿Cree que la renta familiar influye en la GERU?	... Si, a veces nos acusan de generar muchos residuos. Pero hacemos frente a ello. Hay muchas casas con jardín y generan mucho residuo verde.	... No creo que influyan en la GERU. Aumentan los residuos pero no la gestión de esta.	... No tanto. No creo que sea significativo.	... Si, yo creo que si. A la larga la señora de la limpieza es la que separa los residuos no el dueño de casa.	... No, pienso que no va ligado a renta, creo que está más ligado a la educación o la concienciación que tienen las personas con renta más alta.	... No. Creo que no.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA Nº1	ENTREVISTA Nº2	ENTREVISTA Nº3	ENTREVISTA Nº4	ENTREVISTA Nº5	ENTREVISTA Nº6
10	¿Cree uds. que la densidad poblacional influye en la GERU?	... Si, las ciudades se han de adaptar al crecimiento de la población.	... Si las ciudades difusas tienen más residuos por la extensión de las ciudades. En cambio ciudades chicas es más fácil gestionar. Una ciudad pequeña debería ser más eficiente en la GERU.	... Si. Nuestra ciudad es una ciudad mixta, horizontal y vertical, por lo tanto es un problema a la hora de definir sitios para los contenedores.	... Si, mi percepción dice que si, por que en Miraflores tenemos un gran número de contenedores por que la extensión de la comuna es muy grande. La gente quiere un contenedor frente a su casa.	... Si, negativamente creo. Por que los planes que debemos hacer involucran más gente, más extensión, nuevos barrios, que hacen más complicada la gestión.	... Si, Sant Cugat es una ciudad muy extensa. Por tanto hacer la recogida es algo más complicado.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
11	¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU los cambios en los procesos electorales de su municipio? (entendiendo por ello si los cambios al interior del municipio afectan a la GERU)	... supongo que afecta.	... Si, afecta negativamente, aunque aquí siempre hemos tenido el mismo color político.	... creo que positivamente,	... no puedo hablar de ello, no lo se.	...Si, seguro que afecta.	... por norma general no afecta.
	¿Por qué?	...En nuestro caso en el municipio sigue el mismo partido. Por tanto creo que afectaría si hay cambios. Aunque en este momento ningún partido puede darse el lujo de obviar estos temas.	... Por que los políticos no están preparados para los temas ecológicos. Favorecería un cambio hacia gente más técnica en la temática medioambiental.	...En el caso de la AGC ha habido cambios... No veo que hallan grandes cambio en este tema en Sant Cugat.	... Hemos tenido el mismo partido político durante varios años, por lo cual no se si afectan los cambios.	...Como todo la GERU no deja de ser una gestión política, así que de acuerdo, de quien este gobernando, dará más o menos importancia al tema.	...Creo que todos los partidos son cocientes a los temas medioambientales.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
12	¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la asignación presupuestaria? Entendiendo que hay metas cumplidas y por cumplir.	... afecta mucho.	... Si, afecta mucho.	... afecta positiva y negativamente	... SEÑALA QUE AFECTA MOVIENDO LA CABEZA.	...Es importante, pero no hace falta ser muy rico para hacer una buena gestión.	... afecta mucho.
	¿Por qué?	... Tenemos un presupuesto elevado en este tema por la frecuencia de cogida de los contenedores.	... Cuando hay más dinero se pueden hacer más cosas (cuando hay un buen modelo)	... por que es importante el tema de los recursos económicos.	...NO PROFUNDIZA EN EL TEMA.	...Por que, al contrario creo que con una buena gestión no hace falta tanto dinero.	...Por todo el trabajo que hay.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
13	¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU las actuales normativas sobre el tema?	... afecta directamente a todo.	... No.	... afecta positiva y negativamente.	... Si, afecta.	... Si afectan, creo que las normativas están bien, pero creo que son muy lentas.	... Si afecta aunque no hay mucha obligatoriedad.
	¿Por qué?	...Las normativas te constriñen, por que a veces vemos que las normativas no tienen el éxito que debieran tener.	... Por que no hay normativas o ordenanzas municipales. Solo hacemos lo que la ley general indica.	...Son muy importantes el tema normativo.	...Por que van mejorando la gestión. Este municipio no tiene normativas más estrictas que otros.	... Hay lugares en donde la legislación es más rápida y adecuada educativamente.	... La verdad que nadie sanciona por no cumplir la normativa.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
14	¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU los controles internos del municipio? (entendiendo por ello, controles financieros y de gestión)	... Si afecta. (NO DA MAS COMENTARIOS).	...No sé.	... Si afecta y muy positivamente	... Si afecta.	... no se controla bien, no hay mucho control internamente, pero creo que debe haber más control. Trabajar por objetivos.	... Si afecta.
	¿Por qué?	SE LIMITA A SEÑALAR QUE ES IMPORTANTE. CON LA CABEZA.	...No tengo claridad en ello, los técnicos especializados deben ver eso.	... Yo creo que es algo muy básico y muy importante.	...Creo que es básico y necesario en un municipio tener controles.	...Será por mi situación laboral, pero no tengo mucho control en la agenda 21. mi contrato es por una empresa externa al municipio.	...NO ENTREGA MAS DETALLES.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
15	¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la estabilidad del empleo de los gestores de misma GERU? (si hay cambios al interior de la GERU)	... NO RESPONDE	... Si.	... si, claro que afectaría negativamente.	... No afecta mucho.	... si muy importante.	... No afecta.
	¿Por qué?	SE LIMITA A VALORAR CON UN 6.	... los empleados deben tener claridad en lo que hacen y para ello deben tener una estabilidad en sus empleos.	... eso no pasa mucho en la administración pero creo que si alguien tiene estabilidad en el empleo trabaja con más ganas.	...Por que en mi caso yo sigo la misma línea de la persona que estaba antes. Por lo tanto si me cambian la GERU no se ve afectada.	... Cuando alguien esta en un sitio fijo, uno puede destinar recursos a innovar, mejorar y tal.	...El objetivo es el mismo en este tema.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
16	¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la discreción y el secreto de las estrategias? (entendiéndola como la iniciativa de los empleados para con los políticos, amparado en la legalidad)	... No afecta.	...Creo que no afecta.	... No	... No afecta.	... Si que afecta.	... Si.
	¿Por qué?	.. si me proponen cosas nuevas... y me gusta...yo encantada.	...Aquí no hay ninguna estrategia que se tenga que preservar en secreto.	... hay mucha coordinación, no veo problemas esto.	.. Por que los políticos lo que más quieren es que se sepa lo que se esta haciendo.	...No se puede ser muy innovar con la boca cerrada. Siempre se debe legitimar técnicamente lo que se piensa.	.. NO ENTRE EN DETALLES.

Nº	PREGUNTAS	ENTREVISTA N°1	ENTREVISTA °2	ENTREVISTA N°3	ENTREVISTA N°4	ENTREVISTA N°5	ENTREVISTA N°6
17	¿Cómo cree Uds. que afecta a la GERU la aversión a la iniciativa por temores de despido? (la iniciativa frente a no hacer nada)	... aquí nada.	... Si. Aunque no mucho.	... es importante y afecta.	... Es importante.	... Si afecta mucho.	... No afecta.
	¿Por qué?	... no hay problema con esto.	... las iniciativas de los técnicos no llegan a realizarse. Pero no por temores a despidos sino por que los políticos están enmarcados en sus parámetros y no entienden la temática.	... eso pasa en todos los trabajos, no.	... Por que un técnico puede tener buenas iniciativas pero los políticos pueden decir que no y eso puede traer problemas.	... Hay contados técnicos que tienen ganas de hacer cosas pero es muy difícil plantear las iniciativas. En mi caso no tengo ese problema por que soy de una empresa externa.	... Por que se considera las opiniones de los funcionarios.

Anexo nº9: Datos para la realizar la regresión de Tobit con Panel Data.

AÑOS	MUNICIPIOS	PROVINCIA	POBLACION	COEFICIENTE	ACTIVIDAD TURISTICA	ACTIVIDAD ECONOMICA	NIVEL ECONOMICO	EDUCACION POR MUNICIPIO	DENSIDAD POBLACIONAL
2000	BARCELONA	Barcelona	1505581	0	6160	6525	8	620003	15363
2001	BARCELONA	Barcelona	1503451	0	5416	5984	8	620003	15341
2002	BARCELONA	Barcelona	1505325	0	5816	6317	9	620003	15346
2003	BARCELONA	Barcelona	1527190	0	5598	6213	10	620003	15584
2000	CORNELLÀ DE LLOBREGAT	Barcelona	80329	0,43	2	163	6	22343	11476
2001	CORNELLÀ DE LLOBREGAT	Barcelona	80327	0,14	2	172	8	22343	11475
2002	CORNELLÀ DE LLOBREGAT	Barcelona	81145	0,35	17	191	7	22343	11592
2003	CORNELLÀ DE LLOBREGAT	Barcelona	81881	0,28	27	89	7	22343	11697
2000	SANT ADRIÀ DE BESÒS	Barcelona	32830	0,47	0	106	5	7259	8208
2001	SANT ADRIÀ DE BESÒS	Barcelona	32823	0,32	0	157	6	7259	8206
2002	SANT ADRIÀ DE BESÒS	Barcelona	32439	0,51	0	82	6	7259	8110
2003	SANT ADRIÀ DE BESÒS	Barcelona	32641	0,47	1	69	5	7259	8160
2000	RIPOLLET	Barcelona	29155	0,44	2	62	5	7312	7289
2001	RIPOLLET	Barcelona	29358	0,28	2	61	6	7312	7340
2002	RIPOLLET	Barcelona	30548	0,42	2	59	6	7312	7637
2003	RIPOLLET	Barcelona	31401	0,42	1	35	6	7312	7850
2000	MATARÓ	Barcelona	103265	0,19	44	300	6	24042	4694
2001	MATARÓ	Barcelona	104095	0	42	292	6	24042	4732
2002	MATARÓ	Barcelona	107191	0,25	42	283	7	24042	4872
2003	MATARÓ	Barcelona	109298	0,14	48	117	6	24042	4968
2000	IGUALADA	Barcelona	32526	0,31	17	120	6	9739	4066
2001	IGUALADA	Barcelona	32526	0,47	16	119	7	9739	4066
2002	IGUALADA	Barcelona	32935	0,32	15	115	7	9739	4117
2003	IGUALADA	Barcelona	33382	0,3	21	36	6	9739	4173
2000	MOLLET DEL VALLÈS	Barcelona	44170	0,39	14	112	6	12380	4015
2001	MOLLET DEL VALLÈS	Barcelona	45324	0,14	14	113	6	12380	4120
2002	MOLLET DEL VALLÈS	Barcelona	46897	0,3	19	113	7	12380	4263
2003	MOLLET DEL VALLÈS	Barcelona	48727	0,34	18	110	6	12380	4430
2000	CASTELLDEFELS	Barcelona	41194	0,26	99	65	8	17864	3169
2001	CASTELLDEFELS	Barcelona	43307	0,07	98	69	8	17864	3331
2002	CASTELLDEFELS	Barcelona	46786	0,13	89	81	8	17864	3599
2003	CASTELLDEFELS	Barcelona	48982	0,24	127	287	8	17864	3768
2000	GRANOLLERS	Barcelona	51600	0,32	62	231	7	16025	3440
2001	GRANOLLERS	Barcelona	51925	0,09	62	227	7	16025	3462
2002	GRANOLLERS	Barcelona	53681	0,25	61	216	7	16025	3579
2003	GRANOLLERS	Barcelona	54634	0,25	49	478	8	16025	3642
2000	BARBERÀ DEL VALLÈS	Barcelona	26112	0,52	25	105	5	8802	3264
2001	BARBERÀ DEL VALLÈS	Barcelona	26324	0,31	24	117	6	8802	3291
2002	BARBERÀ DEL VALLÈS	Barcelona	26428	0,49	23	125	7	8802	3304
2003	BARBERÀ DEL VALLÈS	Barcelona	26902	0,45	31	575	7	8802	3363
2000	SANT BOI DE LLOBREGAT	Barcelona	78632	0,28	1	152	6	20191	3574
2001	SANT BOI DE LLOBREGAT	Barcelona	79050	0,08	2	215	6	20191	3593
2002	SANT BOI DE LLOBREGAT	Barcelona	79463	0,2	6	209	7	20191	3612
2003	SANT BOI DE LLOBREGAT	Barcelona	80041	0,25	5	91	6	20191	3638
2000	VILADECANS	Barcelona	54840	0,47	139	114	6	15136	2742
2001	VILADECANS	Barcelona	55575	0,28	131	115	6	15136	2779
2002	VILADECANS	Barcelona	57132	0,52	127	109	6	15136	2857
2003	VILADECANS	Barcelona	58213	0,38	19	91	6	15136	2911
2000	BLANES	Girona	28826	0,47	246	72	8	6369	1601
2001	BLANES	Girona	29615	0,14	237	73	8	6369	1645
2002	BLANES	Girona	31532	0,48	220	73	9	6369	1752
2003	BLANES	Girona	32926	0,43	182	39	9	6369	1829

2000 GIRONA	Girona	71858	0,19	90	291	10	27464	1843
2001 GIRONA	Girona	72682	0	97	292	10	27464	1864
2002 GIRONA	Girona	75256	0	91	271	10	27464	1930
2003 GIRONA	Girona	77475	0	85	59	10	27464	1987
2000 TARRAGONA	Tarragona	112795	0	370	421	7	38625	1819
2001 TARRAGONA	Tarragona	113016	0	368	422	7	38625	1823
2002 TARRAGONA	Tarragona	115153	0	395	433	9	38625	1857
2003 TARRAGONA	Tarragona	117184	0,11	268	48	9	38625	1890
2000 REUS	Tarragona	89034	0,08	63	241	7	23347	1680
2001 REUS	Tarragona	89034	0	60	244	7	23347	1680
2002 REUS	Tarragona	90056	0	57	239	8	23347	1699
2003 REUS	Tarragona	91616	0	54	221	8	23347	1729
2000 CERDANYOLA DEL VALLÈS	Barcelona	51305	0,2	56	114	6	18158	1655
2001 CERDANYOLA DEL VALLÈS	Barcelona	52166	0,07	81	115	7	18158	1683
2002 CERDANYOLA DEL VALLÈS	Barcelona	53481	0,2	145	116	7	18158	1725
2003 CERDANYOLA DEL VALLÈS	Barcelona	54404	0,22	132	194	7	18158	1755
2000 VILAFRANCA DEL PENEDES	Barcelona	28925	0,28	25	83	7	8315	1446
2001 VILAFRANCA DEL PENEDES	Barcelona	29273	0,02	23	81	7	8315	1464
2002 VILAFRANCA DEL PENEDES	Barcelona	30807	0,33	30	88	7	8315	1540
2003 VILAFRANCA DEL PENEDES	Barcelona	31939	0,33	18	36	6	8315	1597
2000 GAVÀ	Barcelona	38813	0,35	24	72	6	11463	1252
2001 GAVÀ	Barcelona	39214	0,22	23	74	7	11463	1265
2002 GAVÀ	Barcelona	39619	0,36	21	90	7	11463	1278
2003 GAVÀ	Barcelona	41162	0,37	17	59	7	11463	1328
2000 VALLS	Tarragona	20098	0,21	10	59	6	5377	365
2001 VALLS	Tarragona	20265	0,21	10	62	7	5377	368
2002 VALLS	Tarragona	20568	0,13	10	66	7	5377	374
2003 VALLS	Tarragona	21048	0,35	9	137	7	5377	383
2000 HOSPITALET DE LLOBREGAT	Barcelona	248521	0,29	7	485	6	63467	17752
2001 HOSPITALET DE LLOBREGAT	Barcelona	247986	0,05	7	483	6	63467	17713
2002 HOSPITALET DE LLOBREGAT	Barcelona	242480	0,25	5	465	7	63467	17320
2003 HOSPITALET DE LLOBREGAT	Barcelona	244323	0,27	22	424	6	63467	17452
2000 SABADELL	Barcelona	184859	0	157	537	6	50640	4865
2001 SABADELL	Barcelona	184859	0	150	535	7	50640	4865
2002 SABADELL	Barcelona	185170	0,19	143	522	7	50640	4873
2003 SABADELL	Barcelona	187201	0,23	141	489	6	50640	4926
2000 TERRASSA	Barcelona	165654	0,26	70	517	6	46440	2366
2001 TERRASSA	Barcelona	168695	0,01	67	514	7	46440	2410
2002 TERRASSA	Barcelona	174756	0,17	64	491	7	46440	2497
2003 TERRASSA	Barcelona	179300	0,13	15	472	6	46440	2561
2000 SANTA COLOMA DE GRAMENET	Barcelona	120958	0,36	4	173	5	26990	17280
2001 SANTA COLOMA DE GRAMENET	Barcelona	120802	0,2	4	171	6	26990	17257
2002 SANTA COLOMA DE GRAMENET	Barcelona	116064	0,43	4	168	6	26990	16581
2003 SANTA COLOMA DE GRAMENET	Barcelona	115568	0,41	5	160	5	26990	16510
2000 LLEIDA	Lleida	112207	0,14	172	438	9	38562	529
2001 LLEIDA	Lleida	112207	0,02	192	436	9	38562	529
2002 LLEIDA	Lleida	113040	0,08	175	432	10	38562	533
2003 LLEIDA	Lleida	115000	0,07	153	408	10	38562	542
2000 MANRESA	Barcelona	64067	0,33	42	196	7	18791	1525
2001 MANRESA	Barcelona	63688	0,11	18	180	7	18791	1516
2002 MANRESA	Barcelona	63929	0,13	38	193	7	18791	1522
2003 MANRESA	Barcelona	65440	0,29	40	194	6	18791	1558
2000 PRAT DE LLOBREGAT	Barcelona	62514	0,32	58	217	6	15610	1954
2001 PRAT DE LLOBREGAT	Barcelona	62773	0,23	55	226	6	15610	1962
2002 PRAT DE LLOBREGAT	Barcelona	63139	0,36	53	224	7	15610	1973

2003	PRAT DE LLOBREGAT	Barcelona	63112	0,35	40	221	6	15610	1972
2000	RUBÍ	Barcelona	55728	0	8	118	6	17163	1742
2001	RUBÍ	Barcelona	57030	0	8	124	6	17163	1782
2002	RUBÍ	Barcelona	60303	0	1	125	7	17163	1884
2003	RUBÍ	Barcelona	62638	0,47	1	129	6	17163	1957
2000	SANT CUGAT DEL VALLÈS	Barcelona	50529	0	51	159	9	31179	1053
2001	SANT CUGAT DEL VALLÈS	Barcelona	50168	0	65	174	9	31179	1045
2002	SANT CUGAT DEL VALLÈS	Barcelona	55825	0	62	175	10	31179	1163
2003	SANT CUGAT DEL VALLÈS	Barcelona	59837	0	59	180	10	31179	1247
2000	ESPLUGUES DE LLOBREGAT	Barcelona	46304	0,33	8	97	7	15104	9261
2001	ESPLUGUES DE LLOBREGAT	Barcelona	46304	0,16	8	97	7	15104	9261
2002	ESPLUGUES DE LLOBREGAT	Barcelona	45731	0,26	8	94	7	15104	9146
2003	ESPLUGUES DE LLOBREGAT	Barcelona	45988	0,27	7	89	8	15104	9198
2000	SANT FELIU DE LLOBREGAT	Barcelona	35958	0,29	3	92	6	12597	2997
2001	SANT FELIU DE LLOBREGAT	Barcelona	36953	0,18	3	93	6	12597	3079
2002	SANT FELIU DE LLOBREGAT	Barcelona	39603	0,31	3	95	7	12597	3300
2003	SANT FELIU DE LLOBREGAT	Barcelona	40695	0,25	5	89	7	12597	3391
2000	FIGUERES	Girona	33600	0,4	63	92	9	8098	1768
2001	FIGUERES	Girona	33828	0,21	71	93	9	8098	1780
2002	FIGUERES	Girona	34493	0,41	52	93	10	8098	1815
2003	FIGUERES	Girona	35174	0,45	49	91	9	8098	1851
2000	VIC	Barcelona	30739	0,18	24	136	7	9733	992
2001	VIC	Barcelona	31090	0	23	120	8	9733	1003
2002	VIC	Barcelona	32706	0,11	22	131	8	9733	1055
2003	VIC	Barcelona	33935	0,32	22	133	8	9733	1095
2000	TORTOSA	Tarragona	29600	0,34	45	78	7	8072	135
2001	TORTOSA	Tarragona	29669	0,22	33	78	7	8072	135
2002	TORTOSA	Tarragona	29821	0,39	50	77	8	8072	136
2003	TORTOSA	Tarragona	30431	0,43	43	78	6	8072	139
2000	OLOT	Girona	27644	0,43	34	75	9	7071	953
2001	OLOT	Girona	27814	0,14	4	74	8	7071	959
2002	OLOT	Girona	28339	0,38	31	73	9	7071	977
2003	OLOT	Girona	28890	0,31	30	73	9	7071	996
2000	SANT JOAN DESPÍ	Barcelona	27338	0,42	20	72	6	8959	4556
2001	SANT JOAN DESPÍ	Barcelona	27470	0,28	19	74	7	8959	4578
2002	SANT JOAN DESPÍ	Barcelona	28246	0,43	18	72	7	8959	4708
2003	SANT JOAN DESPÍ	Barcelona	29064	0,41	17	69	8	8959	4844
2000	PREMIÀ DE MAR	Barcelona	25529	0,08	3	37	8	8756	12765
2001	PREMIÀ DE MAR	Barcelona	25882	0	2	38	8	8756	12941
2002	PREMIÀ DE MAR	Barcelona	26555	0,21	4	36	8	8756	13278
2003	PREMIÀ DE MAR	Barcelona	26889	0,21	4	33	7	8756	13445
2000	SANT VICENÇ DELS HORTS	Barcelona	23504	0,54	0	69	5	5779	2612
2001	SANT VICENÇ DELS HORTS	Barcelona	24065	0,34	0	72	6	5779	2674
2002	SANT VICENÇ DELS HORTS	Barcelona	24885	0,62	0	70	6	5779	2765
2003	SANT VICENÇ DELS HORTS	Barcelona	25294	0,58	0	69	5	5779	2810
2000	SALT	Girona	21678	0,37	0	32	8	4194	3613
2001	SALT	Girona	21822	0,14	0	31	8	4194	3637
2002	SALT	Girona	22472	0,11	0	31	9	4194	3745
2003	SALT	Girona	23214	0,28	1	31	7	4194	3869
2000	MASNOU	Barcelona	20794	0,39	5	40	8	8397	6931
2001	MASNOU	Barcelona	21076	0,28	5	40	8	8397	7025
2002	MASNOU	Barcelona	21121	0,36	5	38	9	8397	7040
2003	MASNOU	Barcelona	21220	0,44	5	37	8	8397	7073
2000	VENDRELL	Tarragona	20002	0,26	67	50	7	6609	541
2001	VENDRELL	Tarragona	21097	0,5	94	54	7	6609	570

2002	VENDRELL	Tarragona	23774	0,41	97	55	7	6609	643
2003	VENDRELL	Tarragona	24997	0,45	92	59	8	6609	676
2000	MOLINS DE REI	Barcelona	18960	0,31	0	47	7	6561	1185
2001	MOLINS DE REI	Barcelona	19366	0,41	0	48	7	6561	1210
2002	MOLINS DE REI	Barcelona	20198	0,43	0	51	7	6561	1262
2003	MOLINS DE REI	Barcelona	21197	0,25	0	47	8	6561	1325
2000	SANT PERE DE RIBES	Barcelona	20213	0,26	1	70	6	6350	493
2001	SANT PERE DE RIBES	Barcelona	21057	0	1	35	7	6350	514
2002	SANT PERE DE RIBES	Barcelona	22902	0,37	1	36	7	6350	559
2003	SANT PERE DE RIBES	Barcelona	23823	0,31	2	35	5	6350	581
2000	SANT ANDREU DE LA BARCA	Barcelona	18854	0,41	1	114	6	5599	3142
2001	SANT ANDREU DE LA BARCA	Barcelona	18854	0,3	5	56	6	5599	3142
2002	SANT ANDREU DE LA BARCA	Barcelona	21301	0,51	5	63	7	5599	3550
2003	SANT ANDREU DE LA BARCA	Barcelona	22396	0,6	5	59	6	5599	3733
2000	BADALONA	Barcelona	209606	0,34	24	484	6	49126	9981
2001	BADALONA	Barcelona	209635	0,11	24	461	6	49126	9983
2002	BADALONA	Barcelona	208994	0,33	24	461	7	49126	9952
2003	BADALONA	Barcelona	210370	0,36	24	461	6	49126	10018
2000	PINEDA DE MAR	Barcelona	18585	0,41	137	41	6	4224	1690
2001	PINEDA DE MAR	Barcelona	19209	0,17	138	42	6	4224	1746
2002	PINEDA DE MAR	Barcelona	20871	0,28	123	40	6	4224	1897
2003	PINEDA DE MAR	Barcelona	21958	0,25	116	39	4	4224	1996
2000	MARTORELL	Barcelona	18916	0,47	12	120	6	6518	1455
2001	MARTORELL	Barcelona	19969	0,26	12	117	7	6518	1536
2002	MARTORELL	Barcelona	22537	0,36	9	123	7	6518	1734
2003	MARTORELL	Barcelona	23529	0,44	8	97	6	6518	1810
2000	SANT FELIU DE GUÍXOLS	Girona	17850	0,11	76	33	8	4002	1116
2001	SANT FELIU DE GUÍXOLS	Girona	18067	0	62	35	8	4002	1129
2002	SANT FELIU DE GUÍXOLS	Girona	18677	0,36	69	36	9	4002	1167
2003	SANT FELIU DE GUÍXOLS	Girona	18994	0,44	63	36	9	4002	1187
2000	CAMBRILS	Tarragona	18385	0,26	325	44	8	6521	525
2001	CAMBRILS	Tarragona	19087	0	303	45	7	6521	545
2002	CAMBRILS	Tarragona	20976	0,3	306	46	8	6521	599
2003	CAMBRILS	Tarragona	22215	0,18	295	48	9	6521	635
2000	PALAFRUGELL	Girona	17564	0,21	56	37	9	3615	651
2001	PALAFRUGELL	Girona	17816	0,08	62	38	8	3615	660
2002	PALAFRUGELL	Girona	18588	0,36	66	39	9	3615	688
2003	PALAFRUGELL	Girona	19115	0,31	64	38	9	3615	708
2000	BADIA DEL VALLÈS	Barcelona	16085	0,42	0	4	6	2705	16085
2001	BADIA DEL VALLÈS	Barcelona	15885	0,32	0	4	6	2705	15885
2002	BADIA DEL VALLÈS	Barcelona	15032	0,55	0	4	7	2705	15032
2003	BADIA DEL VALLÈS	Barcelona	14600	0,55	0	4	5	2705	14600
2000	MANLLEU	Barcelona	17172	0,07	3	46	6	3833	1010
2001	MANLLEU	Barcelona	17360	0,12	3	46	6	3833	1021
2002	MANLLEU	Barcelona	17872	0	3	44	7	3833	1051
2003	MANLLEU	Barcelona	18229	0,21	3	43	5	3833	1072
2000	LLORET DE MAR	Girona	17875	0	1053	90	9	5477	372
2001	LLORET DE MAR	Girona	19041	0	1045	90	8	5477	397
2002	LLORET DE MAR	Girona	21586	0	1033	85	9	5477	450
2003	LLORET DE MAR	Girona	23424	0	1296	91	9	5477	488
2000	AMPOSTA	Tarragona	15951	0,19	6	47	6	3633	116
2001	AMPOSTA	Tarragona	16162	0,19	8	47	7	3633	117
2002	AMPOSTA	Tarragona	16760	0,14	7	46	7	3633	121
2003	AMPOSTA	Tarragona	17372	0,28	10	48	6	3633	126
2000	CASTELLAR DEL VALLÈS	Barcelona	16224	0	1	41	6	5791	361
2001	CASTELLAR DEL VALLÈS	Barcelona	16863	0	0	43	7	5791	375
2002	CASTELLAR DEL VALLÈS	Barcelona	18136	0,27	0	44	7	5791	403

2003 CASTELLAR DEL VALLÈS	Barcelona	18644	0,32	0	47	7	5791	414
2000 VILASSAR DE MAR	Barcelona	16024	0,16	0	31	9	6665	4006
2001 VILASSAR DE MAR	Barcelona	16572	0,16	0	31	9	6665	4143
2002 VILASSAR DE MAR	Barcelona	17374	0,21	0	31	9	6665	4344
2003 VILASSAR DE MAR	Barcelona	17721	0,38	0	29	8	6665	4430
2000 BANYOLES	Girona	14748	0,08	9	39	9	4291	1341
2001 BANYOLES	Girona	14985	0	9	39	8	4291	1362
2002 BANYOLES	Girona	15436	0,09	9	36	10	4291	1403
2003 BANYOLES	Girona	15796	0,31	8	38	9	4291	1436
2000 BERGA	Barcelona	14173	0,18	18	33	7	3821	616
2001 BERGA	Barcelona	14173	0,17	18	34	7	3821	616
2002 BERGA	Barcelona	14509	0,42	14	34	7	3821	631
2003 BERGA	Barcelona	14995	0,49	15	33	5	3821	652
2000 SANT JUST DESVERN	Barcelona	13682	0,21	26	60	9	6376	1710
2001 SANT JUST DESVERN	Barcelona	13883	0,02	25	61	10	6376	1735
2002 SANT JUST DESVERN	Barcelona	14182	0,18	24	60	10	6376	1773
2003 SANT JUST DESVERN	Barcelona	14557	0,24	23	58	10	6376	1820
2000 CANOVELLES	Barcelona	13106	0,48	3	34	5	2290	1872
2001 CANOVELLES	Barcelona	13165	0,47	3	33	6	2290	1881
2002 CANOVELLES	Barcelona	13118	0,63	3	31	7	2290	1874
2003 CANOVELLES	Barcelona	13375	0,62	3	30	5	2290	1911
2000 BALAGUER	Lleida	13188	0	2	29	9	3451	231
2001 BALAGUER	Lleida	13172	0,34	2	29	8	3451	231
2002 BALAGUER	Lleida	13455	0,48	2	30	8	3451	236
2003 BALAGUER	Lleida	13718	0,45	3	29	8	3451	241
2000 SANT CELONI	Barcelona	12840	0,33	6	46	6	3257	195
2001 SANT CELONI	Barcelona	12840	0,22	6	51	6	3257	195
2002 SANT CELONI	Barcelona	12839	0,47	4	48	7	3257	195
2003 SANT CELONI	Barcelona	13291	0,41	5	46	6	3257	201
2000 CALDES DE MONTBUI	Barcelona	12673	0,32	17	32	6	4829	334
2001 CALDES DE MONTBUI	Barcelona	12445	0,22	16	34	7	4829	328
2002 CALDES DE MONTBUI	Barcelona	12789	0,48	16	34	7	4829	337
2003 CALDES DE MONTBUI	Barcelona	13244	0,44	15	35	6	4829	349
2000 MALGRAT DE MAR	Barcelona	13012	0,21	193	38	6	3236	1446
2001 MALGRAT DE MAR	Barcelona	13277	0,09	173	43	6	3236	1475
2002 MALGRAT DE MAR	Barcelona	14246	0,27	170	42	7	3236	1583
2003 MALGRAT DE MAR	Barcelona	14933	0,32	168	41	5	3236	1666
2000 PARETS DEL VALLÈS	Barcelona	13513	0,37	1	68	6	4169	1501
2001 PARETS DEL VALLÈS	Barcelona	14008	0,3	1	67	7	4169	1556
2002 PARETS DEL VALLÈS	Barcelona	14917	0,48	1	72	7	4169	1657
2003 PARETS DEL VALLÈS	Barcelona	15323	0,51	1	70	7	4169	1703
2000 VILA-SECA	Tarragona	12498	0,04	88	45	6	3032	568
2001 VILA-SECA	Tarragona	12756	0,04	119	45	6	3032	580
2002 VILA-SECA	Tarragona	13420	0,46	115	47	7	3032	610
2003 VILA-SECA	Tarragona	13927	0,23	107	66	7	3032	633
2000 MONTORNÈS DEL VALLÈS	Barcelona	12098	0,47	1	52	6	2925	1210
2001 MONTORNÈS DEL VALLÈS	Barcelona	12195	0,36	1	49	6	2925	1220
2002 MONTORNÈS DEL VALLÈS	Barcelona	12771	0,56	1	51	7	2925	1277
2003 MONTORNÈS DEL VALLÈS	Barcelona	13171	0,54	1	52	6	2925	1317
2000 TÀRREGA	Lleida	12181	0,43	6	41	8	3722	138
2001 TÀRREGA	Lleida	12259	0,49	5	40	8	3722	139
2002 TÀRREGA	Lleida	12735	0,58	5	39	9	3722	145
2003 TÀRREGA	Lleida	13210	0,58	5	38	9	3722	150
2000 ARENYS DE MAR	Barcelona	12238	0,25	23	23	8	4039	1748
2001 ARENYS DE MAR	Barcelona	12345	0,18	22	23	8	4039	1764
2002 ARENYS DE MAR	Barcelona	12819	0,24	22	23	7	4039	1831
2003 ARENYS DE MAR	Barcelona	13107	0,4	22	23	6	4039	1872

2000 CALELLA	Barcelona	12187	0	469	32	7	3867	1523
2001 CALELLA	Barcelona	12503	0,18	422	32	7	3867	1563
2002 CALELLA	Barcelona	13814	0,41	307	29	7	3867	1727
2003 CALELLA	Barcelona	14530	0,26	366	30	6	3867	1816
2000 ROSES	Girona	12022	0,6	265	34	9	2711	261
2001 ROSES	Girona	12408	0	263	35	9	2711	270
2002 ROSES	Girona	13594	0	255	36	9	2711	296
2003 ROSES	Girona	14214	0	245	37	9	2711	309
2000 LLAGOSTA	Barcelona	11554	0,29	0	26	6	2604	3851
2001 LLAGOSTA	Barcelona	11770	0,28	0	25	6	2604	3923
2002 LLAGOSTA	Barcelona	12124	0,41	0	24	6	2604	4041
2003 LLAGOSTA	Barcelona	12350	0,49	0	24	5	2604	4117
2000 RIPOLL	Girona	10953	0,23	14	25	8	2707	150
2001 RIPOLL	Girona	10818	0,19	19	25	8	2707	148
2002 RIPOLL	Girona	10744	0,29	15	25	9	2707	147
2003 RIPOLL	Girona	10842	0,38	10	24	8	2707	149
2000 SANT CARLES DE LA RÀPITA	Tarragona	10976	0,09	27	19	6	2463	207
2001 SANT CARLES DE LA RÀPITA	Tarragona	11106	0,08	12	20	6	2463	210
2002 SANT CARLES DE LA RÀPITA	Tarragona	11485	0,27	25	19	7	2463	217
2003 SANT CARLES DE LA RÀPITA	Tarragona	11735	0,29	24	19	5	2463	221
2000 FRANQUESES DEL VALLÈS	Barcelona	11156	0,46	0	47	6	3227	372
2001 FRANQUESES DEL VALLÈS	Barcelona	11706	0,38	0	50	6	3227	390
2002 FRANQUESES DEL VALLÈS	Barcelona	12941	0,51	0	52	7	3227	431
2003 FRANQUESES DEL VALLÈS	Barcelona	13581	0,5	0	49	6	3227	453
2000 CARDEDEU	Barcelona	11317	0,26	1	29	6	4340	943
2001 CARDEDEU	Barcelona	11676	0,1	1	29	7	4340	973
2002 CARDEDEU	Barcelona	12635	0,27	1	30	7	4340	1053
2003 CARDEDEU	Barcelona	13167	0,36	1	30	7	4340	1097
2000 SEU D'URGELL	Lleida	10661	0,46	46	30	9	3352	711
2001 SEU D'URGELL	Lleida	10733	0,25	44	29	9	3352	716
2002 SEU D'URGELL	Lleida	11101	0,4	37	30	9	3352	740
2003 SEU D'URGELL	Lleida	11434	0,42	35	29	9	3352	762
2000 GARRIGA	Barcelona	10929	0,3	5	34	7	4237	575
2001 GARRIGA	Barcelona	11274	0,5	5	35	7	4237	593
2002 GARRIGA	Barcelona	11953	0,36	3	35	7	4237	629
2003 GARRIGA	Barcelona	12333	0,33	3	34	7	4237	649
2000 SANT QUIRZE DEL VALLÈS	Barcelona	11287	0,33	0	48	7	6026	752
2001 SANT QUIRZE DEL VALLÈS	Barcelona	11994	0,32	0	53	8	6026	800
2002 SANT QUIRZE DEL VALLÈS	Barcelona	13259	0,5	0	60	9	6026	884
2003 SANT QUIRZE DEL VALLÈS	Barcelona	13916	0,55	0	57	9	6026	928
2000 DELTEBRE	Tarragona	10164	0,22	31	17	6	2275	98
2001 DELTEBRE	Tarragona	10169	0,34	30	17	6	2275	98
2002 DELTEBRE	Tarragona	10381	0,58	32	17	6	2275	100
2003 DELTEBRE	Tarragona	10541	0,47	31	18	4	2275	101
2000 CALAFELL	Tarragona	10576	0	62	26	7	3710	529
2001 CALAFELL	Tarragona	11106	0	61	28	7	3710	555
2002 CALAFELL	Tarragona	13327	0,48	58	33	7	3710	666
2003 CALAFELL	Tarragona	14637	0,61	54	66	9	3710	732
2000 PALAU-SOLITÀ I PLEGAMANS	Barcelona	10393	0,58	6	55	6	3423	693
2001 PALAU-SOLITÀ I PLEGAMANS	Barcelona	10760	0,4	5	45	7	3423	717
2002 PALAU-SOLITÀ I PLEGAMANS	Barcelona	11419	0,56	5	57	8	3423	761
2003 PALAU-SOLITÀ I PLEGAMANS	Barcelona	11586	0,55	5	53	8	3423	772
2000 CANET DE MAR	Barcelona	9613	0,06	19	17	6	3054	1602
2001 CANET DE MAR	Barcelona	9850	0	23	17	7	3054	1642
2002 CANET DE MAR	Barcelona	10585	0,08	23	17	7	3054	1764

2003	CANET DE MAR	Barcelona	11065	0	19	15	5	3054	1844
2000	MOLLERUSSA	Lleida	9477	0,17	6	37	8	2782	1354
2001	MOLLERUSSA	Lleida	9481	0,26	5	37	8	2782	1354
2002	MOLLERUSSA	Lleida	9864	0,08	5	36	9	2782	1409
2003	MOLLERUSSA	Lleida	10184	0	5	30	10	2782	1455
2000	SANT SADURNÍ D'ANOIA	Barcelona	9343	0,42	0	42	6	2571	492
2001	SANT SADURNÍ D'ANOIA	Barcelona	9387	0,31	0	42	6	2571	494
2002	SANT SADURNÍ D'ANOIA	Barcelona	9805	0,34	0	44	7	2571	516
2003	SANT SADURNÍ D'ANOIA	Barcelona	10099	0,44	0	43	5	2571	532
2000	SANTA MARGARIDA DE MONTBUI	Barcelona	9216	0,16	1	9	5	1317	329
2001	SANTA MARGARIDA DE MONTBUI	Barcelona	9181	0,21	1	9	6	1317	328
2002	SANTA MARGARIDA DE MONTBUI	Barcelona	9071	0,52	1	9	6	1317	324
2003	SANTA MARGARIDA DE MONTBUI	Barcelona	9076	0,43	1	8	4	1317	324
2000	TORDERA	Barcelona	9181	0,42	7	23	6	2075	108
2001	TORDERA	Barcelona	9506	0,28	6	24	6	2075	112
2002	TORDERA	Barcelona	10105	0,48	6	25	6	2075	119
2003	TORDERA	Barcelona	10325	0,48	7	25	4	2075	121
2000	TORREDEMBARRA	Tarragona	9554	0,41	45	19	7	3247	1062
2001	TORREDEMBARRA	Tarragona	10090	0,36	43	19	8	3247	1121
2002	TORREDEMBARRA	Tarragona	11090	0,56	41	21	8	3247	1232
2003	TORREDEMBARRA	Tarragona	11593	0,63	40	25	9	3247	1288
2000	ARGENTONA	Barcelona	8959	0,25	2	22	7	3138	358
2001	ARGENTONA	Barcelona	9213	0,21	2	23	7	3138	369
2002	ARGENTONA	Barcelona	9791	0,41	2	23	7	3138	392
2003	ARGENTONA	Barcelona	10056	0,42	2	23	7	3138	402
2000	SANT JOAN DE VILATORRADA	Barcelona	8676	0,53	0	13	6	2256	542
2001	SANT JOAN DE VILATORRADA	Barcelona	8917	0,49	1	13	6	2256	557
2002	SANT JOAN DE VILATORRADA	Barcelona	9376	0,6	1	15	7	2256	586
2003	SANT JOAN DE VILATORRADA	Barcelona	9390	0,58	1	14	5	2256	587
2000	SANTA COLOMA DE FARNERS	Girona	8594	0,31	2	20	8	2163	121
2001	SANTA COLOMA DE FARNERS	Girona	8695	0,32	2	19	8	2163	122
2002	SANTA COLOMA DE FARNERS	Girona	9127	0,34	2	19	9	2163	129
2003	SANTA COLOMA DE FARNERS	Girona	9369	0,44	2	18	8	2163	132
2000	BISBAL D'EMPORDÀ	Girona	8107	0,36	3	17	8	1471	386
2001	BISBAL D'EMPORDÀ	Girona	8182	0,33	3	17	8	1471	390
2002	BISBAL D'EMPORDÀ	Girona	8318	0,35	3	17	9	1471	396
2003	BISBAL D'EMPORDÀ	Girona	8288	0,36	4	17	7	1471	395
2000	PREMIÀ DE DALT	Barcelona	8043	0,17	0	13	8	3411	1149
2001	PREMIÀ DE DALT	Barcelona	8454	0,19	1	14	8	3411	1208
2002	PREMIÀ DE DALT	Barcelona	9146	0,34	1	14	9	3411	1307
2003	PREMIÀ DE DALT	Barcelona	9356	0,36	0	14	8	3411	1337
2000	ALCANAR	Tarragona	7711	0,14	28	41	6	1689	164
2001	ALCANAR	Tarragona	7801	0,2	24	40	6	1689	166
2002	ALCANAR	Tarragona	8175	0,32	21	39	7	1689	174
2003	ALCANAR	Tarragona	8390	0,33	20	39	5	1689	179
2000	TORROELLA DE MONTGRÍ	Girona	8020	0,26	159	23	9	2166	122
2001	TORROELLA DE MONTGRÍ	Girona	8265	0,04	180	23	9	2166	125
2002	TORROELLA DE MONTGRÍ	Girona	8725	0,35	174	24	9	2166	132
2003	TORROELLA DE MONTGRÍ	Girona	9004	0,38	173	24	9	2166	136
2000	ALELLA	Barcelona	7885	0,29	0	12	8	3910	789
2001	ALELLA	Barcelona	8176	0,28	0	13	10	3910	818
2002	ALELLA	Barcelona	8614	0,32	0	13	7	3910	861
2003	ALELLA	Barcelona	8796	0,45	0	13	10	3910	880
2000	MONTMELÓ	Barcelona	8059	0,25	6	31	6	2079	2015
2001	MONTMELÓ	Barcelona	8332	0,23	6	30	6	2079	2083

2002	MONTMELÓ	Barcelona	8613	0,21	7	29	7	2079	2153
2003	MONTMELÓ	Barcelona	8667	0,36	2	30	5	2079	2167
2000	LLIÇÀ D'AMUNT	Barcelona	8530	0,51	3	17	6	3062	388
2001	LLIÇÀ D'AMUNT	Barcelona	8995	0,43	2	17	7	3062	409
2002	LLIÇÀ D'AMUNT	Barcelona	10209	0,53	2	17	7	3062	464
2003	LLIÇÀ D'AMUNT	Barcelona	10821	0,55	2	18	5	3062	492
2000	MONTGAT	Barcelona	7783	0,37	3	12	7	2796	2594
2001	MONTGAT	Barcelona	8089	0,29	3	12	7	2796	2696
2002	MONTGAT	Barcelona	8423	0,5	2	12	8	2796	2808
2003	MONTGAT	Barcelona	8690	0,38	2	11	7	2796	2897
2000	PIERA	Barcelona	8031	0,25	1	12	6	2357	141
2001	PIERA	Barcelona	8031	0,24	1	13	6	2357	141
2002	PIERA	Barcelona	9180	0,56	0	13	7	2357	161
2003	PIERA	Barcelona	10194	0,63	0	13	5	2357	179
2000	CASSÀ DE LA SELVA	Girona	7445	0,39	1	21	8	1850	162
2001	CASSÀ DE LA SELVA	Girona	7583	0,33	1	22	8	1850	165
2002	CASSÀ DE LA SELVA	Girona	7874	0,39	1	21	9	1850	171
2003	CASSÀ DE LA SELVA	Girona	8016	0,51	1	22	8	1850	174
2000	SANT VICENÇ DE CASTELLET	Barcelona	7386	0,16	0	14	6	1344	434
2001	SANT VICENÇ DE CASTELLET	Barcelona	7323	0,33	0	14	6	1344	431
2002	SANT VICENÇ DE CASTELLET	Barcelona	7190	0,34	0	14	7	1344	423
2003	SANT VICENÇ DE CASTELLET	Barcelona	7139	0,37	0	14	5	1344	420
2000	SALLENT	Barcelona	7287	0,4	2	16	6	1654	110
2001	SALLENT	Barcelona	7261	0,42	2	16	6	1654	110
2002	SALLENT	Barcelona	7153	0,49	2	15	7	1654	108
2003	SALLENT	Barcelona	7079	0,55	2	14	5	1654	107
2000	VILASSAR DE DALT	Barcelona	7264	0,18	0	16	8	6665	807
2001	VILASSAR DE DALT	Barcelona	7417	0,13	0	15	8	6665	824
2002	VILASSAR DE DALT	Barcelona	7486	0,26	0	15	9	6665	832
2003	VILASSAR DE DALT	Barcelona	7752	0,12	0	15	8	6665	861
2000	CERVERA	Lleida	7272	0,34	6	19	8	1896	132
2001	CERVERA	Lleida	7330	0	6	19	8	1896	133
2002	CERVERA	Lleida	7707	0,05	5	20	9	1896	140
2003	CERVERA	Lleida	8123	0,5	5	18	9	1896	148
2000	SOLSONA	Lleida	7172	0,11	23	22	8	2057	398
2001	SOLSONA	Lleida	7211	0,16	18	22	8	2057	401
2002	SOLSONA	Lleida	7518	0,23	17	22	8	2057	418
2003	SOLSONA	Lleida	7689	0,52	16	21	9	2057	427
2000	ABRERA	Barcelona	7373	0,42	1	28	6	2392	369
2001	ABRERA	Barcelona	7728	0,41	1	31	7	2392	386
2002	ABRERA	Barcelona	8454	0,66	1	31	7	2392	423
2003	ABRERA	Barcelona	8823	0,71	1	31	6	2392	441
2000	PALLEJÀ	Barcelona	7001	0,37	0	12	6	2744	875
2001	PALLEJÀ	Barcelona	7128	0,18	0	13	7	2744	891
2002	PALLEJÀ	Barcelona	7751	0,5	0	14	7	2744	969
2003	PALLEJÀ	Barcelona	8129	0,25	0	13	7	2744	1016
2000	ROCA DEL VALLÈS	Barcelona	6953	0,51	0	20	6	2347	188
2001	ROCA DEL VALLÈS	Barcelona	7136	0,5	0	21	7	2347	193
2002	ROCA DEL VALLÈS	Barcelona	7588	0,58	0	20	7	2347	205
2003	ROCA DEL VALLÈS	Barcelona	7964	0,6	0	21	7	2347	215
2000	PUIGCERDÀ	Girona	6580	0,42	33	18	9	1993	346
2001	PUIGCERDÀ	Girona	6699	0,17	31	19	8	1993	353
2002	PUIGCERDÀ	Girona	7263	0,35	30	19	9	1993	382
2003	PUIGCERDÀ	Girona	7774	0,4	28	20	9	1993	409
2000	SÚRIA	Barcelona	6625	0,2	1	13	6	1467	276
2001	SÚRIA	Barcelona	6193	0,22	1	13	6	1467	258
2002	SÚRIA	Barcelona	6139	0,28	1	13	7	1467	256

2003 SÚRIA	Barcelona	6148	0,38	1	12	5	1467	256
2000 SANT ANDREU DE LLAVANERES	Barcelona	6418	0,18	2	10	8	5599	535
2001 SANT ANDREU DE LLAVANERES	Barcelona	6767	0,06	3	12	9	5599	564
2002 SANT ANDREU DE LLAVANERES	Barcelona	7466	0,34	3	12	9	5599	622
2003 SANT ANDREU DE LLAVANERES	Barcelona	8091	0,42	3	11	8	5599	674
2000 MATADEPERA	Barcelona	6362	0	0	11	8	3644	254
2001 MATADEPERA	Barcelona	6533	0	0	11	10	3644	261
2002 MATADEPERA	Barcelona	7197	0	0	12	10	3644	288
2003 MATADEPERA	Barcelona	7404	0	0	12	10	3644	296
2000 MONT-ROIG DEL CAMP	Tarragona	6197	0,26	125	17	7	1868	97
2001 MONT-ROIG DEL CAMP	Tarragona	6412	0,28	123	18	7	1868	100
2002 MONT-ROIG DEL CAMP	Tarragona	6965	0,61	126	21	7	1868	109
2003 MONT-ROIG DEL CAMP	Tarragona	7438	0,74	111	21	9	1868	116
2000 ROQUETES	Tarragona	6215	0,03	0	11	7	1513	45
2001 ROQUETES	Tarragona	6289	0,16	0	11	6	1513	46
2002 ROQUETES	Tarragona	6437	0,26	0	11	7	1513	47
2003 ROQUETES	Tarragona	6640	0,16	0	11	5	1513	48
2000 LLINARS DEL VALLÈS	Barcelona	6468	0,44	0	22	6	2067	231
2001 LLINARS DEL VALLÈS	Barcelona	6710	0,4	1	26	7	2067	240
2002 LLINARS DEL VALLÈS	Barcelona	7135	0,47	1	27	7	2067	255
2003 LLINARS DEL VALLÈS	Barcelona	7363	0,48	1	26	6	2067	263
2000 MONTBLANC	Tarragona	5901	0,36	6	18	6	1593	65
2001 MONTBLANC	Tarragona	5920	0,49	6	18	7	1593	65
2002 MONTBLANC	Tarragona	6132	0,46	5	18	7	1593	67
2003 MONTBLANC	Tarragona	6243	0,52	7	19	6	1593	69
2000 CARDONA	Barcelona	5720	0,52	12	9	6	979	87
2001 CARDONA	Barcelona	5677	0,48	11	10	6	979	86
2002 CARDONA	Barcelona	5515	0,51	11	10	7	979	84
2003 CARDONA	Barcelona	5399	0,56	10	9	5	979	82
2000 CALONGE	Girona	6226	0,15	86	13	10	1892	183
2001 CALONGE	Girona	6663	0,07	83	14	9	1892	196
2002 CALONGE	Girona	7190	0,26	80	14	9	1892	211
2003 CALONGE	Girona	7684	0,22	76	14	9	1892	226
2000 NAVÀS	Barcelona	5792	0,35	0	11	6	1222	71
2001 NAVÀS	Barcelona	5813	0,4	0	11	6	1222	71
2002 NAVÀS	Barcelona	5580	0,41	0	11	7	1222	68
2003 NAVÀS	Barcelona	5600	0,47	1	10	5	1222	68
2000 TONA	Barcelona	5799	0,32	4	12	6	1604	341
2001 TONA	Barcelona	5842	0	4	12	7	1604	344
2002 TONA	Barcelona	5967	0	4	12	7	1604	351
2003 TONA	Barcelona	6183	0	3	12	5	1604	364
2000 SANT FOST DE CAMPSENTELLES	Barcelona	5854	0,26	0	18	6	2122	450
2001 SANT FOST DE CAMPSENTELLES	Barcelona	6034	0,26	0	18	7	2122	464
2002 SANT FOST DE CAMPSENTELLES	Barcelona	6479	0,34	0	18	7	2122	498
2003 SANT FOST DE CAMPSENTELLES	Barcelona	6713	0,4	0	17	6	2122	516
2000 TREMP	Lleida	5357	0,07	9	13	8	1631	18
2001 TREMP	Lleida	5379	0,15	7	12	9	1631	18
2002 TREMP	Lleida	5388	0,39	8	12	8	1631	18
2003 TREMP	22	5367	0,2	8	11	7	1631	18
2000 ARENYS DE MUNT	Barcelona	5759	0,15	3	10	7	1943	274
2001 ARENYS DE MUNT	Barcelona	6037	0,2	3	11	7	1943	287
2002 ARENYS DE MUNT	Barcelona	6512	0,34	3	11	7	1943	310
2003 ARENYS DE MUNT	Barcelona	6827	0,04	3	11	5	1943	325
2000 ALMACELLES	Lleida	5520	0,13	1	14	8	1267	113
2001 ALMACELLES	Lleida	5515	0,16	1	13	8	1267	113
2002 ALMACELLES	Lleida	5659	0,26	1	13	9	1267	115

2003	ALMACELLES	Lleida	5753	0,16	1	12	8	1267	117
2000	SANTA MARIA DE PALAUTORDERA	Barcelona	5795	0,37	0	13	6	1727	341
2001	SANTA MARIA DE PALAUTORDERA	Barcelona	6047	0	0	13	6	1727	356
2002	SANTA MARIA DE PALAUTORDERA	Barcelona	6561	0	0	13	7	1727	386
2003	SANTA MARIA DE PALAUTORDERA	Barcelona	6826	0,49	0	13	5	1727	402
2000	LLAGOSTERA	Girona	5565	0,4	4	10	8	1258	73
2001	LLAGOSTERA	Girona	5624	0,26	7	11	8	1258	74
2002	LLAGOSTERA	Girona	5910	0,41	7	11	9	1258	78
2003	LLAGOSTERA	Girona	6072	0,44	6	11	8	1258	80
2000	SANT FRUITÓS DE BAGES	Barcelona	5330	0,41	7	27	6	1719	242
2001	SANT FRUITÓS DE BAGES	Barcelona	5453	0,26	8	29	7	1719	248
2002	SANT FRUITÓS DE BAGES	Barcelona	5719	0,51	7	29	8	1719	260
2003	SANT FRUITÓS DE BAGES	Barcelona	6036	0,46	7	27	8	1719	274
2000	ESCALA	Girona	5942	0	56	16	10	1675	371
2001	ESCALA	Girona	5926	0	52	16	10	1675	370
2002	ESCALA	Girona	6240	0	49	16	9	1675	390
2003	ESCALA	Girona	6398	0,36	45	16	9	1675	400
2000	NAVARCLES	Barcelona	5312	0,21	2	11	6	1264	1062
2001	NAVARCLES	Barcelona	5285	0,21	1	10	6	1264	1057
2002	NAVARCLES	Barcelona	5363	0,39	1	10	7	1264	1073
2003	NAVARCLES	Barcelona	5400	0,43	1	9	5	1264	1080
2000	BORGES BLANQUES	Lleida	5181	0,07	0	13	8	1353	84
2001	BORGES BLANQUES	Lleida	5181	0,05	0	13	9	1353	84
2002	BORGES BLANQUES	Lleida	5284	0,21	0	12	9	1353	85
2003	BORGES BLANQUES	Lleida	5313	0,18	0	13	8	1353	86
2000	CASTELL-PLATJA D'ARO	Girona	5785	0,26	299	26	10	2214	263
2001	CASTELL-PLATJA D'ARO	Girona	6185	0,11	281	27	10	2214	281
2002	CASTELL-PLATJA D'ARO	Girona	7112	0,33	259	27	10	2214	323
2003	CASTELL-PLATJA D'ARO	Girona	7691	0,37	252	27	10	2214	350
2000	TIANA	Barcelona	5385	0,47	1	16	8	2686	673
2001	TIANA	Barcelona	5565	0,31	1	7	9	2686	696
2002	TIANA	Barcelona	5972	0,41	1	7	9	2686	747
2003	TIANA	Barcelona	6201	0,39	1	6	9	2686	775
2000	CONSTANTÍ	Tarragona	5135	0	0	8	6	1014	166
2001	CONSTANTÍ	Tarragona	5100	0,11	0	9	6	1014	165
2002	CONSTANTÍ	Tarragona	5007	0,14	0	9	7	1014	162
2003	CONSTANTÍ	Tarragona	5206	0,21	0	12	6	1014	168
2000	ULLDECONA	Tarragona	5208	0,02	1	11	6	1016	41
2001	ULLDECONA	Tarragona	5284	0	1	11	6	1016	42
2002	ULLDECONA	Tarragona	5671	0,08	1	10	7	1016	45
2003	ULLDECONA	Tarragona	5843	0	1	11	5	1016	46
2000	SANT HILARI SACALM	Girona	4873	0	12	18	7	1052	58
2001	SANT HILARI SACALM	Girona	4932	0	10	17	7	1052	59
2002	SANT HILARI SACALM	Girona	5081	0	10	17	8	1052	60
2003	SANT HILARI SACALM	Girona	5220	0	9	16	6	1052	62
2000	SANTPEDOR	Barcelona	5156	0,13	0	11	6	1585	303
2001	SANTPEDOR	Barcelona	5242	0,07	0	13	7	1585	308
2002	SANTPEDOR	Barcelona	5446	0,29	0	13	7	1585	320
2003	SANTPEDOR	Barcelona	5477	0,21	0	13	5	1585	322
2000	SÉNIA	Tarragona	5029	0	1	14	6	1243	46
2001	SÉNIA	Tarragona	5029	0,24	1	14	6	1243	46
2002	SÉNIA	Tarragona	5322	0	1	13	7	1243	49
2003	SÉNIA	Tarragona	5579	0	1	14	5	1243	51
2000	GIRONELLA	Barcelona	5001	0	3	7	6	1068	714
2001	GIRONELLA	Barcelona	4913	0,35	4	8	6	1068	702
2002	GIRONELLA	Barcelona	4875	0,57	3	7	6	1068	696

2003 GIRONELLA	Barcelona	4899	0,58	3	7	4	1068	700
2000 CAPELLADES	Barcelona	4974	0	2	13	5	1141	1658
2001 CAPELLADES	Barcelona	4928	0	1	13	6	1141	1643
2002 CAPELLADES	Barcelona	4950	0,31	1	12	7	1141	1650
2003 CAPELLADES	Barcelona	5049	0,26	1	11	5	1141	1683
2000 RIUDOMS	Tarragona	5068	0,15	1	12	6	1143	158
2001 RIUDOMS	Tarragona	5153	0,12	1	10	7	1143	161
2002 RIUDOMS	Tarragona	5297	0,27	1	11	7	1143	166
2003 RIUDOMS	Tarragona	5356	0,29	2	11	6	1143	167
2000 MARTORELLES	Barcelona	4912	0,03	0	24	6	1287	1228
2001 MARTORELLES	Barcelona	4891	0,11	0	22	7	1287	1223
2002 MARTORELLES	Barcelona	4942	0,32	0	21	7	1287	1236
2003 MARTORELLES	Barcelona	4981	0,4	0	20	6	1287	1245
2000 AGRAMUNT	Lleida	4950	0,3	2	12	7	1049	63
2001 AGRAMUNT	Lleida	4933	0,47	2	12	8	1049	62
2002 AGRAMUNT	Lleida	4960	0,48	2	12	8	1049	63
2003 AGRAMUNT	Lleida	5071	0,47	2	14	7	1049	64

Anexo 10: Encuesta ecoeficiencia en la gestión de residuos.

ENQUESTA MUNICIPAL DE GESTIÓ MEDIAMBIENTAL

Aquesta enquesta és part d'un estudi d'investigació que té com a objectiu **determinar els factors que influeixen en la eco-eficiència dels municipis catalans**. Per determinar aquests factors utilitzarem diferents variables que són d'ús públic, com el número d'habitants per municipi, densitat poblacional, quantitat de residus generats, etc. Per obtenir uns resultats d'acord amb la realitat de cada municipi ens cal saber amb certa precisió el nivell de despesa dels municipis en matèria de gestió mediambiental, per la qual cosa li agraïm la seva col·laboració en aquesta enquesta i li sol·licitem que ens faciliti la informació segons els Ítems dissenyats.

Nota:

En els quadres de **Divisió de Despeses**, si no disposa de la informació amb aquell nivell d'exactitud, sisplau, deixi'ls en blanc.

Toda la informació que vostè envii queda reservada per a ús exclusiu d'aquest treball d'investigació que serà part de la tesi doctoral del responsable d'aquesta enquesta.

Nom de l'Ajuntament:

Despesa Total en Mediambient:

Anys					
2000	2001	2002	2003	2004	2005

Tipus de contracte/servei

Emp. Pública					
Emp. Privada					
Emp. Mixta					
Propio Ayunt.					

* Es Recomana omplir aquesta enquesta per internet en la [*pag. http://selene.uab.es/gdiaz](http://selene.uab.es/gdiaz)

Divisió de Despeses:

Anys

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Despeses Generals en Conscienciació Ciutadana						
Despeses Generals en recollida de residus sòlids urbans						
Despeses Generals en tractament de residus sòlids urbans						

Ingressos/Subvencions en millora de recollida de residus urbans						
--	--	--	--	--	--	--

Si no té la informació exacta en aquests quadres, deixi'ls en blanc.

Altres Despeses que estimi pertinents:

Anys

	2000	2001	2002	2003	2004	2005

Responsable de l'Àrea Mediambiental : _____

Correu electrònic de contacte : _____

**Les persones que hagin col·laborat en aquesta enquesta, seran citades en els agraïments de la Tesi Doctoral i en els treballs d'investigació que d'aquesta emanin.*

Si desitja enviar alguna informació addicional com ara informes generals comptables, memòries o informació que vostè cregui oportuna, li agrariem que l'enviés al següent correu: guillermojavier.diaz@uab.es (és indiferent el format d'enviament; excel, doc, Pdf, spss, acrobat, etc.)

Enviem la petició a : Guillermo Díaz Villavicencio (Responsable de l'enquesta) Departament d'Economia de l'Empresa - Edifici B - Campus de la UAB - 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès) - Barcelona, Espanya. tel.: 935811209.

*** Es Recomana omplir aquesta enquesta per internet en la [*pag.](http://selene.uab.es/gdiaz) <http://selene.uab.es/gdiaz>**

