



AGENDA DIGITAL LOCAL
galicia-norte portugal

GESTIÓN INTELIGENTE DE RESIDUOS MUNICIPALES



eixoecologia
axencia de ecoloxía urbana
agência de ecologia urbana
do eixo atlântico

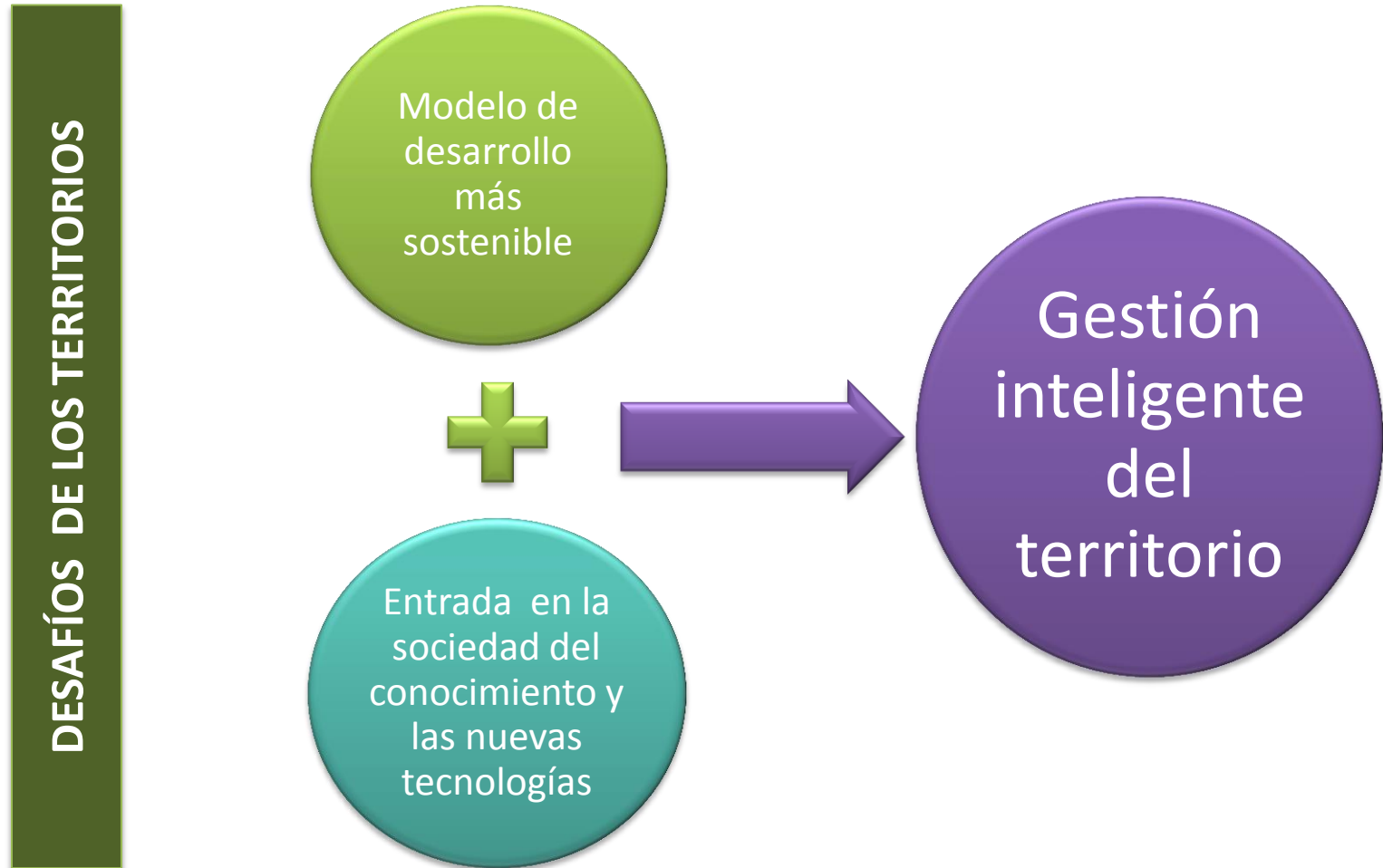
Vila do Conde

25 y 26 de noviembre de 2013

desarrollo sostenible: “repensar el modelo integral del territorio”

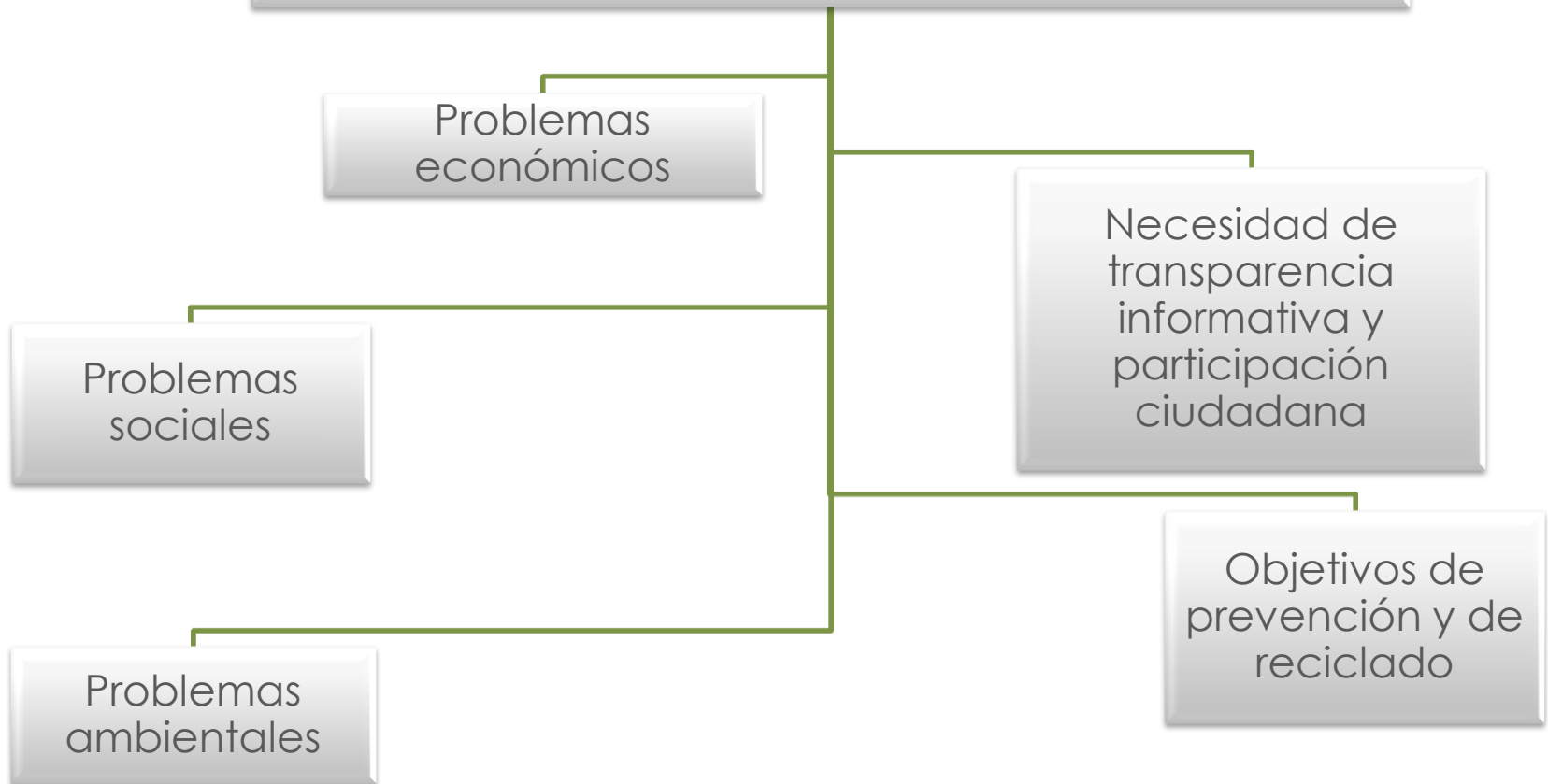


marco conceptual



gestión de residuos urbanos

Retos del servicio municipal de transporte y recogida



servicio de recogida y transporte de residuos: soluciones tecnológicas

TRAZABILIDAD Y CONTROL

IDENTIFICAR A LOS GENERADORES DE RESIDUOS

IMPELEMENTAR PAYT (PAGO POR GENERACIÓN)

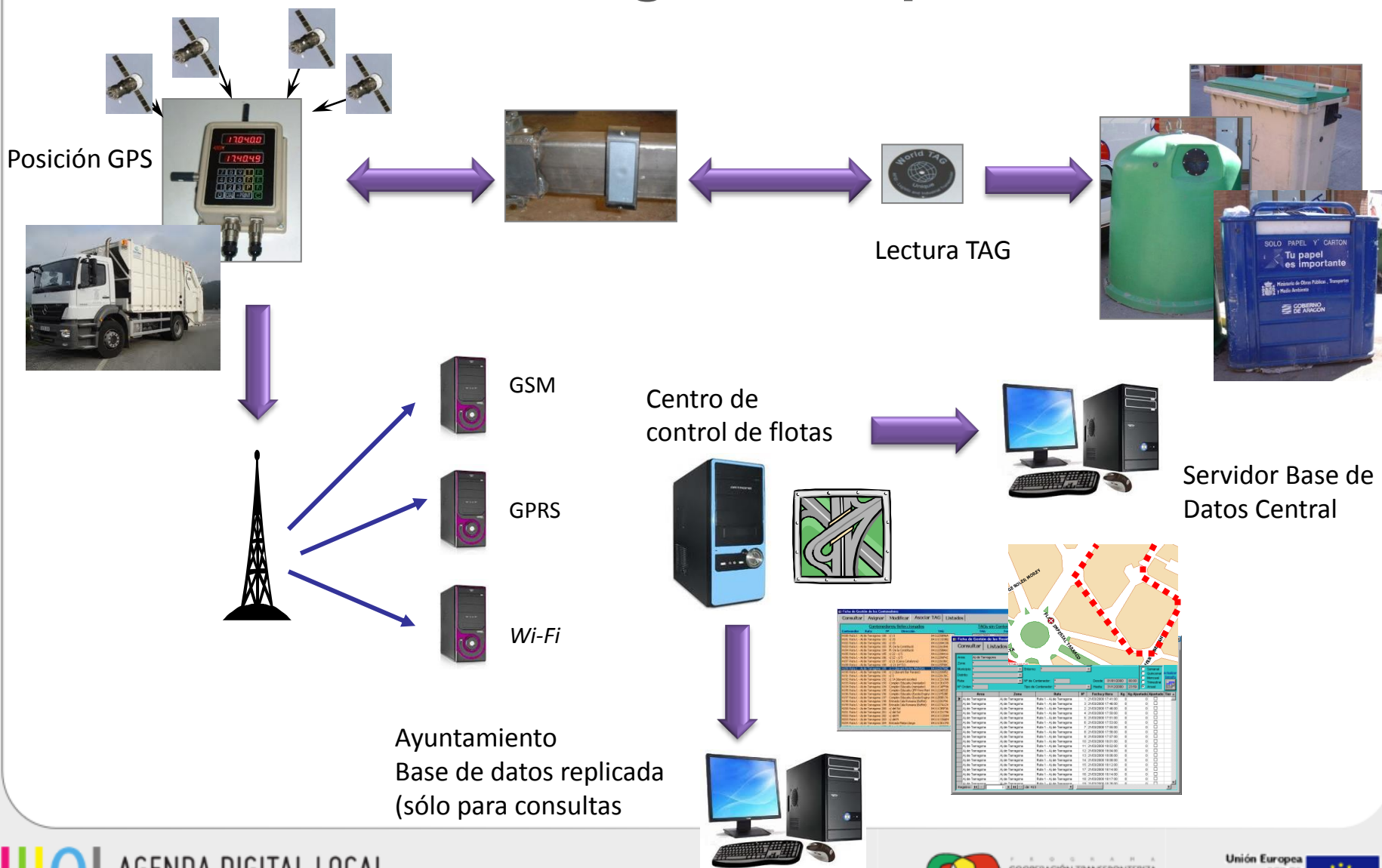
OPTIMIZAR COSTES DE GESTIÓN

ATENDER DEMANDAS DE LOS CIUDADANOS Y FOMENTAR SU COLABORACIÓN

¿Qué posibilitan las tecnologías disponibles actualmente?

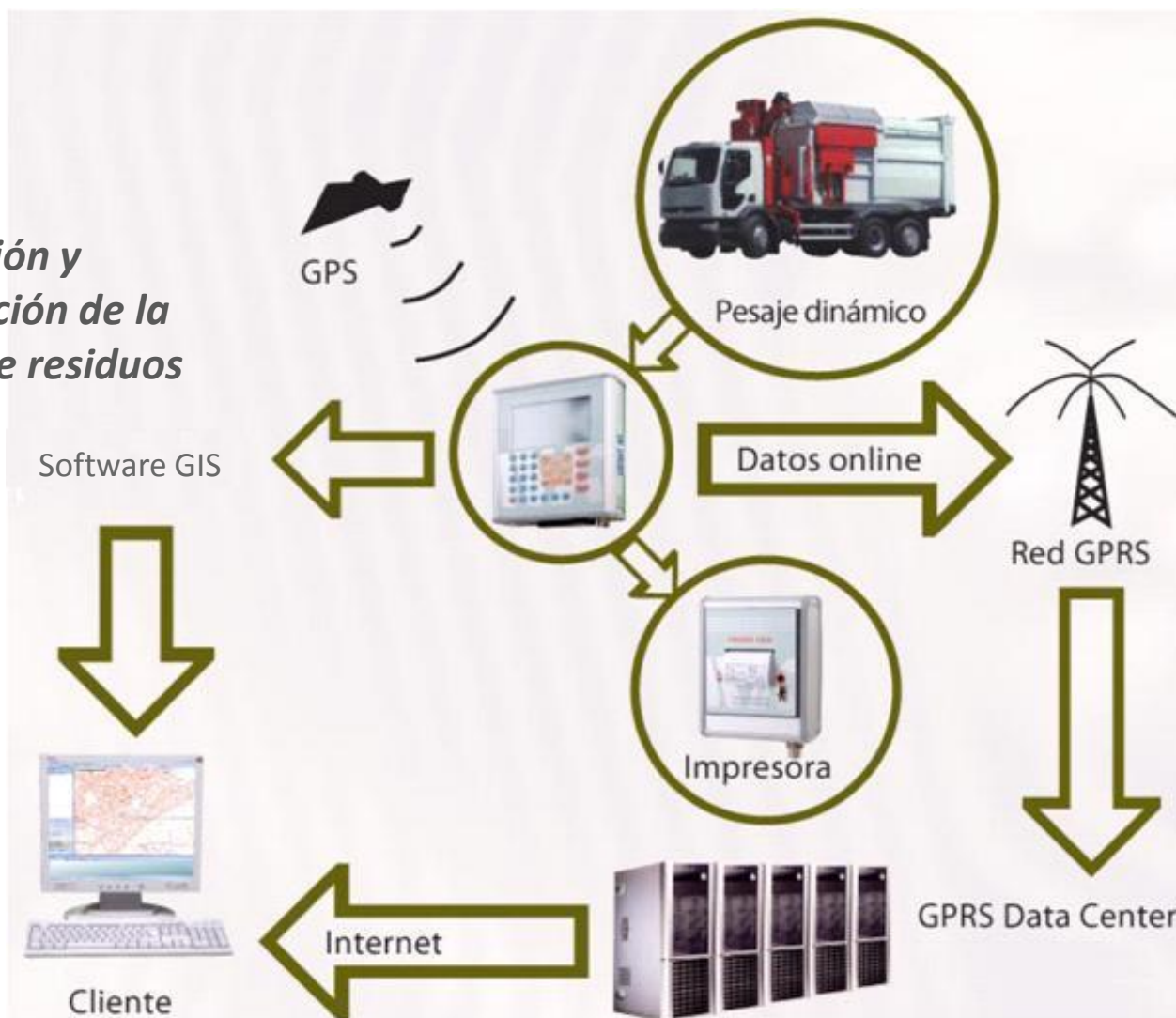
TECNOLOGÍAS ESTRATÉGICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LA GESTIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS

solución tecnológica: esquema básico



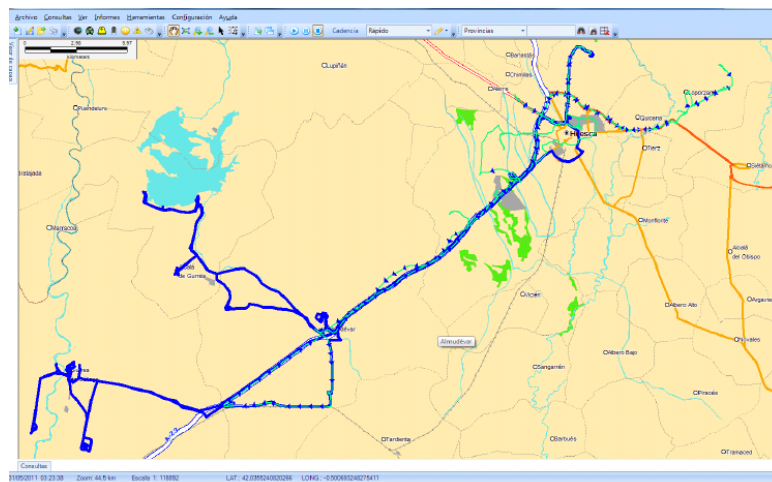
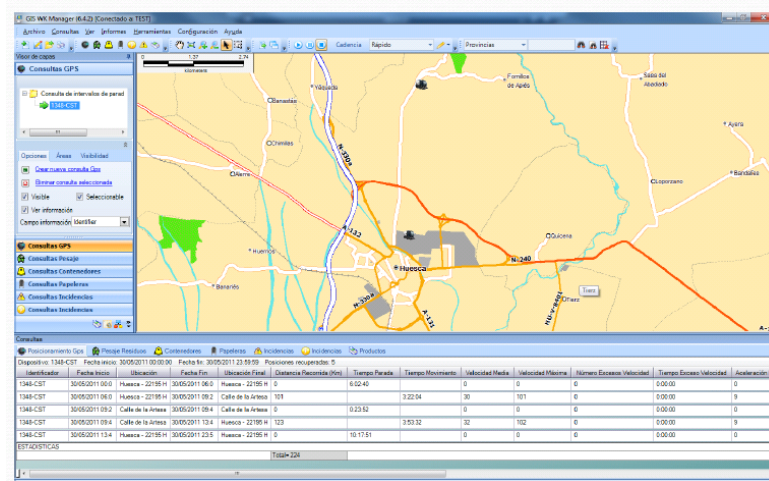
GPS en camiones: gestión de flotas

ISO 14803
Identificación y
determinación de la
cantidad de residuos



GPS en camiones: gestión de flotas

- Permiten recuperar posiciones actuales de los vehículos
- Consulta de rutas entre dos fechas
- Comparación rutas teóricas con reales
- Intervalos de parada y conducción
- Consultas de intervalos de señales entre fechas
- Consulta de jornada laboral
- Bus CAN de comunicación entre los distintos sistemas y dispositivos embarcados (pesaje, identificación, consumos...)



Sistema de identificación de contenedores

- Relación de contenedores
- Inventario puntos de recogida
- Control de lavados
- Relación de pesadas por contenedores

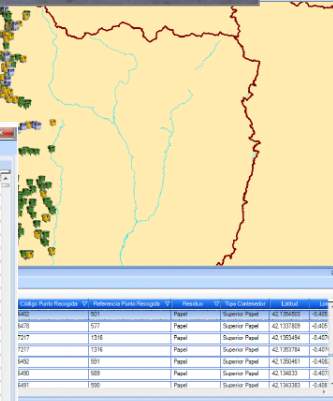


Relación de Pesadas por Contenedores

Informe - Exportar - Seleccionar

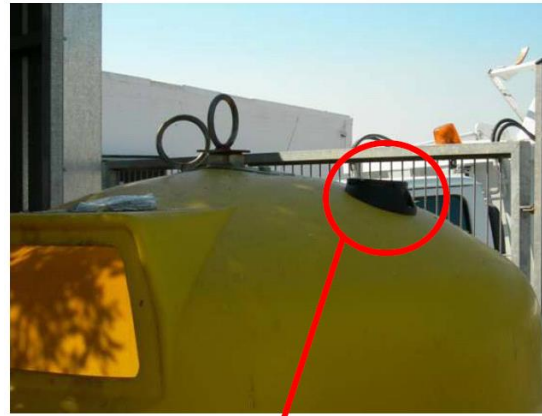
Relación de Pesadas por Contenedores: Fecha Inicio: 08/06/2011 00:00: Fecha Fin: 10/06/2011 23:59:99: Estación: Huesca. Provincia: Huesca. Total contenedores: 4071

Fecha Hora	Fecha Emisión	Almacén	Provincia	Municipio	Dirección	Tipo	Cód. Contenedor	Código Punto Recogida	Referencia Punto Recogida	Residuos	Tipos Contenedores	Utilización
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Castellón de Jara	Urbanización Pla	Envases	0400000004009	0400000004009	6305	484	Trasero Envases	E-7 Castellón de Jara
08/06/2011 13:2	08/06/2011 13:2	Huesca	Huesca	Castellón de Jara	Urbanización Pla	Papel	0400000004008	0400000004008	6305	484	Superior Papel	E-7 Castellón de Jara
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Arges	Urbanización la F	Residuos	0400000006644	0400000006644	6993	1092	Lateral Sup Resch	18-100 Arges (Hu)
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Arges	Urbanización la F	Residuos	0400000006644	0400000006644	6993	1092	Lateral Sup Resch	18-100 Arges (Hu)
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Albarracín	Urbanización del	Residuos	0400000006476	0400000006476	7467	1966	Lateral Sup Resch	18-100 Arges (Hu)
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Huesca	Urbanización del	Residuos	0400000006644	0400000006644	7120	1219	Lateral Sup Resch	
08/06/2011 13:5	08/06/2011 13:5	Huesca	Huesca	Huesca	Urbanización del	Envases	0400000004013	0400000004013	7120	1219	Trasero Envases	
08/06/2011 14:1	08/06/2011 14:1	Huesca	Huesca	Huesca	Urbanización del	Trasero Envases	0400000004013	0400000004013	7120	1219	Trasero Envases	18-100 Arges (Hu)
08/06/2011 15:4	08/06/2011 15:4	Huesca	Huesca	Huesca	Urbanización del	Envases	0400000004013	0400000004013	7120	1219	Trasero Envases	18-100 Arges (Hu)
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Salvat de Calldes	Urbanización del	Envases	0400000004024	0400000004024	8036	735	Trasero Envases	A-100 Salvat de Calldes
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Salvat de Calldes	Urbanización del	Residuos	0400000004024	0400000004024	8036	735	Lateral Sup Resch	A-100 Salvat de Calldes
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Salvat de Calldes	Urbanización del	Residuos	0400000004024	0400000004024	8036	735	Lateral Sup Resch	A-100 Salvat de Calldes
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Valle de Hecho	Urbanización de	Envases	0400000004008	0400000004008	7933	1452	Trasero Envases	Hu-210 Valle de Hecho
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Valle de Hecho	Urbanización de	Residuos	0400000004008	0400000004008	7933	1452	Papel	Hu-210 Valle de Hecho
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Valle de Hecho	Urbanización de	Residuos	0400000004008	0400000004008	7933	1452	Papel	Hu-210 Valle de Hecho
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Valle de Hecho	Urbanización de	Residuos	0400000004008	0400000004008	7933	1452	Trasero Envases	Hu-210 Valle de Hecho
08/06/2011 14:0	08/06/2011 14:0	Huesca	Huesca	Arges	Urbanización Pla	Residuos	0400000006644	0400000006644	7117	1916	Lateral Sup Resch	18-100 Arges (Hu)
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Travesera del Suro	Urbanización Pla	Residuos	0400000006644	0400000006644	8091	190	Lateral Sup Resch	Trasero del Suro
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Sanfange	Travesera del Calle	Papel	0400000004000	0400000004000	8425	524	Superior Papel	Calle Carretera 2
08/06/2011 13:1	08/06/2011 13:1	Huesca	Huesca	Guadarrama	Travesera del Calle	Residuos	0400000004013	0400000004013	7540	1630	Trasero Envases	18-240 Guadarrama
08/06/2011 13:2	08/06/2011 13:2	Huesca	Huesca	Guadarrama	Travesera del Calle	Residuos	0400000004013	0400000004013	7540	1631	Lateral Sup Resch	18-240 Guadarrama
08/06/2011 13:2	08/06/2011 13:2	Huesca	Huesca	Guadarrama	Travesera del Calle	Residuos	0400000004013	0400000004013	7540	1630	Lateral Sup Resch	18-240 Guadarrama
08/06/2011 13:2	08/06/2011 13:2	Huesca	Huesca	Guadarrama	Travesera del Calle	Residuos	0400000004013	0400000004013	7540	1630	Lateral Sup Resch	18-240 Guadarrama
08/06/2011 13:2	08/06/2011 13:2	Huesca	Huesca	Guadarrama	Travesera del Calle	Residuos	0400000004013	0400000004013	7540	1630	Trasero Envases	18-240 Guadarrama
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Huesca	Travesera de Valde	Papel	0400000006644	0400000006644	8997	96	Superior Papel	Trasero Valde 220
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Huesca	Travesera de Valde	Residuos	0400000006644	0400000006644	8997	96	Lateral Sup Resch	Trasero Valde 220
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Huesca	Travesera de Valde	Residuos	0400000006644	0400000006644	8997	96	Trasero Envases	Trasero Valde 220
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Huesca	Travesera de Valde	Papel	0400000006644	0400000006644	8997	101	Superior Papel	Calle Cien Abos 5
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Huesca	Travesera de Valde	Papel	0400000006644	0400000006644	8997	101	Superior Papel	Calle Cien Abos 5
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Huesca	Travesera de Valde	Papel	0400000006644	0400000006644	8997	101	Superior Papel	Calle Cien Abos 5
08/06/2011 13:0	08/06/2011 13:0	Huesca	Huesca	Huesca	Travesera de Valde	Papel	0400000006644	0400000006644	8997	101	Superior Papel	Calle Cien Abos 5



Sistema de identificación de contenedores

- Estado actual de los contenedores con volumetría



Informe del estado actual de contenedores con sensor volumétrico

Recupera el estado actual del porcentaje de llenado de los contenedores con sensor volumétrico

Parámetros de Consulta

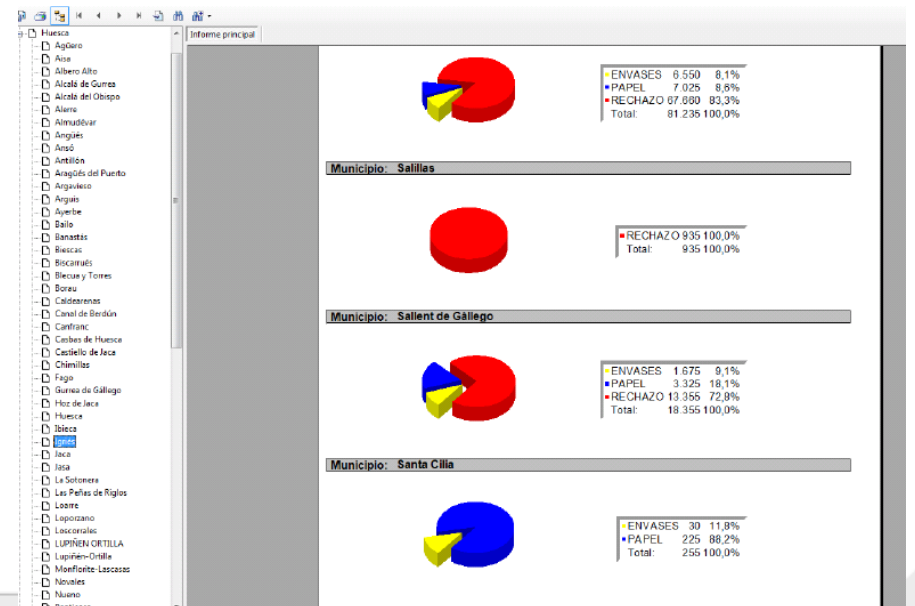
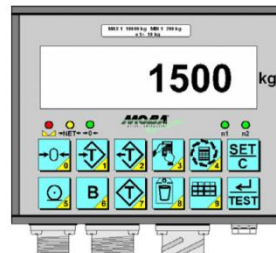
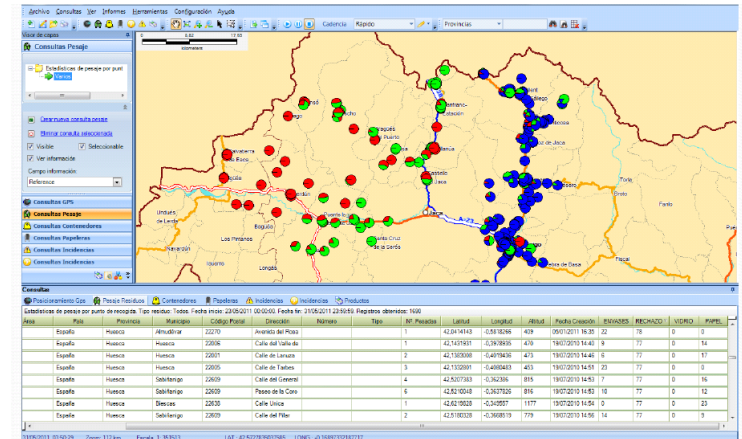
Residuo: Todos

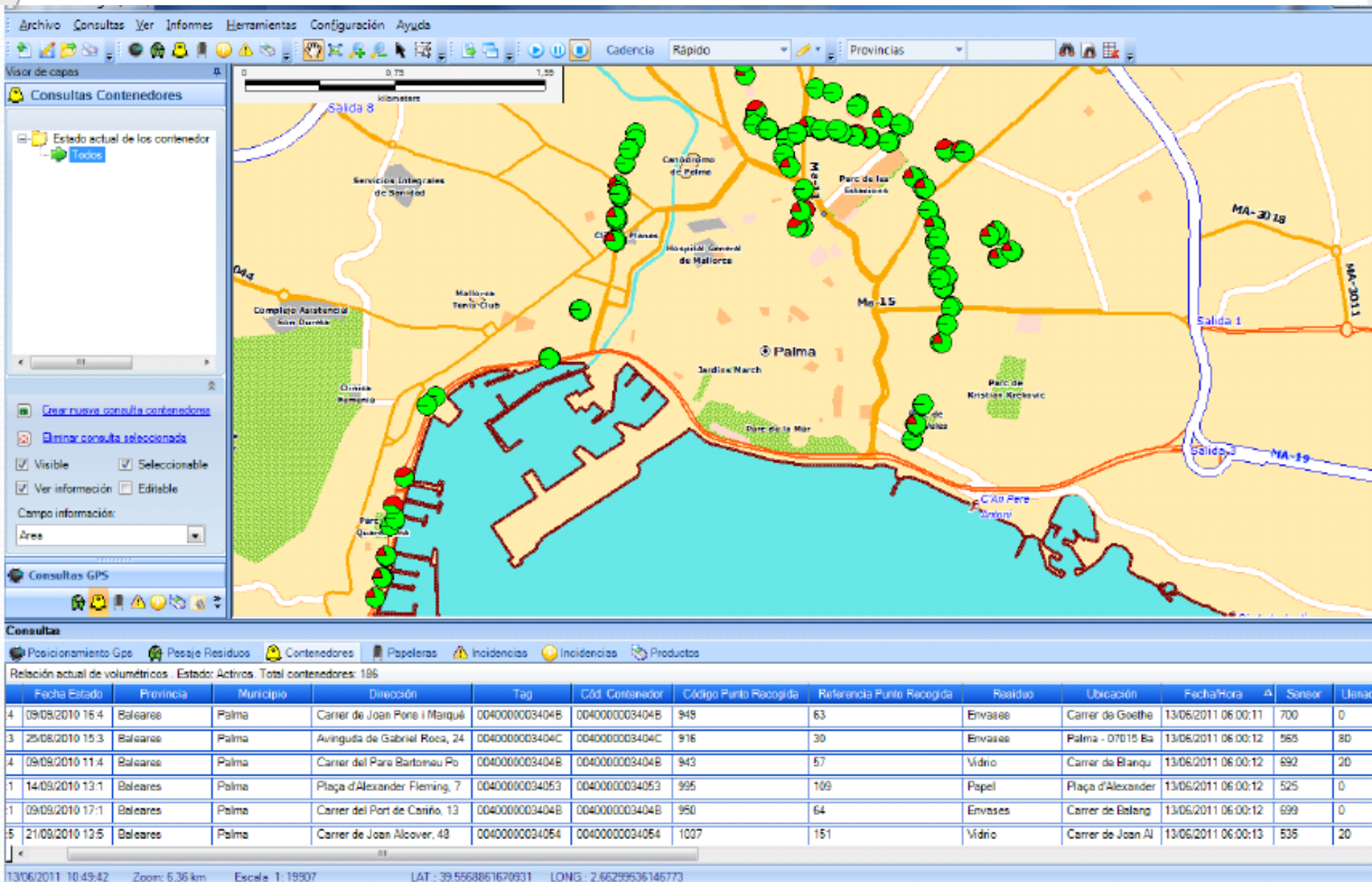
Provincia: Baleares						
Municipio: Palma						
Fecha	Nº Contenedor	TAG	Capac. Residuo	Sensor Llenado(%)	Área	Dirección
07/06/11 6:00:25	0040000003402344	0040000003402344	5.000 Papel	577	0	
13/06/11 6:00:05	0040000003405230	0040000003405230	5.000 Envases	582	40	
13/06/11 6:00:39	0040000003405239	0040000003405239	3.000 Vidrio	576	20	
13/06/11 6:00:29	0040000003404777	0040000003404777	5.000 Papel	555	60	Avenida de Poniente, 33
13/06/11 6:00:22	004000000340433F	004000000340433F	5.000 Envases	556	0	Avenida de Gabriel Roca, 21
13/06/11 6:00:24	0040000003404333	0040000003404333	5.000 Papel	543	0	Avenida de Gabriel Roca, 21
13/06/11 6:00:24	0040000003404330	0040000003404330	5.000 Envases	557	0	Avenida de Gabriel Roca, 21
13/06/11 6:00:40	0040000003404337	0040000003404337	5.000 Papel	553	40	Avenida de Gabriel Roca, 21
13/06/11 6:00:15	0040000003404A60	0040000003404A60	5.000 Envases	597	0	Avinguda de Gabriel Roca
13/06/11 6:00:23	0040000003404C1E	0040000003404C1E	5.000 Papel	938	40	Avinguda de Gabriel Roca
13/06/11 6:00:25	0040000003405249	0040000003405249	3.000 Vidrio	584	0	Avinguda de Gabriel Roca
13/06/11 6:00:13	004000000340523F	004000000340523F	3.000 Vidrio	589	20	Avinguda de Gabriel Roca
13/06/11 6:00:22	0040000003404C17	0040000003404C17	5.000 Envases	545	0	Avinguda de Gabriel Roca
13/06/11 6:00:28	0040000003405147	0040000003405147	5.000 Papel	588	0	Avinguda de Gabriel Roca
13/06/11 6:00:36	0040000003404C1F	0040000003404C1F	5.000 Envases	540	0	Avinguda de Gabriel Roca
13/06/11 6:00:23	0040000003404C27	0040000003404C27	5.000 Envases	541	40	Avinguda de Gabriel Roca, 20
13/06/11 6:00:06	0040000003404C20	0040000003404C20	5.000 Envases	546	0	Avinguda de Gabriel Roca, 20
13/06/11 6:00:24	0040000003404C30	0040000003404C30	5.000 Papel	549	0	Avinguda de Gabriel Roca, 21
13/06/11 6:00:12	0040000003404C31	0040000003404C31	5.000 Envases	565	80	Avinguda de Gabriel Roca, 24
13/06/11 6:00:17	0040000003404A53	0040000003404A53	5.000 Envases	552	0	Avinguda de Gabriel Roca, 24
13/06/11 6:00:33	0040000003405145	0040000003405145	5.000 Envases	547	0	Avinguda de Gabriel Roca, 35
13/06/11 6:00:25	0040000003404A61	0040000003404A61	5.000 Envases	546	20	Avinguda de Gabriel Roca, 35
13/06/11 6:00:05	004000000340513F	004000000340513F	5.000 Papel	554	0	Avinguda de Gabriel Roca, 35
12/06/11 18:26:28	0040000003405226	0040000003405226	5.000 Envases	635	0	Avinguda de Gabriel Roca, 38
13/06/11 6:00:39	0040000003404A65	0040000003404A65	5.000 Papel	630	0	Avinguda de Gabriel Roca, 38
13/06/11 6:00:43	0040000003404A6D	0040000003404A6D	3.000 Vidrio	629	20	Avinguda de Gabriel Roca, 38



Sistemas de pesaje

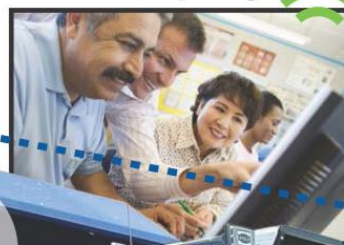
- Pesaje obtenido por uno o varios vehículos
- Estadísticas de pesaje por punto de recogida o ubicación



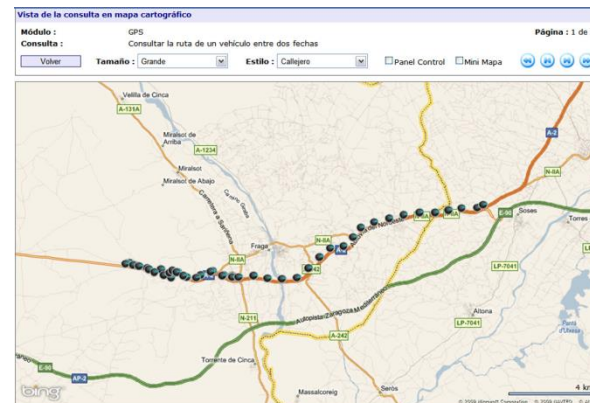


Sistemas de gestión embarcado

Back-Office Reporting



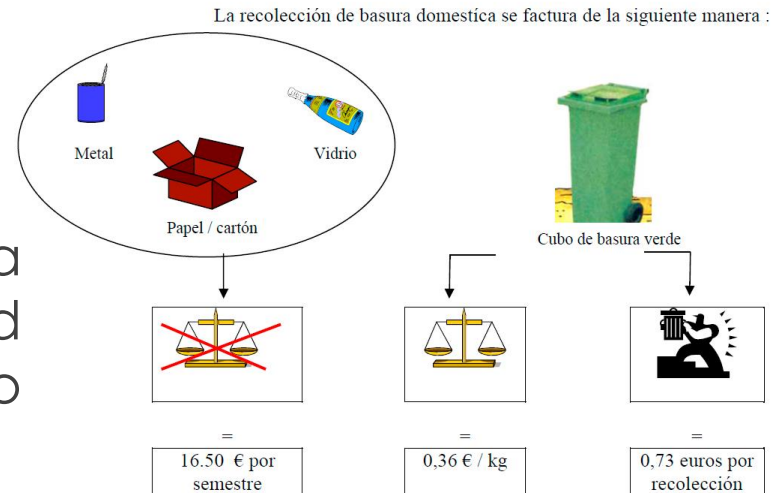
Onboard Computer Smart Display



Quien contamina paga

- Principio rector del Derecho comunitario de medioambiente. Responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales. (Directiva [2004/35/CE](#))

- PAYT. Pago por generación.
- Mecanismos de certificación para aplicación de la fiscalidad ambiental basado en el principio que quien contamina paga



Cuanto más se clasifican los residuos, menos se paga.

- Aplicación en la recogida específica de comercios y pequeñas industrias
- Recogida mancomunada entre diferentes poblaciones

elección solución tecnológica: pasos previos

ANÁLISIS DETALLADO DEL SERVICIO Y NECESIDADES



OBJETIVOS CORTO Y LARGO PLAZO



**INDICADORES PARA CONOCER EL GRADO DE CUMPLIMIENTO
DE LOS OBJETIVOS**

elección solución tecnológica: pasos previos

ANÁLISIS TECNOLOGÍA NECESARIA Y DISPONIBLE:
ESCALABILIDAD, ADAPTACIÓN



ANÁLISIS DE VIABILIDAD



MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN Y USO

Lo esencial es el contenido de las cosas, el soporte es sólo el medio

Mecanismos de control y toma de decisiones

- Definición de objetivos a cumplir por el servicio
- Definición de indicadores que midan el grado de alcance de los objetivos.
- Sistemas de captura de datos necesario para calcular dichos indicadores.
- Gestión externalizada: Mecanismos sancionadores y/o bonificaciones en función del grado de cumplimiento de los objetivos.

EIXO ECOLOGIA: Indicadores de análisis y optimización de la gestión de residuos municipales

- **A. Análisis ambiental:**

A.1) Recogida de residuos domésticos por habitante.

A.2) Recogida selectiva.

A.3) Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

- **B. Análisis social y de calidad y eficiencia del servicio**

B.1) Proximidad de la población a los puntos de recogida

B.2) Índice de dimensionamiento de la capacidad de recepción

- **C. Análisis económico:**

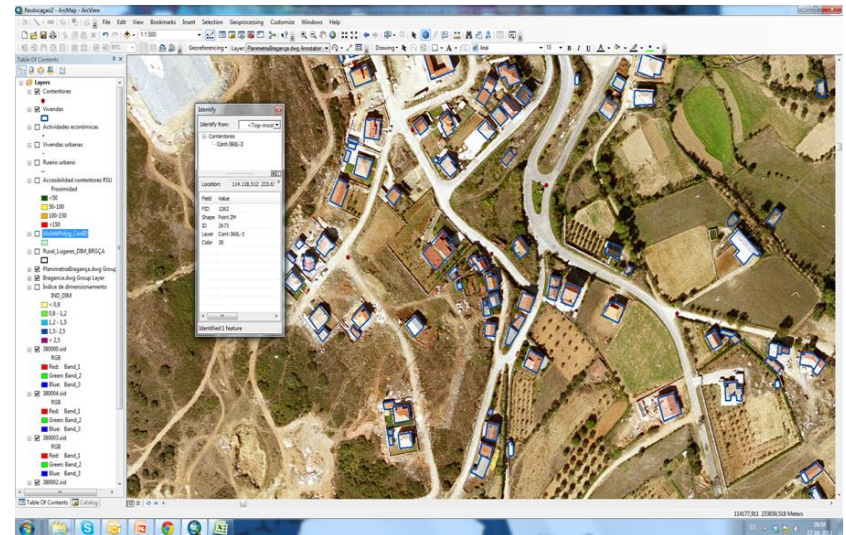
Coste de recogida más infraestructura de contenedores y su explotación.

EIXO ECOLOGIA: Indicadores de análisis y optimización de la gestión de residuos municipales

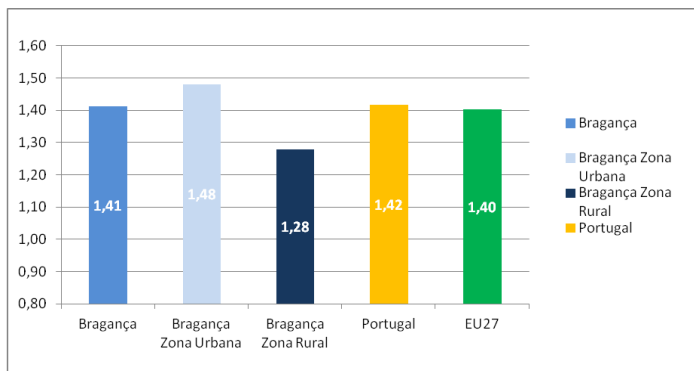


Los sistemas inteligentes permiten la gestión territorial a través de Sistemas de Información geográfica

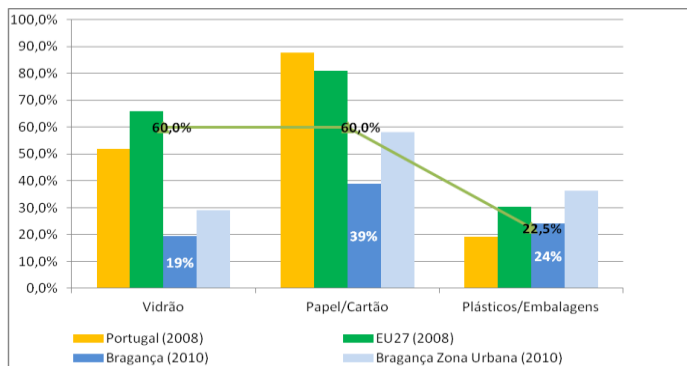
La medición a través de indicadores facilitan la mejora continua del sistema



Desempeño ambiental



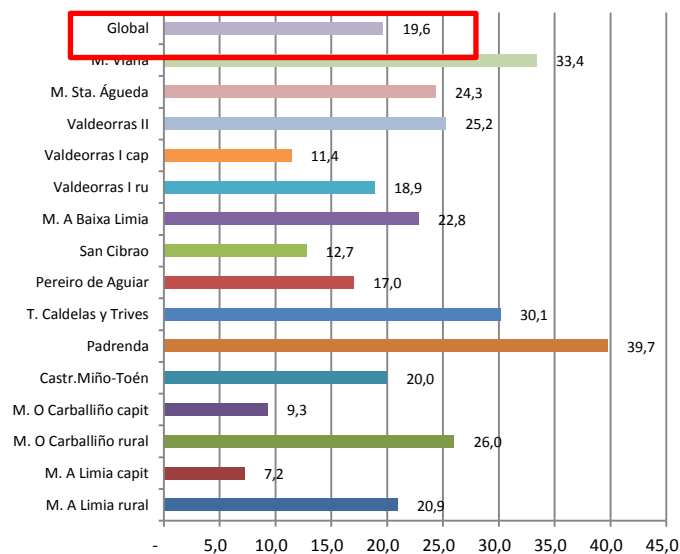
Recogida de residuos urbanos/domésticos, en kg por habitante día



Porcentaje de residuos de envases recogidos selectivamente (en en relación al potencial de residuos de envases urbanos estimados por SPV)

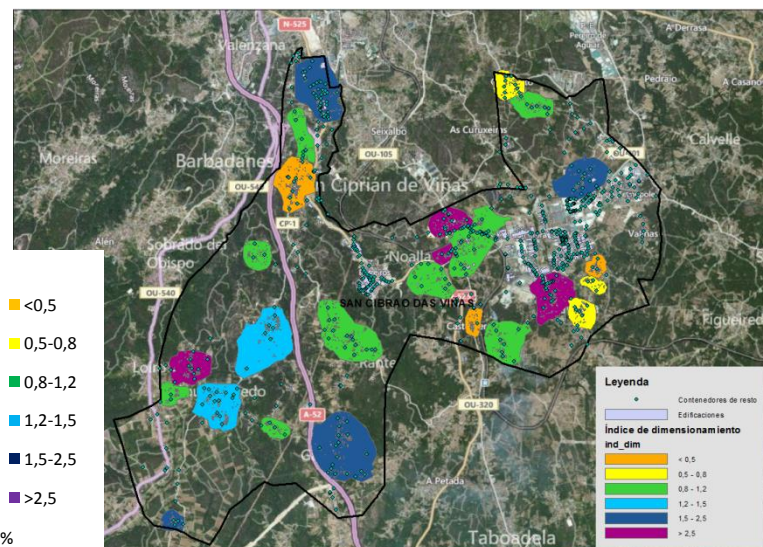
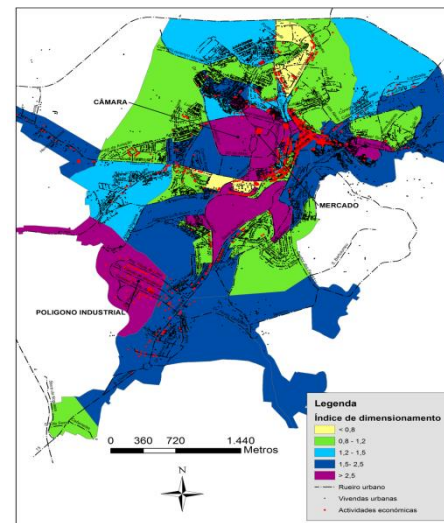
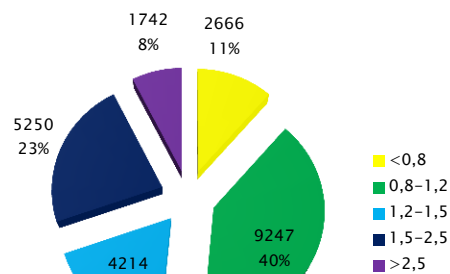
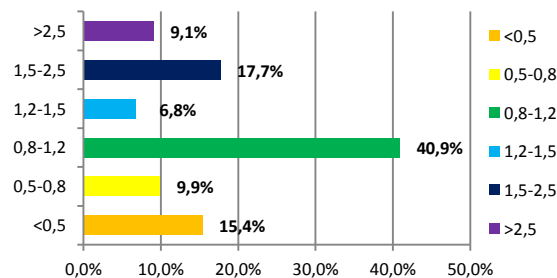
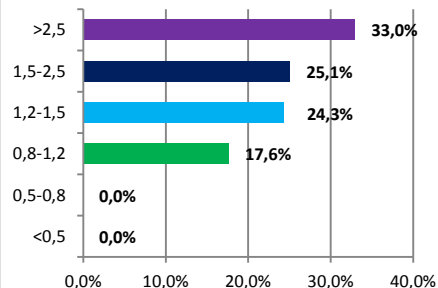
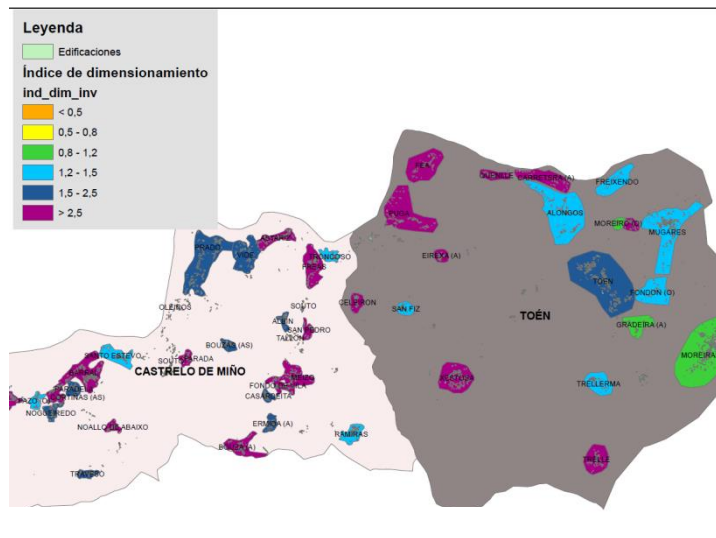


Ejemplos de residuos procedentes de actividad industrial recogidos como domésticos.



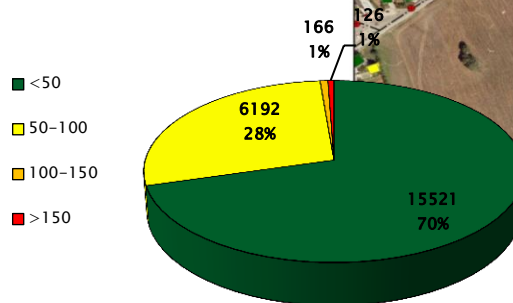
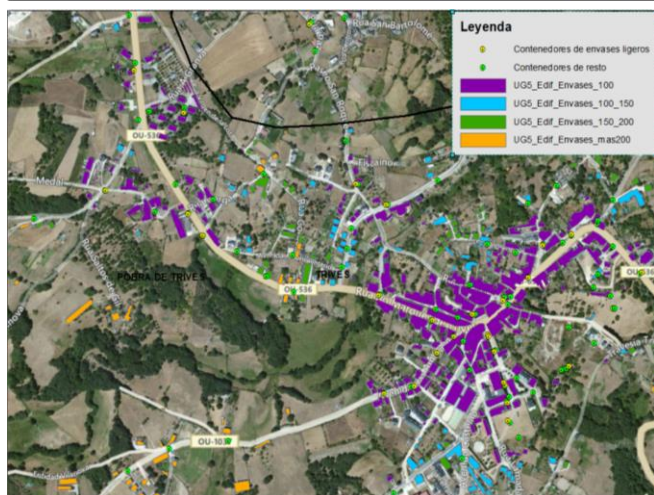
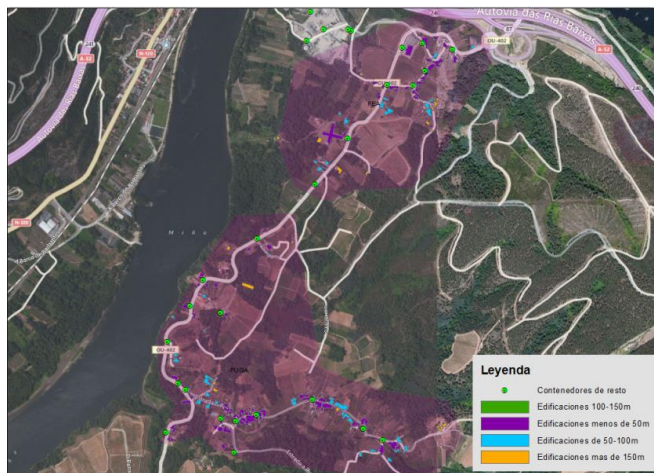
Potencial de impacto de calentamiento global, expresado en kgCO₂eq/tonelada de residuo recogido, para cada UG en el 2012.

ÍNDICE DE DIMENSIONAMENTO



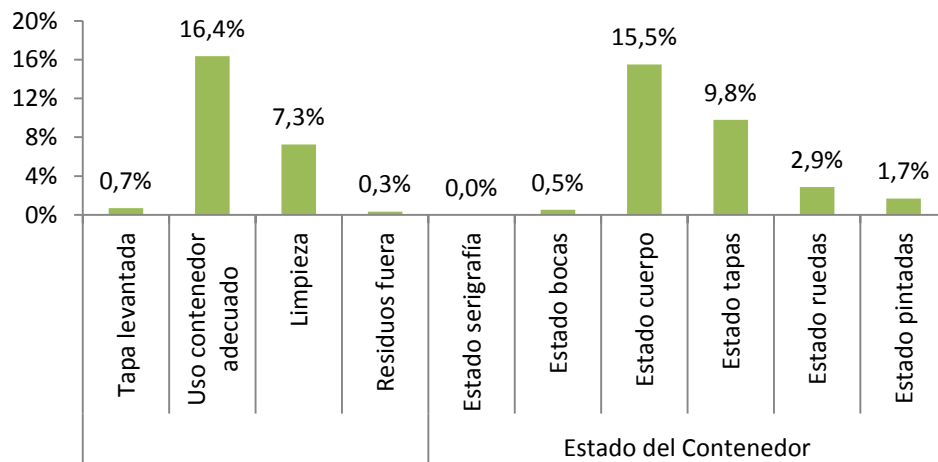
Desempeño social, eficiencia y calidad

ÍNDICE DE PROXIMIDAD



Desempeño social, eficiencia y calidad

ÍNDICE DE CALIDAD

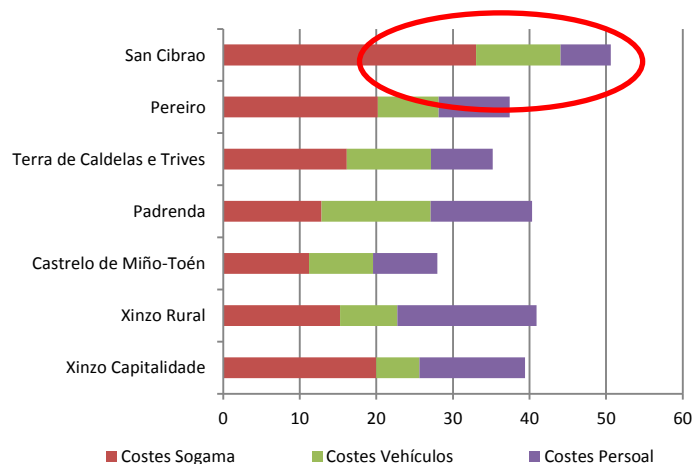


Contenedores de recogida de envases usados para la recogida indiferenciada.

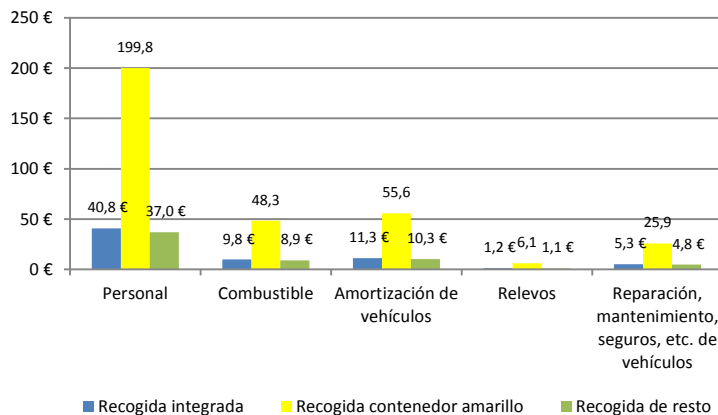
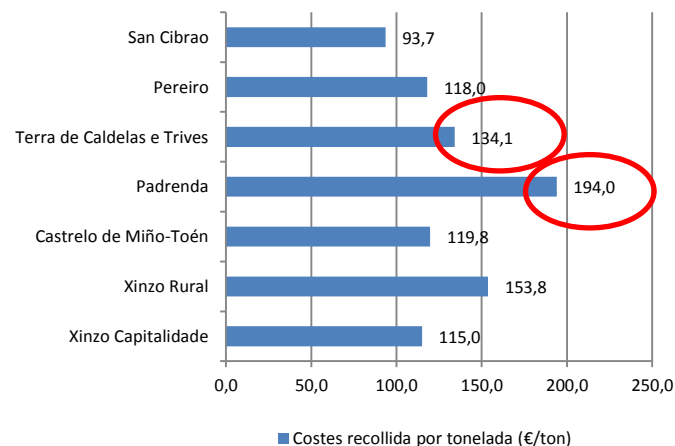
Contenedor de recogida de vidrio usado para la recogida indiferenciada

Desempeño económico

Costes de recogida por habitante (€/hab)

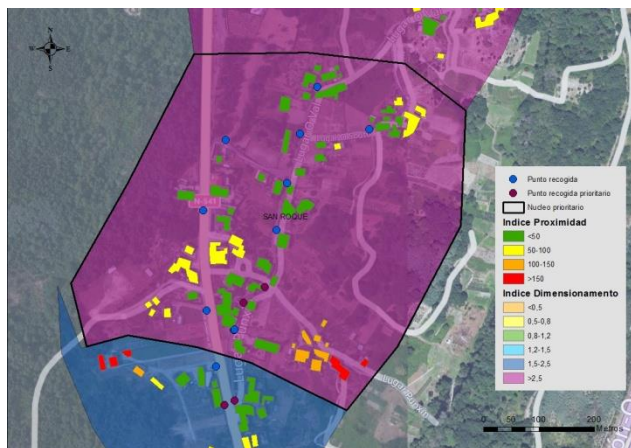
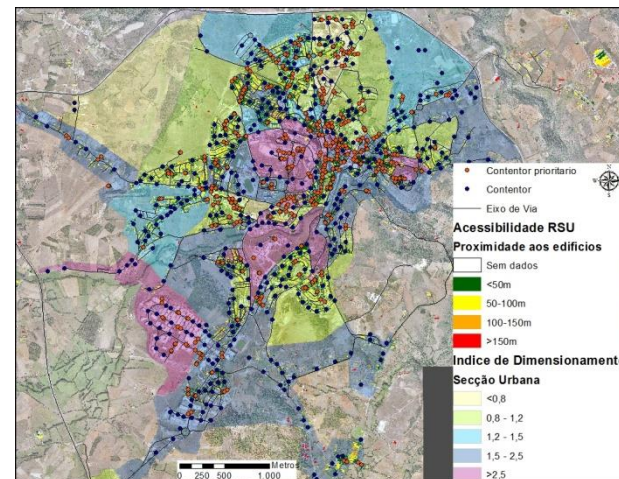
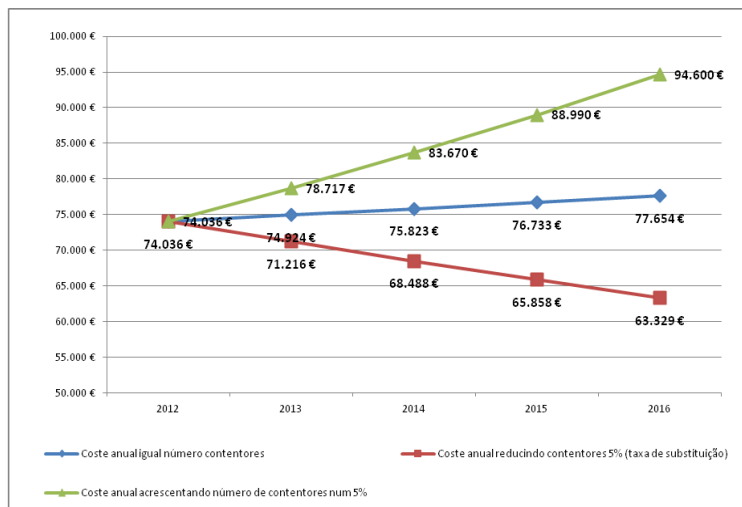


Costes recogida por tonelada (€/ton)



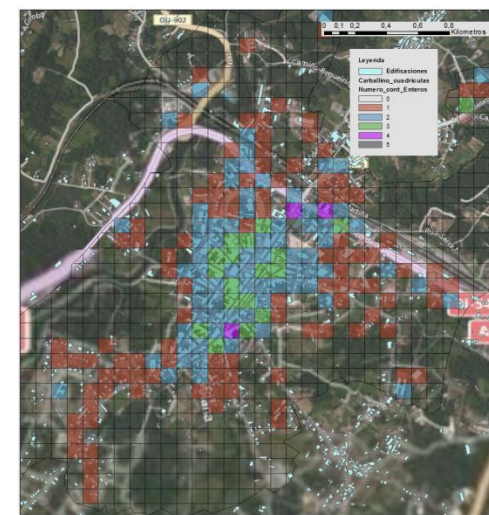
Costes estrictos en Euros/tonelada de recogida y transporte de residuos resto, de envases ligeros y mixto.

Posibilidades de optimización



Modificación del sistema de recogida en los núcleos de Xinzo de Limia y Carballiño, pasando de carga trasera a carga lateral. El código de colores muestra el número de contenedores teóricos a ubicar

Contenedores prioritarios de actuación.



Gestión externa del servicio

Continuación contrato actual: Poco margen de maniobra. Control del servicio y propuestas de mejora

Nuevo contrato de servicio:

- 1.Procedimiento de comunicación, seguimiento y gestión de los servicios
- 2.Especificaciones técnicas del sistema de control y control remoto por parte de la entidad local
- 3.Metodología de cálculo para el pago en función del cumplimiento de un Índice que incluya los indicadores necesarios.

EJEMPLO. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN Y CONTROL

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 SOFTWARE DE GESTIÓN
 - 2.1 HERRAMIENTAS SOFTWARE DE GESTIÓN
 - 2.2 MÓDULO ESPECIALIZADO PARA RESIDUOS DOMÉSTICOS Y ASIMILABLES
- 3 ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN
 - 3.1 CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS
 - 3.2 COMUNICACIONES EN MOVILIDAD DE LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS
- 4 REQUERIMIENTOS TECNOLOGÍAS
 - 4.1 PESAJE
 - 4.2 IDENTIFICACIÓN RFID
 - 4.3 POSICIONAMIENTO GPS
 - 4.4 COMUNICACIONES EN TIEMPO REAL
- 5 CARACTERÍSTICAS EQUIPOS ELECTRÓNICOS (HARDWARE)
 - 5.1 GENERALES
 - 5.2 TRANSPONDERS RFID DE CONTENEDORES
 - 5.3 LECTOR IDENTIFICACIÓN RFID DE CONTENEDORES
- 5.4 ELECTRÓNICA EMBARCADA EN LOS VEHICULOS DE RECOGIDA
- 5.5 TERMINALES DE MANO
- 6 IMPLANTACIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA
- 7 SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA
- 8 ACTUALIZACIÓN "UPGRADES" DEL SISTEMA

Conclusiones



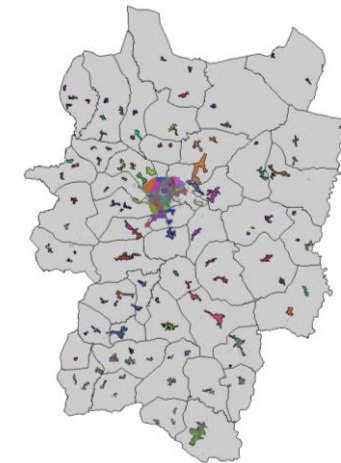
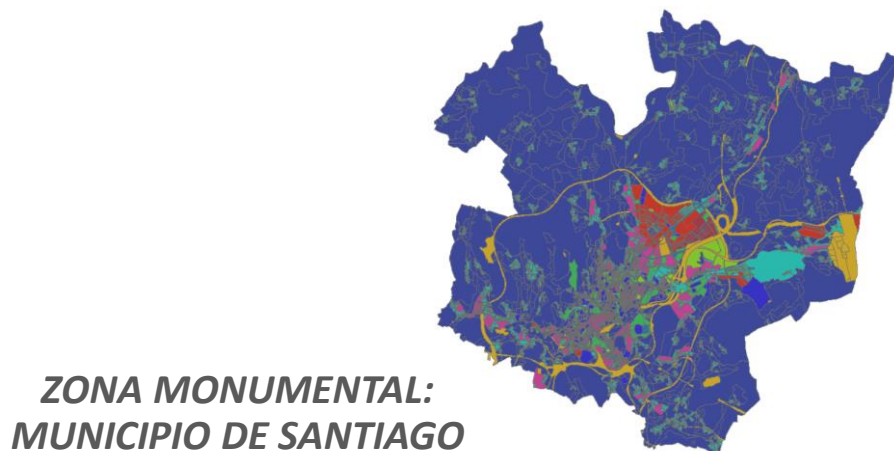
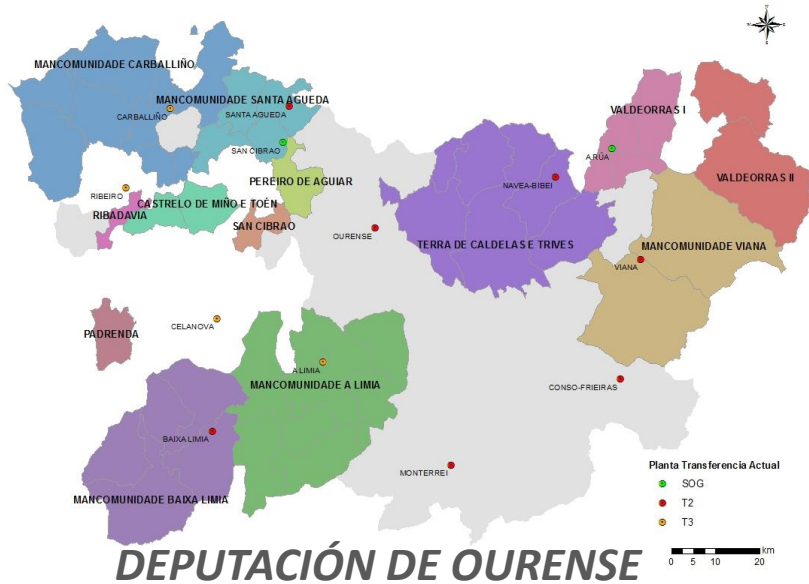
Qué objetivos queremos alcanzar en nuestra gestión de residuos?

Qué indicadores vamos a emplear?

Qué tecnologías vamos a necesitar para ello?

Que mecanismos deberemos establecer para que este control se lleve a cabo?

Trabajos realizados por Eixoecologia



MUNICIPIO DE BRAGANÇA

**DEPUTACIÓN DE PONTEVEDRA**