



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

SD-16. Sala Dinámica de la Comunidad de Madrid

Desarrollo de técnicas de valorización de rechazos de RSU para su aprovechamiento energético como combustible alternativo

Carlos Guijarro. Valoriza Servicios Ambientales



Jueves, 25 de noviembre de 2010

DESARROLLO DE TÉCNICAS DE VALORIZACIÓN DE RECHAZOS DE RSU PARA SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO COMO COMBUSTIBLE ALTERNATIVO

CARLOS GUIJARRO CASTRO
DIRECTOR TÉCNICO



Índice

- ① 1. Objetivos
- ② 2. Innovaciones
- ③ 3. Composición CSR
- ④ 4. Situación actual del CSR
- ⑤ 5. Legislación aplicable
- ⑥ 6. Línea de preparación de CSR
- ⑦ 7. Referencia Valoriza. Planta de tratamiento de la Diputación de Bilbao



1. Objetivos

- Valorización de un residuo, no reutilizable y actualmente destinado a vertedero, como combustible alternativo para usos comerciales.
- Minimización de deposición en vertedero
Del 70 % al 33 %
- Obtención de un combustible alternativo a los actualmente utilizados en los proceso de combustión y gasificación, no renovables
- Minimización de impacto ambiental y a nivel de seguridad y salud:
 - -Lixiviados
 - -Emisiones: CO₂ y óxidos de azufre
 - -Olores
 - -Impacto visual
 - -Autocombustión
 - -Generación de microorganismos y aparición de animales, con los consiguientes riesgos de transmisión de enfermedades.



- Adaptación de la gestión de residuos según Plan Nacional y directrices europeas
- Obtención de un producto óptimo acorde con las tecnologías existentes en las plantas de combustión y gasificación, desarrollándose una nueva fuente de energía de alto poder calorífico y evitando la explotación de combustibles fósiles



- Desarrollo y mejora de las técnicas de separación en origen y tratamiento posterior de los RSU para la aplicación deseada así como adaptación de la tecnología de la alimentación y proceso de las plantas de combustión y gasificación para abastecerse del nuevo combustible
- Ahorro económico:
 - Canon de vertido, en aumento
 - Materias primas comburentes
 - Derechos de emisión de CO₂



2. Innovaciones

- Diseño de los equipos para preseleccionar, clasificar y optimizar los residuos a valorizar
- Se da nuevas aplicaciones a los residuos, en este caso, como combustible alternativo
- Desarrollo de un producto con mejores características físicas y químicas:
 - Mayor densidad: **Facilidad y ahorro** en el transporte
 - Menor grado de humedad: Mejor **comburente**
 - Mayor poder calorífico: Mayor **energía**
 - Exento de materiales peligrosos, abrasivos o inertes
 - Disminución de los olores, poder de lixiviación y emisiones de combustión: **Beneficio medioambiental**
 - Granulometría y composición óptima para su uso en el gasificador de Elcogas y otras industrias: **Versatilidad** de uso
 - Atractivo para el cliente: Posibilidad de **comercialización**
- Alimentación de los procesos de combustión y gasificación mediante
- un nuevo combustible alternativo renovable



3. Composición CSR

- El CSR se produce a partir de residuos combustibles no peligrosos, como los RSU, y se suministra en formato fluff, en pellets o en briquetas



- Fuente de energía renovable de alto contenido en fracciones caloríficas

CONTENIDO ENERGÉTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS			
COMPONENTES	PCI en Kcal/kg		Cenizas y otros rechazos en %
	Variación	Típico	
Residuos de comida	600-800	700	8
Madera	4.000-5.000	4.600	2
Papel y cartón	2.400-4.000	2.500	12
Plásticos	6.200-7.200	6.600	3
Textiles	3.000-4.000	3.400	6
Vidrio			98
Metales			98

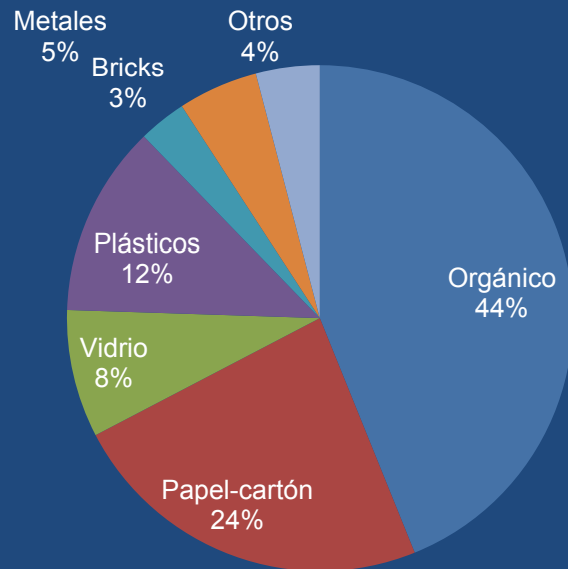
Nota: Valoración sobre base seca

Fuente: Gestión integral sobre los residuos sólidos

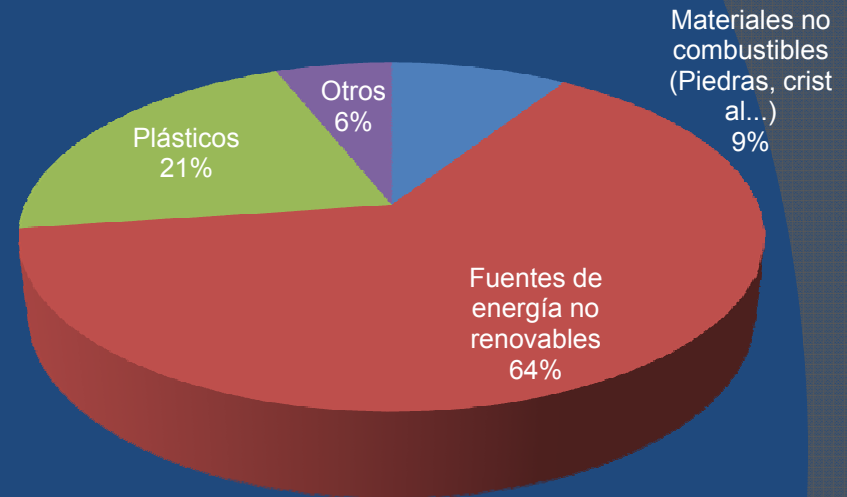


- La procedencia del CSR determina sus características y cualidades.
- El sistema de clasificación del CSR , según las normativas vigentes(DIN, UNE, ...), está basado en valores límite para tres importantes características del combustible:
 - Poder calorífico
 - Contenido en Cloro
 - Contenido en Mercurio





Composición de los residuos de origen



Composición combustible

PCI (Kcal/kg): 3.204,9

Contenido en agua: 20 %

El CSR posee un contenido medio del 60% de procedencia biogénica (biomasa), por lo que se puede comparar a ésta como producto combustible.



Comparativa composición RDF (CSR) - Biomasa

COMPARACIÓN COMBUSTIBLE ALTERNATIVO RESIDUO/BIOMASA FORESTAL

Condiciones de Diseño- Horno/Caldera

Composición Química del Residuo

Residuo		RDF		Biomasa Forestal	
		Diseño	Rango	Diseño	Rango
Elementos/Parámetros					
Carbono (C)	% en peso	30,3	-	50,7	-
Hidrogeno (H)	% en peso	3,54	-	6,06	-
Oxigeno (O)	% en peso	17,13	-	42,8	-
Nitrogeno (N)	% en peso	0,67	-	0,36	-
Azufre (S)	% en peso	0,1	< 0,2	0,06	< 0,2
Cloro (Cl)	% en peso	0,4	< 0,8	0,054	< 0,8
Contenido en cenizas	% en peso	24,2	20-30	2,2	20-30
Contenido en humedad	% en peso	23,1	20-29	18,6	20-29
Poder Calorífico Inferior	MJ/kg	11,5	9,2-12,5	18,77	9,2-12,5



Productos

RDF: Pellets



RDF: Fluff



Material Inerte: 0 – 6 mm



Material Inerte: 6 – 60 mm



Calidad del CSR obtenido

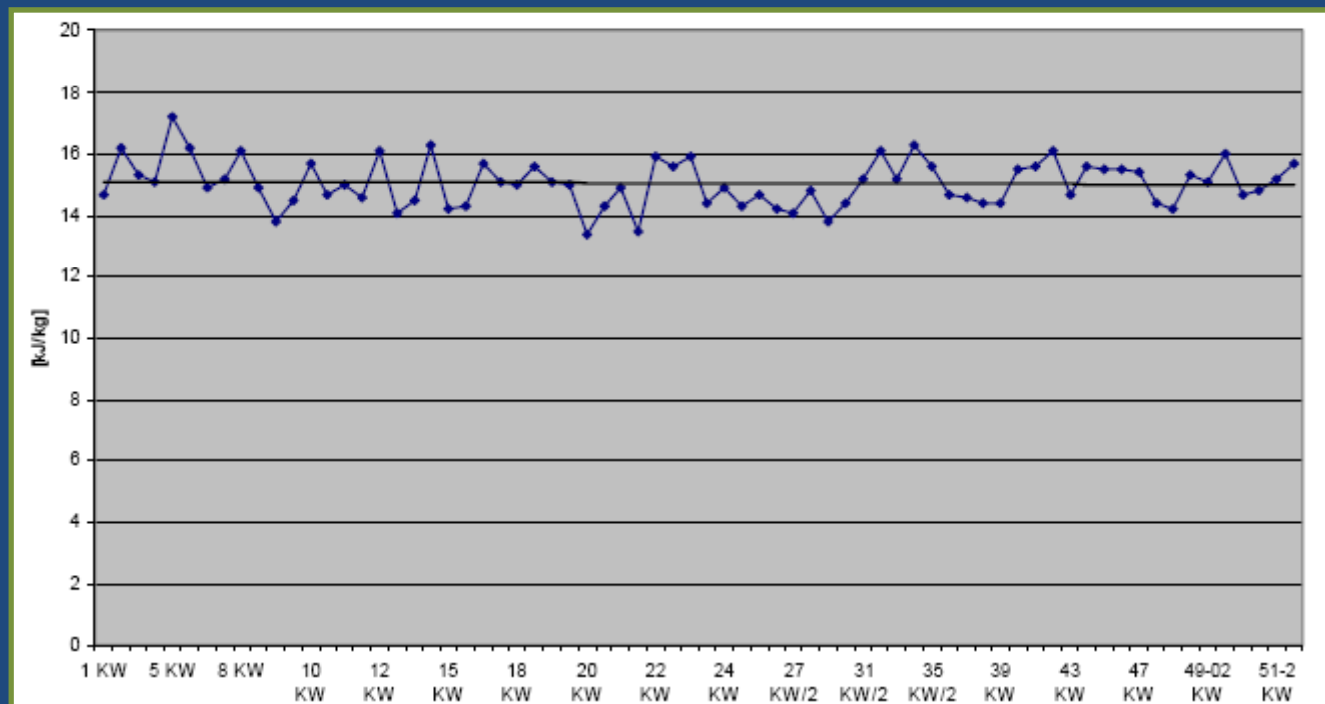
Parámetros	Unidades	Media de resultados 2007
Agua	% OS	11,6
Cenizas	% DS	22,9
Valor calorífico H _v	MJ/kg	15,1
S	% DS	0,42
Cl	% DS	0,70
Be	mg/kg DS	0,6
Pb	mg/kg DS	153,0
Cd	mg/kg DS	1,9
Cr	mg/kg DS	78,3
Co	mg/kg DS	8,8
Cu	mg/kg DS	505,0
Mg	mg/kg DS	124,8

OS = original substance
DS = dry substance

Planta de Alba en Berlín



Poder calorífico en el tiempo

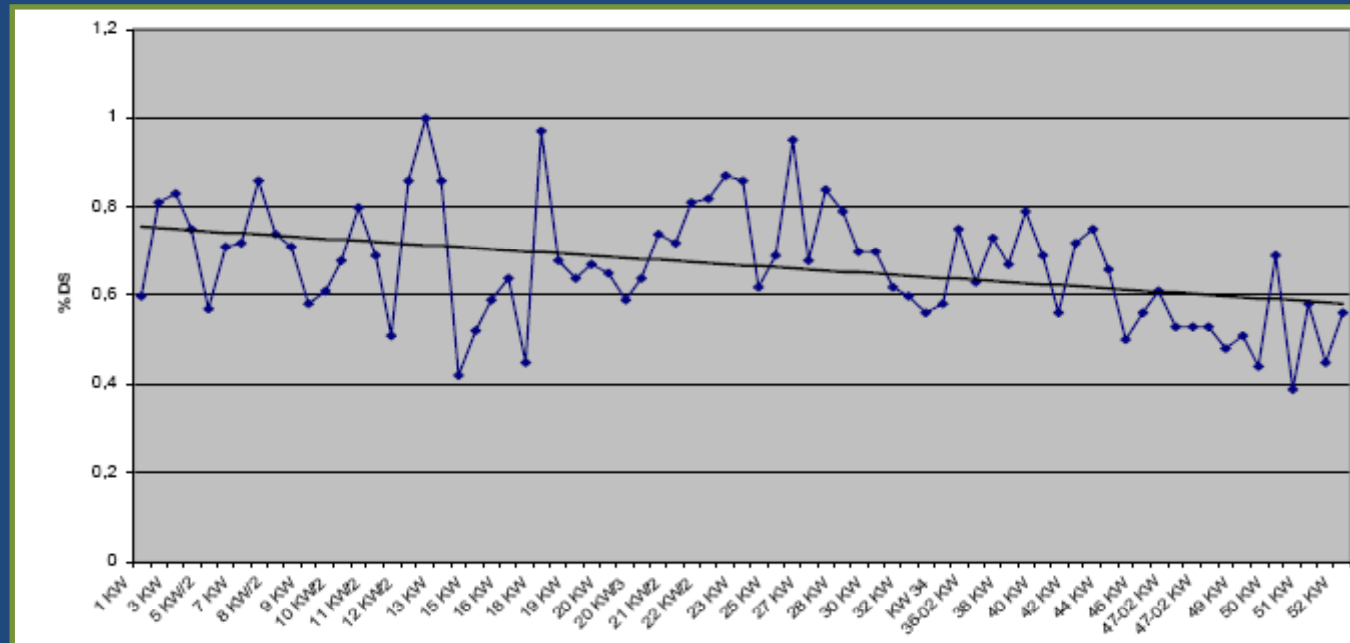


Planta de Alba en Berlín

Semanas



Concentración de cloro en el tiempo



Planta de Alba en Berlín

Semanas



Emisiones de CO2

EMISIONES EFECTIVAS DE CO2 A LA ATMÓSFERA
Comparación entre fuentes de energía fósiles y energía procedente de RDF

Fuente de energía	Factor de emisión de CO2 global	Poder calorífico	Emisiones específicas de CO2 global	Posibilidad de energía renovable	Emisiones específicas de CO2 fósil	Factor de emisión de CO2 fósil
	g CO2/MJ	MJ/kg	g CO2/kg	%	g CO2/kg	g CO2/MJ
Carbón puro	111	8,6	955	0	955	111
Carbón de antracita	93	29,7	2762	0	2762	93
Fuel-oil	74	35,4	2620	0	2620	74
Gas natural	56	31,7	1775	0	1775	56
Combustible RDF	71	15	1065	66,8	354	24



Usuarios potenciales

- **Uso directo:** Co-combustión como fluff en plantas de carbón, cementeras, ladrilleras, calderas industriales
- **Gasificación:** Co-combustión como gas sintético en plantas energéticas

USUARIO FINAL	SUSTITUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES (%)	COMBUSTIBLE ALTERNATIVO CONSUMIDO (Mton/a)	MERCADO POTENCIAL (Millones de Euros)
Aplicación directa			
Plantas Cementeras	15-30	3,5-7	770-1.540
Plantas Energéticas	2-4	6,5-13	1.690-3.380
Calderas Industriales		17	3.740
TOTAL		27-37	6.200-8.660
Gasificación			
Plantas Energéticas	10	33	8580
TOTAL		54-57	13.100-13.860
Reducción de Emisioned de CO2 (Mton/a)		94-100	
Reducción de consumo de combustibles fósiles		27-29	



4. Situación actual del CSR

Situación actual del CSR en Europa

La cantidad estimada de CSR usado en el 2000 fue del orden de 1,4 millones de toneladas, realizándose esta utilización casi totalmente en plantas cementeras.

En la actualidad el consumo ha aumentado considerablemente especialmente en la producción de cemento, donde se alcanzan porcentajes de sustitución de combustibles tradicionales por encima del 35% en Suiza, y del 25% en Alemania, Austria, Francia y Bélgica.

En España, el porcentaje de sustitución fue inferior al 3% en 2004. La cantidad de combustibles alternativos utilizados es del orden de 150.000 t/a, de los que 2/3 son combustibles sólidos, de los que más de la mitad son harinas cárnicas destinadas a la destrucción.

La utilización de combustibles alternativos en otras actividades industriales es prácticamente marginal, salvo en el sector de la cerámica.

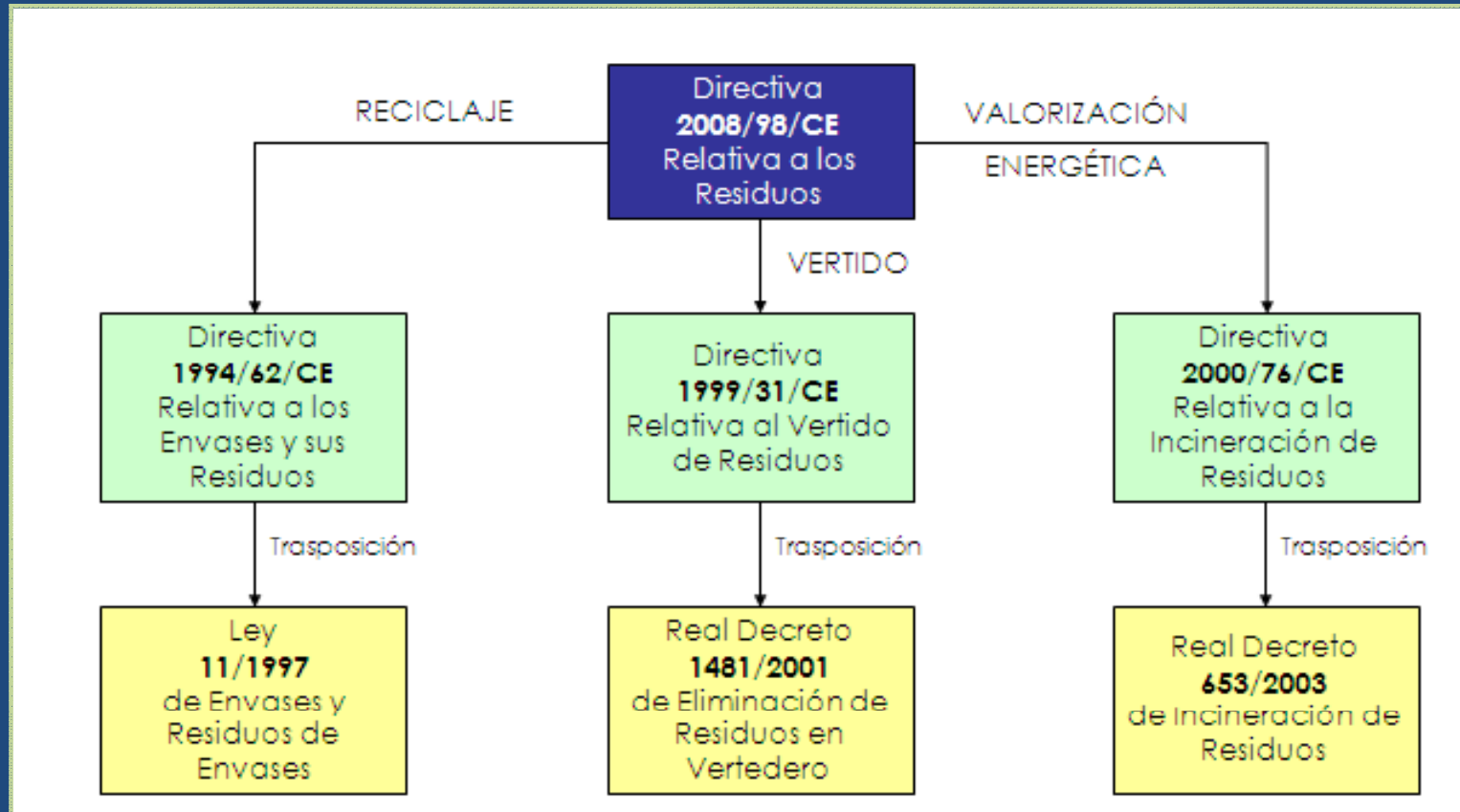


Hay dos motivos más que han hecho que se incremente la demanda de CSR en Europa.

Por un lado, que puedan ser parcialmente elegibles como fuente de energía renovable (Directiva 2001/77/CE) y, por otro, la posibilidad de contabilizar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs), al menos de las fracciones correspondientes a la parte biogénica presente en los mismos (papel/cartón, textiles, maderas, ...)



5. Legislación Aplicable



Definiciones

DIRECTIVA 2008/98/CE, artículo 3

TRATAMIENTO

Operaciones de valorización o eliminación, incluidas la preparación anterior a la valorización o eliminación.

ELIMINACIÓN

Cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

VALORIZACIÓN

Cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función, en la instalación o en la economía en general.



Jerarquía de residuos

La presente jerarquía de residuos servirá de orden de prioridades en la legislación y la política sobre la prevención y la gestión de los residuos:

- a) prevención;**
- b) preparación para la reutilización;**
- c) reciclado;**
- d) otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética; y**
- e) eliminación**



Normativa específica CSR

Actualmente, se están desarrollando una serie de Especificaciones Técnicas, las cuales son posteriormente transformadas en Estándares Europeos y validadas por la Comisión Europea y CEN BT

Una referencia imprescindible para la terminología y actividades relacionadas con los combustibles sólidos recuperados en la Unión Europea son los Comités Europeos de Normalización-CEN-, en concreto los Comités Técnicos 335 y 343, cuya función es la elaboración de los mencionados estándares europeos en sus ámbitos de actuación

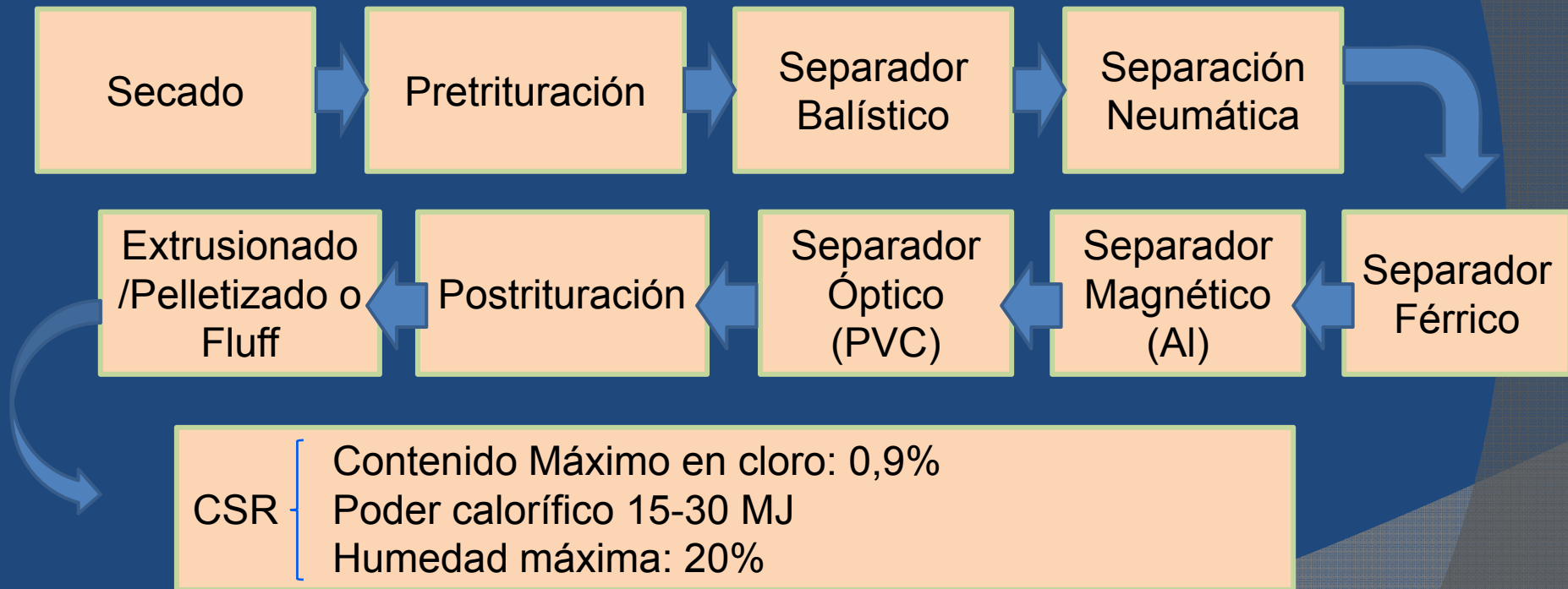


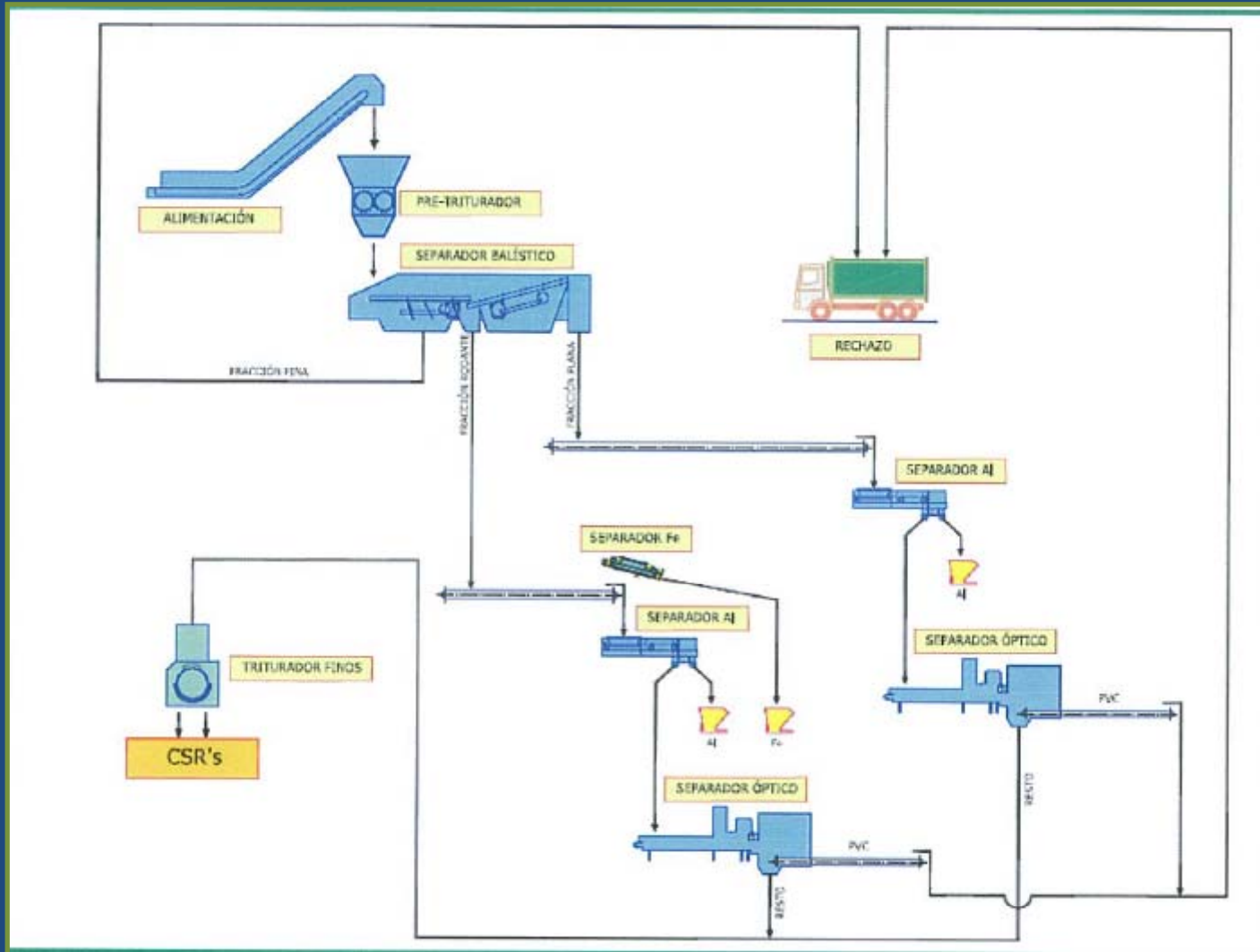
		1	2	3	4	5
PCI (valor medio)	MJ/kg	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 10	≥ 3
Contenido en cloro	% Cl	≤ 0,2	≤ 0,6	≤ 1,0	≤ 1,6	≤ 3,0
Contenido en Hg	mg/kJ	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,08	≤ 0,15	≤ 0,50
Hg, (percentil 80)	mg/kJ	≤ 0,04	≤ 0,06	≤ 0,16	≤ 0,30	≤ 1,00



6. Línea de Preparación de CSR

Diagrama de flujo







Triturado y mezcla



Estabilización y secado



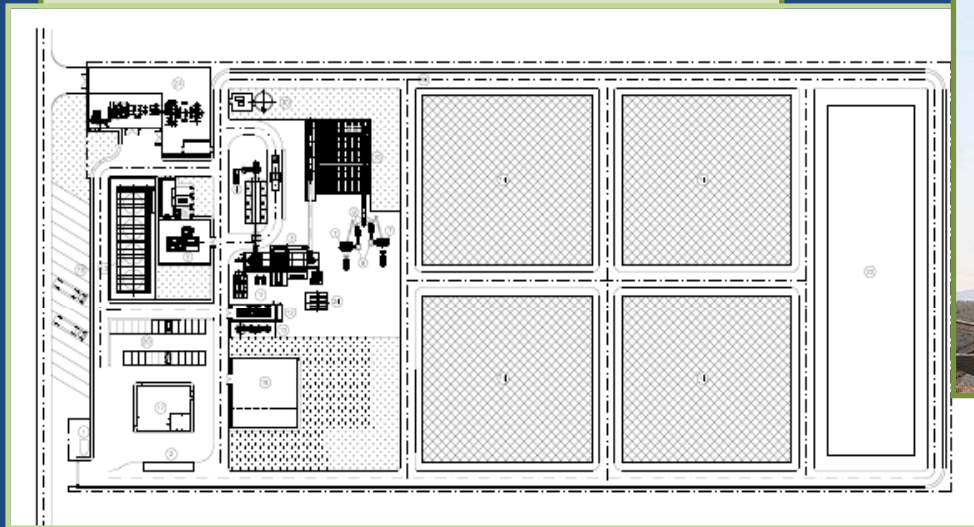
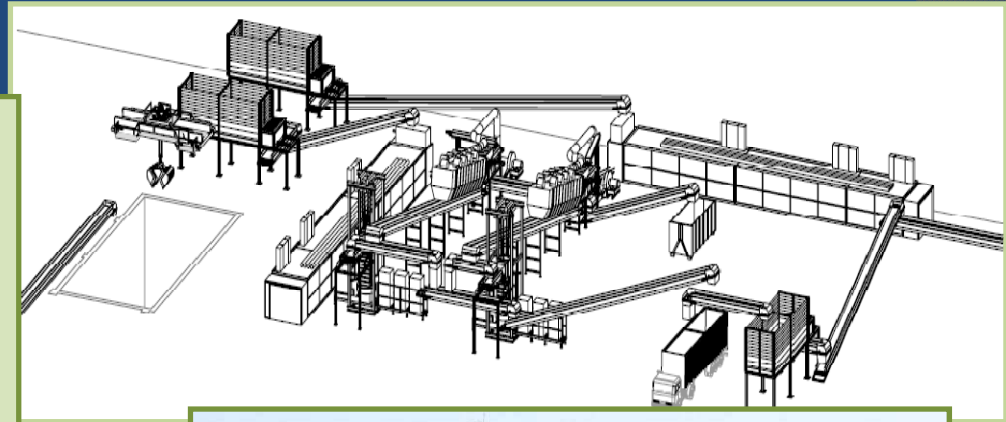
Trituración y tamizado



Densificado



Valoriza Servicios Medioambientales desarrolla proyectos de I+D+i encaminados a la utilización en plantas de valorización del RDF preparado a partir del rechazo del RU



7. Planta TMB de Residuos

Urbanos en Armulaza (Bilbao)

•Mediante acuerdo del Consejo de Administración de GARBIKER AB, S.A. el 13 de septiembre de 2010 se adjudica provisionalmente el contrato de una planta de tratamiento mecánico biológico (TMB) de residuos urbanos en el área de Armulaza, monte Arraiz (Bilbao), a favor de la empresa SUFI, S.A..

•El contrato tiene por objeto:

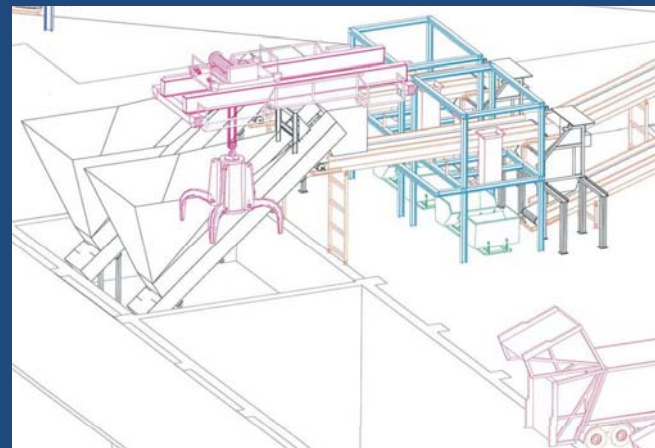
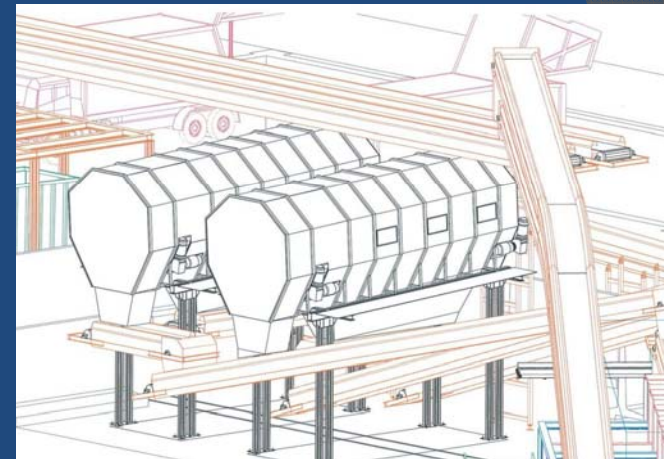
- Redacción del proyecto de ejecución
- Construcción llave en mano de la planta TMB
- Puesta en marcha de la planta TMB
- Operación y mantenimiento de la planta TMB durante 10 años, con ampliación a 15 años



Diseño de la planta de tratamiento

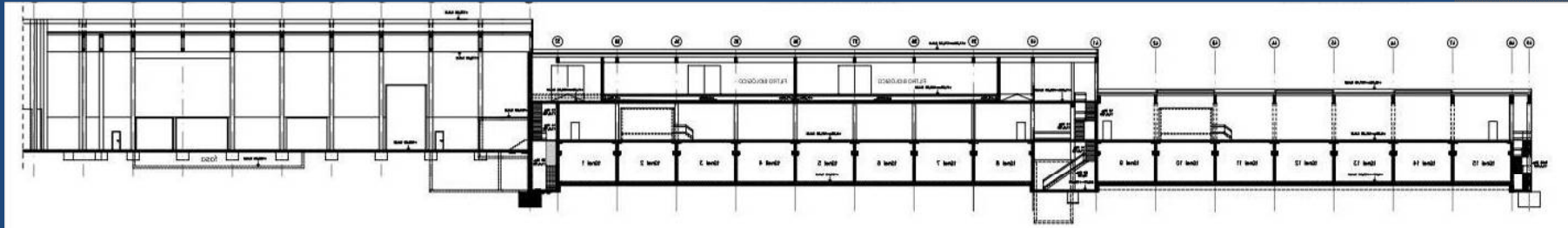
•Premisas del diseño:

- Máxima flexibilidad del proceso
- Máximo nivel de automatización del tratamiento mecánico y biológico
- Máxima cantidad y calidad de materiales recuperados



	SOLUCIÓN PROPUESTA
Nº Líneas	2
Capacidad de Líneas - T/h	30
Turnos	2
Horas/Turno	7,5
Disponibilidad	0.85
Capacidad anual - T/año	191.250
Capacidad máxima anual - T/año	286.875 (3 turnos)
Recepción	Foso

Implantación general



Foso de recepción

Dependencias sociales

Nave de proceso

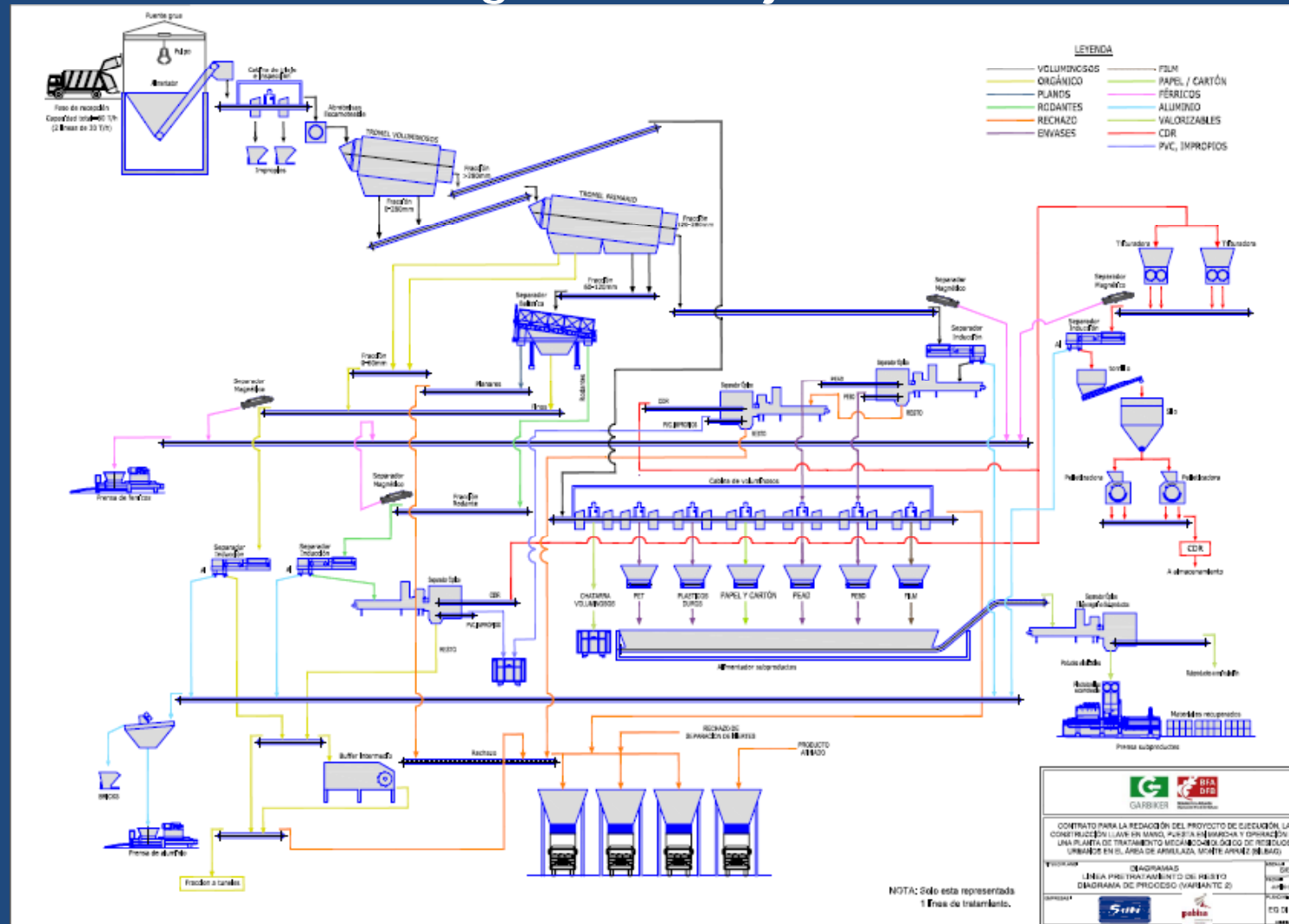
Digestión aerobia en túneles

Zona de almacenamiento

Zona de expedición



Diagrama de flujo



GARXER **RFB**

CONTRATO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN, LA CONSTRUCCIÓN (Llave en mano), PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO MECANICO-QUIMICO DE RESIDUOS URBANOS EN EL AREA DE ARRIAZUA, MUNICIPIO ARRATZ (BIELLAGO).

PROYECTO: DIAGRAMAS DE PROCESO (VARIANTE 2D)

FECHA: 10/09/2010

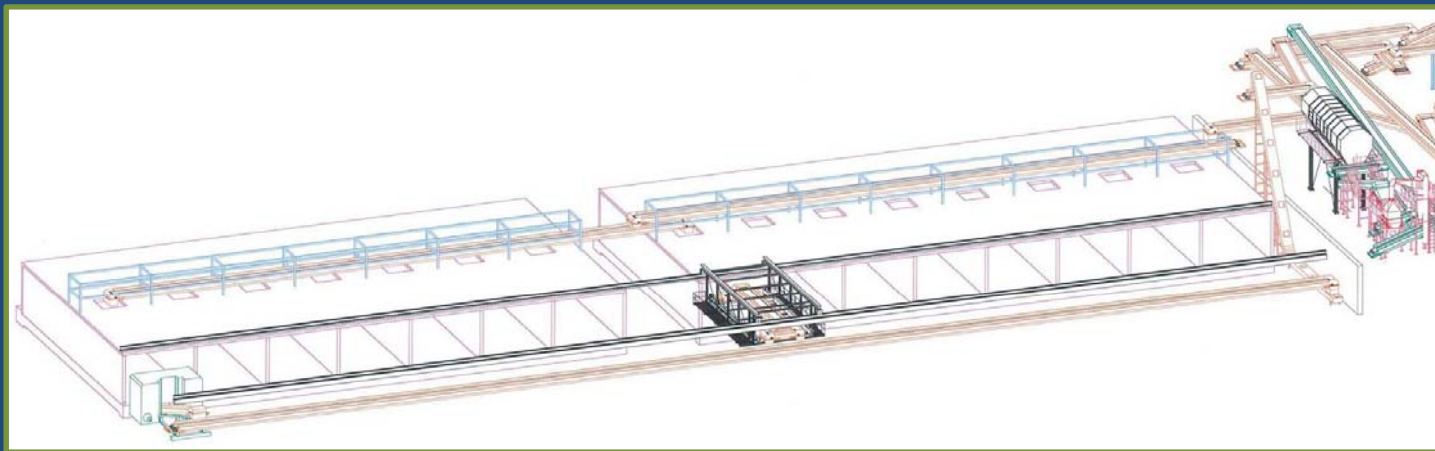
HOJA: 02 DE 015

SyV **publi**



Línea de preparación de CSR

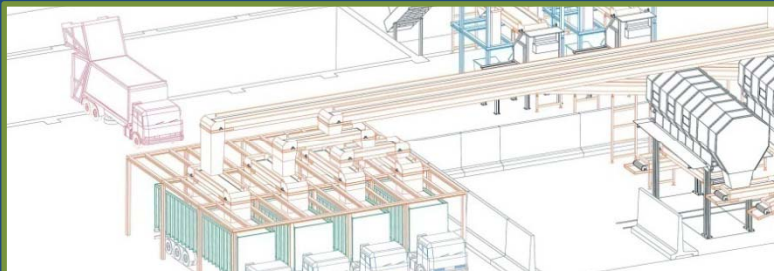
1. Biosecado en túneles



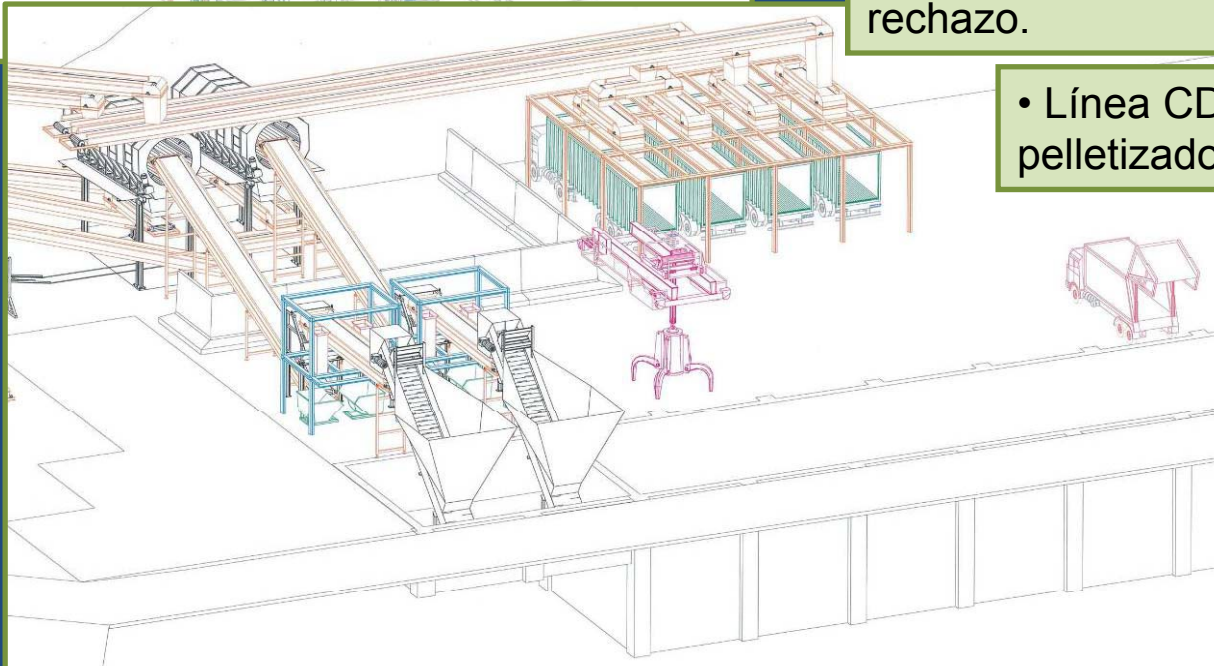
- Número de túneles de maduración:	15
- Altura de residuos:	2,50 m
- Altura máxima de residuos:	3 m
- Volumen útil por unidad:	470,75 m ³
- Tipo de cierre: herméticas	puertas
- Modalidad de sistema de aireación:	impulsión con recirculación



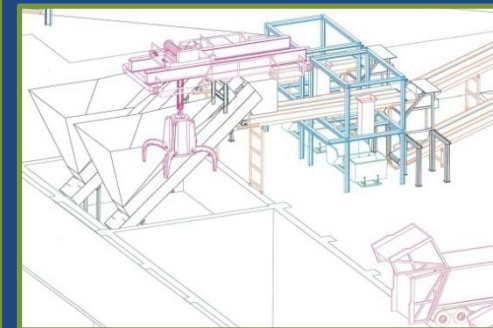
2. Tratamiento mecánico



- Triaje negativo automatizado mediante separador óptico → elevada calidad de las balas de subproductos
- Sistema de carga automática de camiones de rechazo.



- Línea CDR → trituración + silo + pelletizadoras de alta producción



Productos recuperados y rechazos

CUOTAS DE RENDIMIENTO	PORCENTAJE EN PESO SOBRE INPUT HÚMEDO TOTAL
Rec. de Materiales Valorizables	11,86%
Recuperación de CDR	22,68%
Pérdidas en la Maduración	21,34%
Inertes a Vertedero	6,16%
Rechazo de Tratamiento Mecánico y Material Estabilizado	37,96%
TOTAL	100,00%

