



 **waste**
swiss e-waste programme



Optimización ecológica y económica del desensamble manual de un PC de escritorio

Encuentro Tecnológico RAEEs – Congreso RESPEL Bogotá

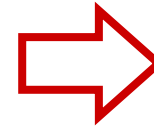


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of Economic Affairs FDEA
State Secretariat for Economic Affairs SECO

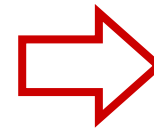


Reciclaje mecánico vs. manual



mecánico

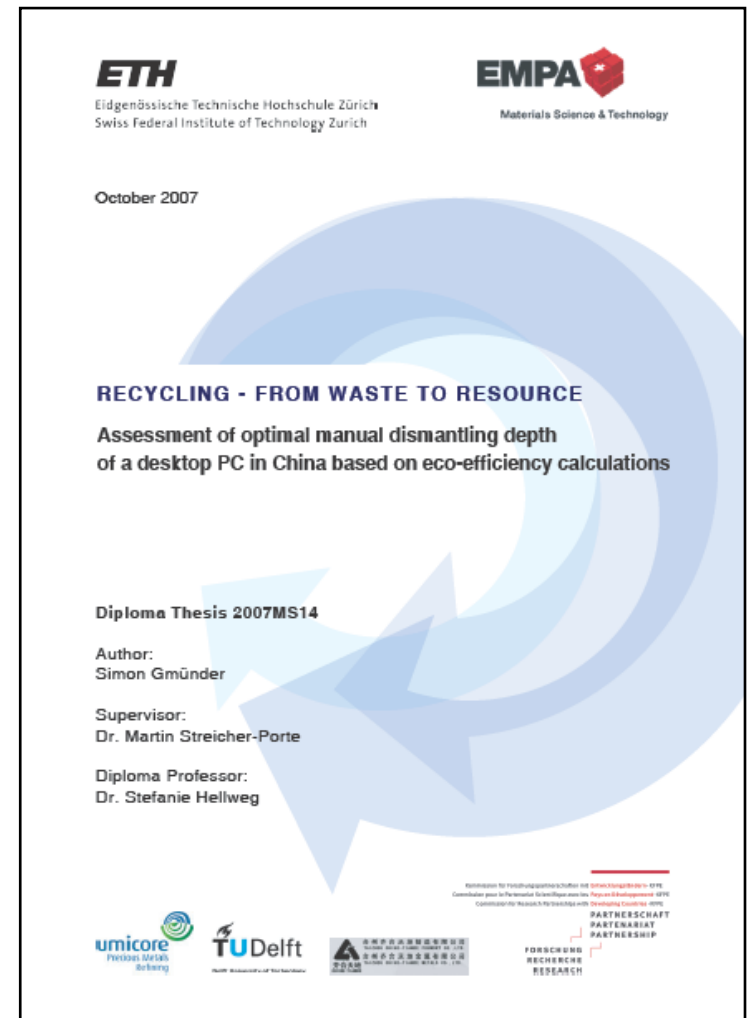
manual



Optimización ecológica y económica del desensamblaje manual de RAEEs en China

Tesis de maestría: Simon Gmünder

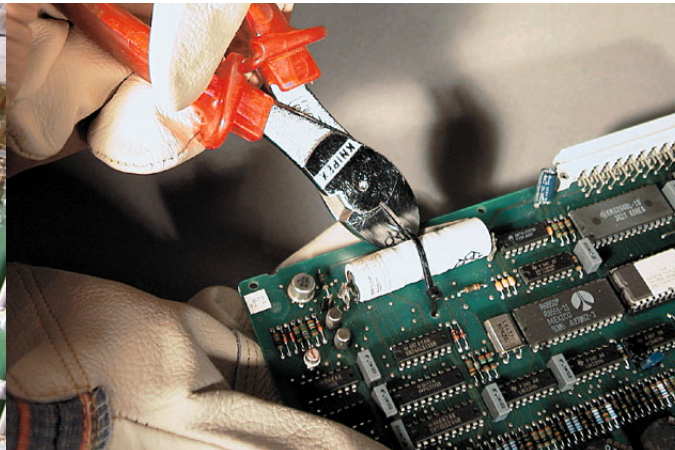
- **Recycling - From Waste to Resource:**
An Assessment of Optimal Manual Dismantling Depth of a Desktop PC in China based on Eco-Efficiency Calculations
- Department of environmental sciences,
Federal Institute of Technology, ETH
Zurich, Switzerland



Nivel óptimo de desensamble manual

=

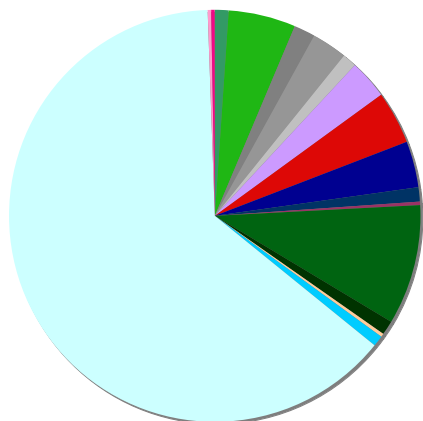
**Nivel más ambientalmente amigable
y económicamente rentable**



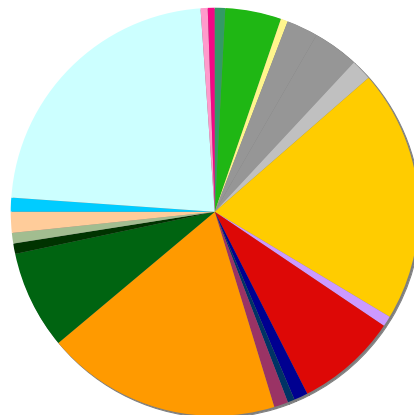
- Cerrar ciclos de materiales
 - Reducir la huella ambiental de la producción primaria (alto consumo energía)
 - Reducir los impactos ambientales del manejo inadecuado
- Desensamble manual
 - Tasas altas de recuperación de materiales
 - Fracciones puras y pocas pérdidas de materiales
- Recuperación de materiales complejos → procesos peligrosos para la salud y el medio ambiente
- “Best of two Worlds” (Bo2W)
 - Combinación de las fortalezas de ambos sistemas

Desktop PC: „Peso“ material, ambiental y económico

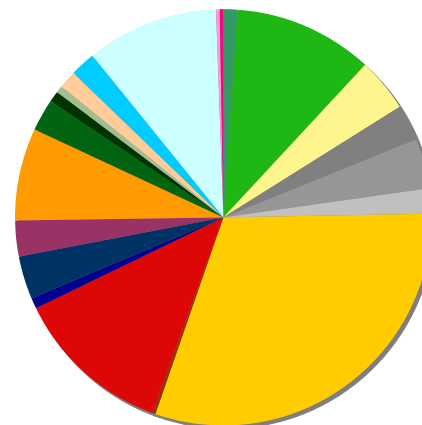
Material



Medio Ambiente



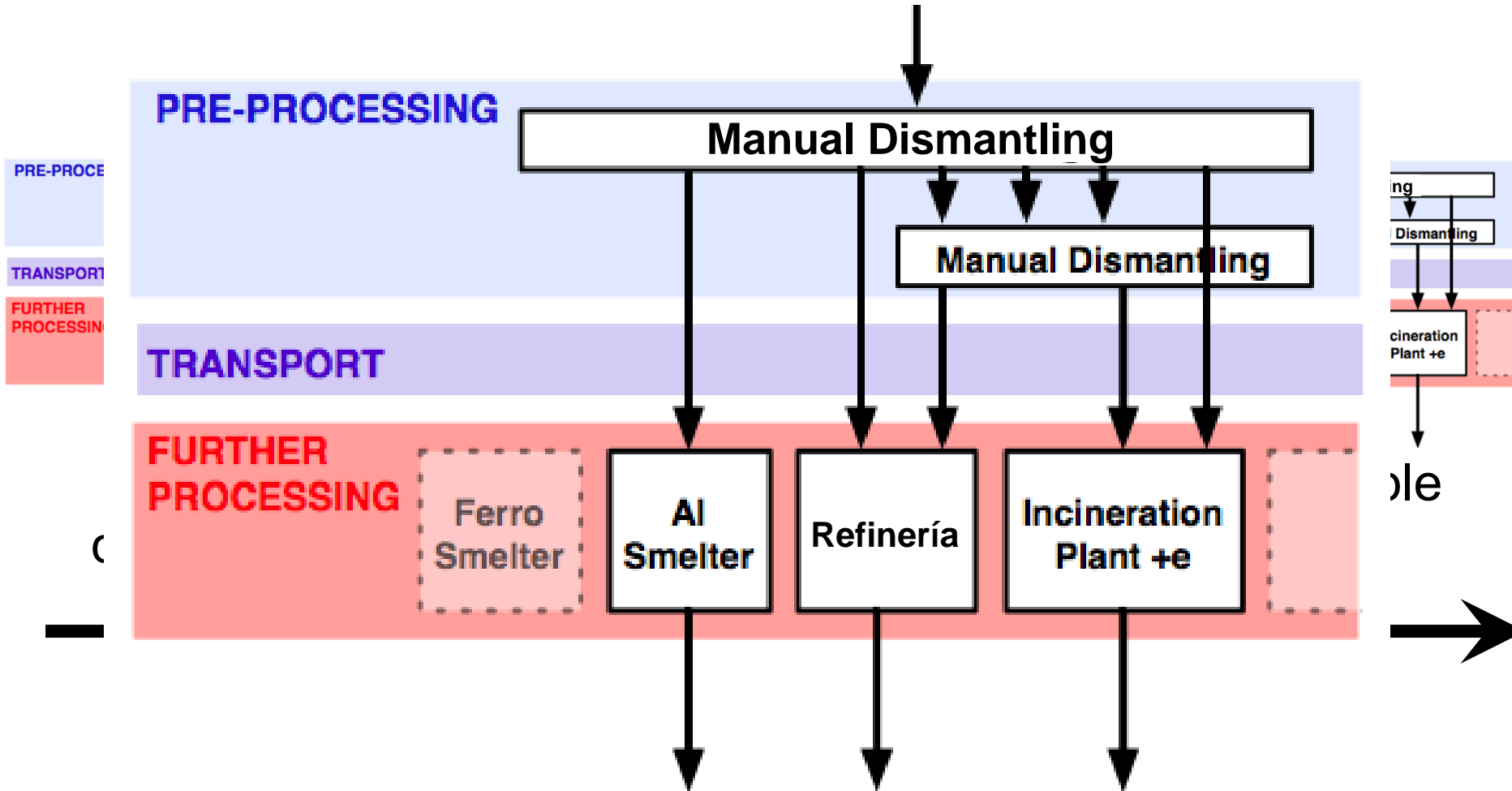
Economía



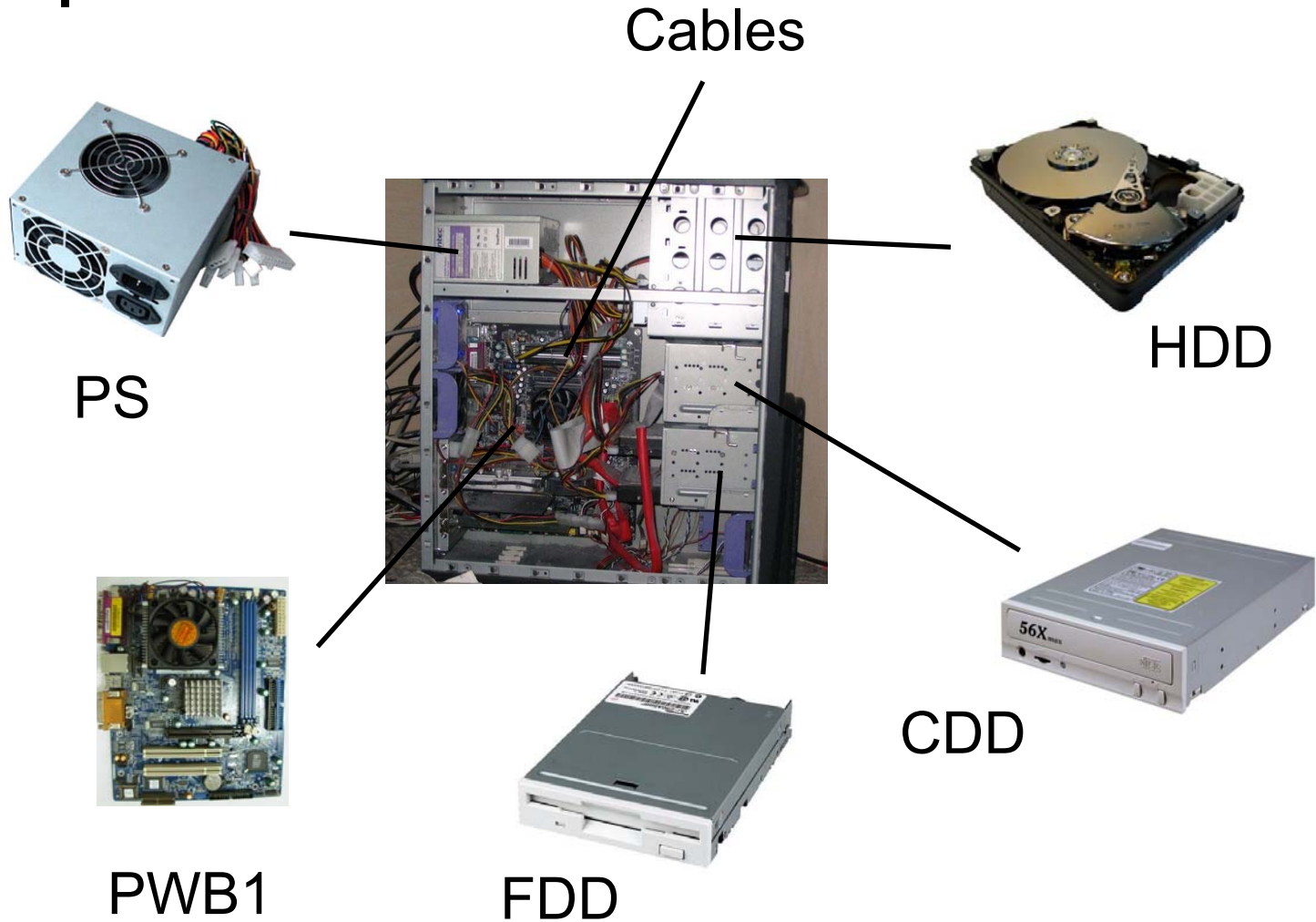
- ABS
- ABS/PC
- Ag
- Al (general)
- Al cast
- Al wrought
- Au
- Ceramics
- Cu
- Fe
- Ferrite
- Ni
- Pb
- Pd
- Plastics general
- PVC
- Sb
- Sn
- Stainless steel
- Steel low alloyed
- TBBA
- Zn

Fe-metal	65%	23%	15%
Au	26ppm	20%	31%
Pd	12ppm	18%	7%

Desensamble básico vs. completo

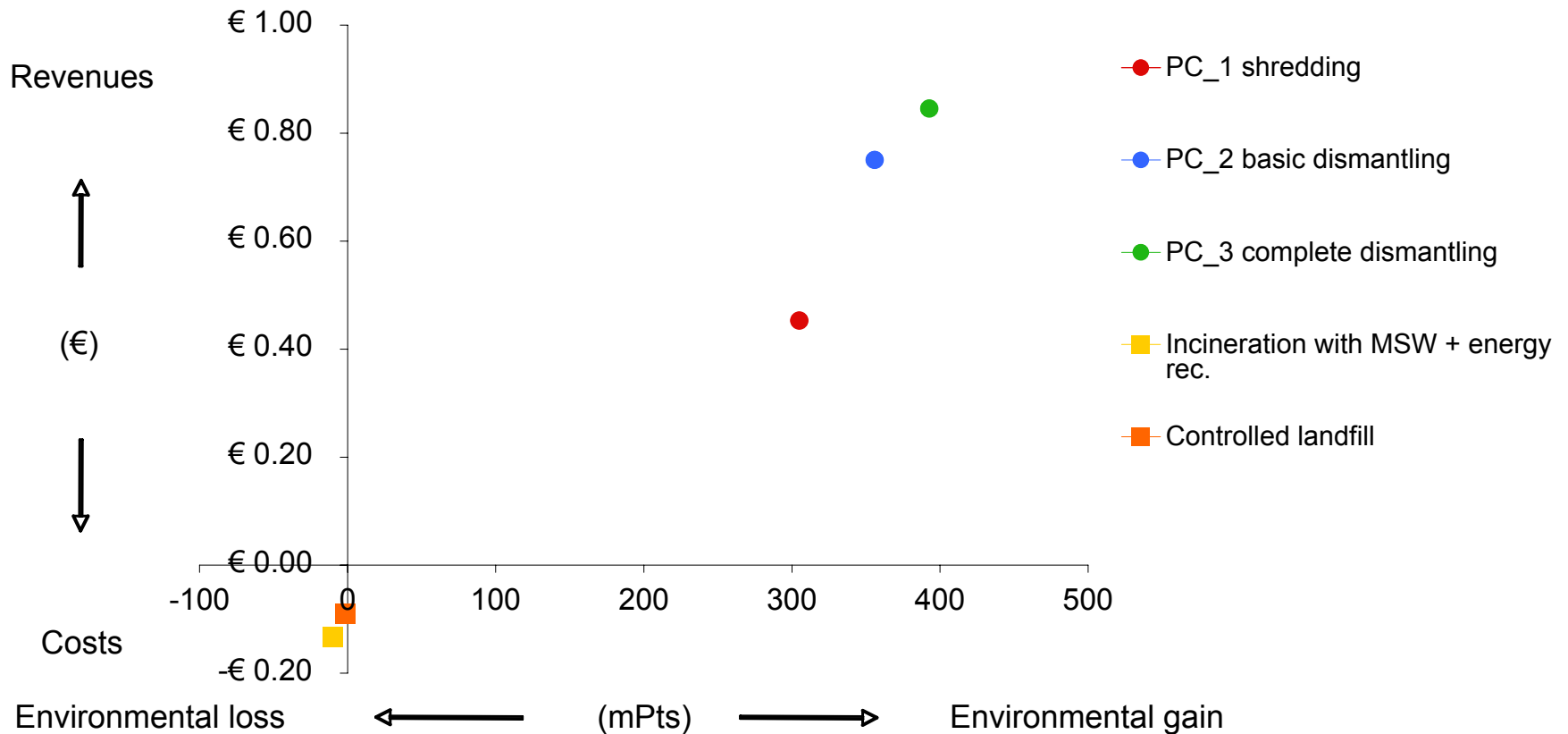


Desktop PC

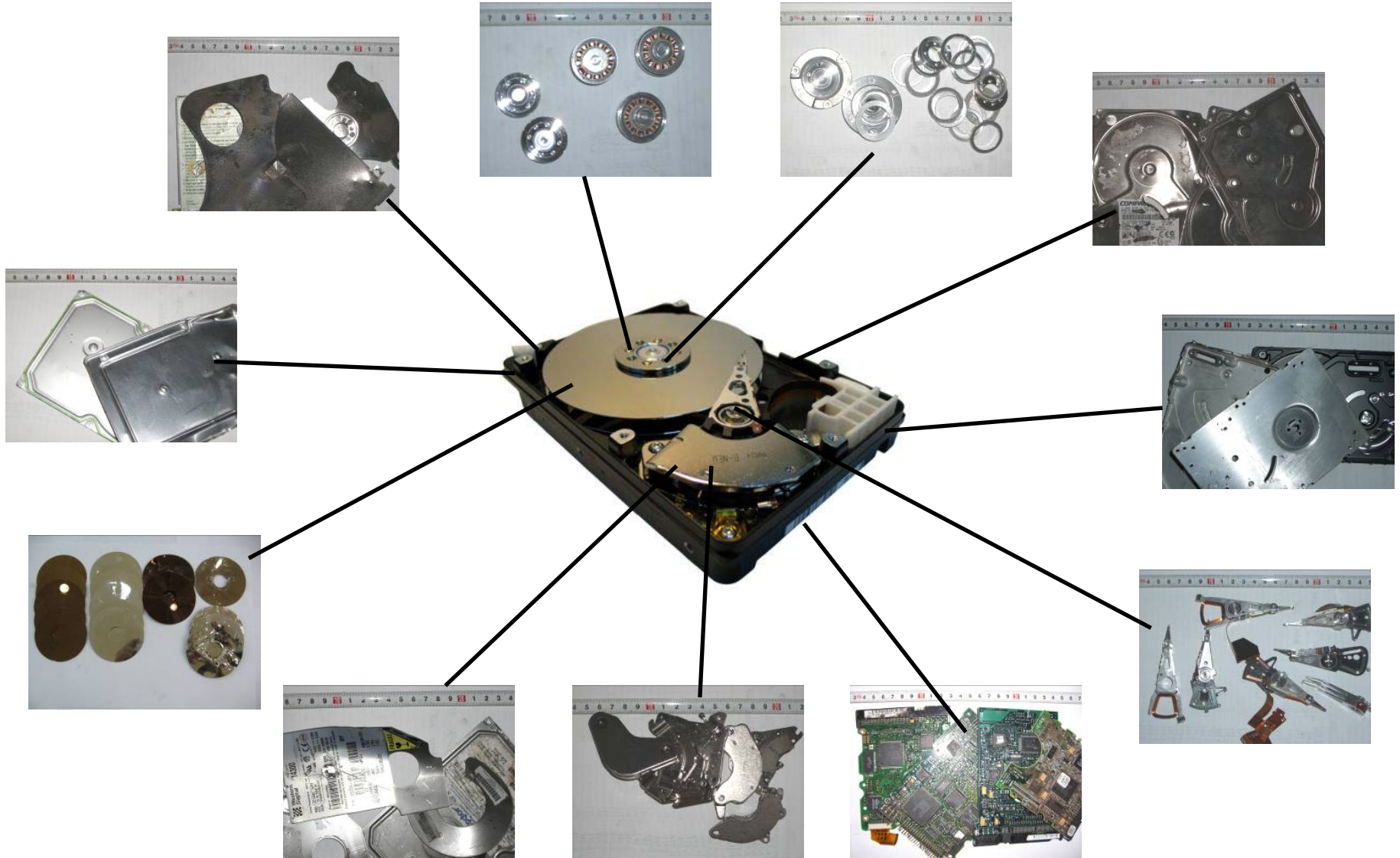


Nivel óptimo de desensamble

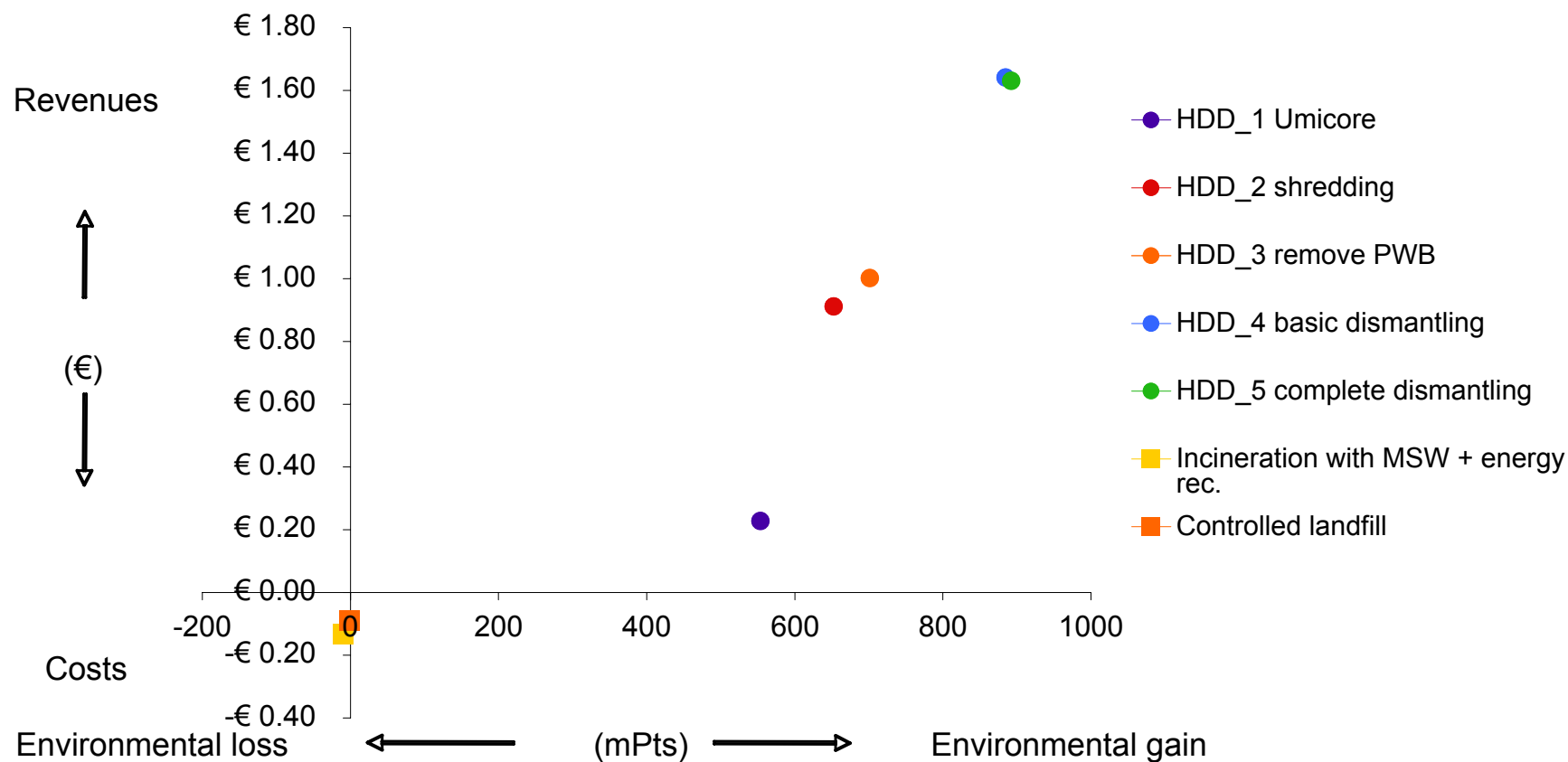
Valores por kg del material



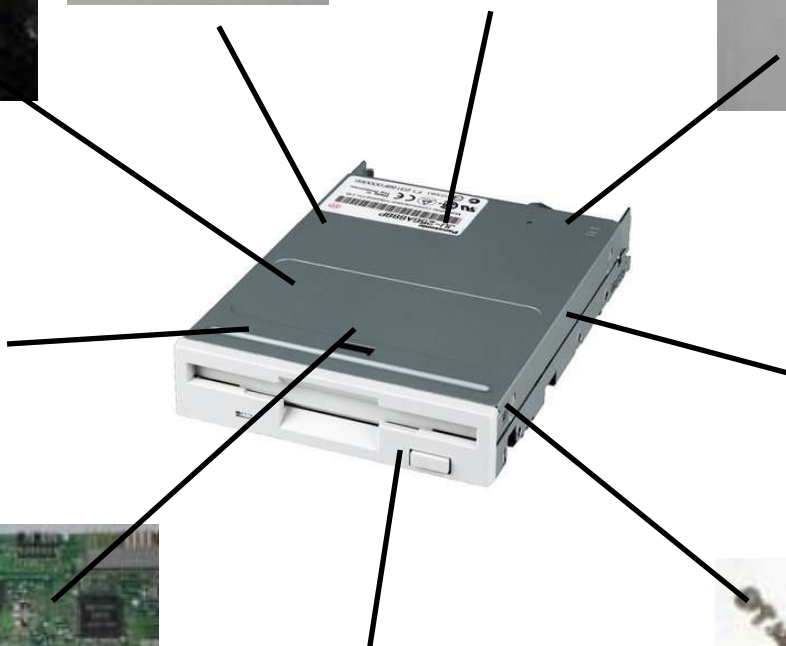
Hard Disc Drive (HDD)



Nivel óptimo de desensamble



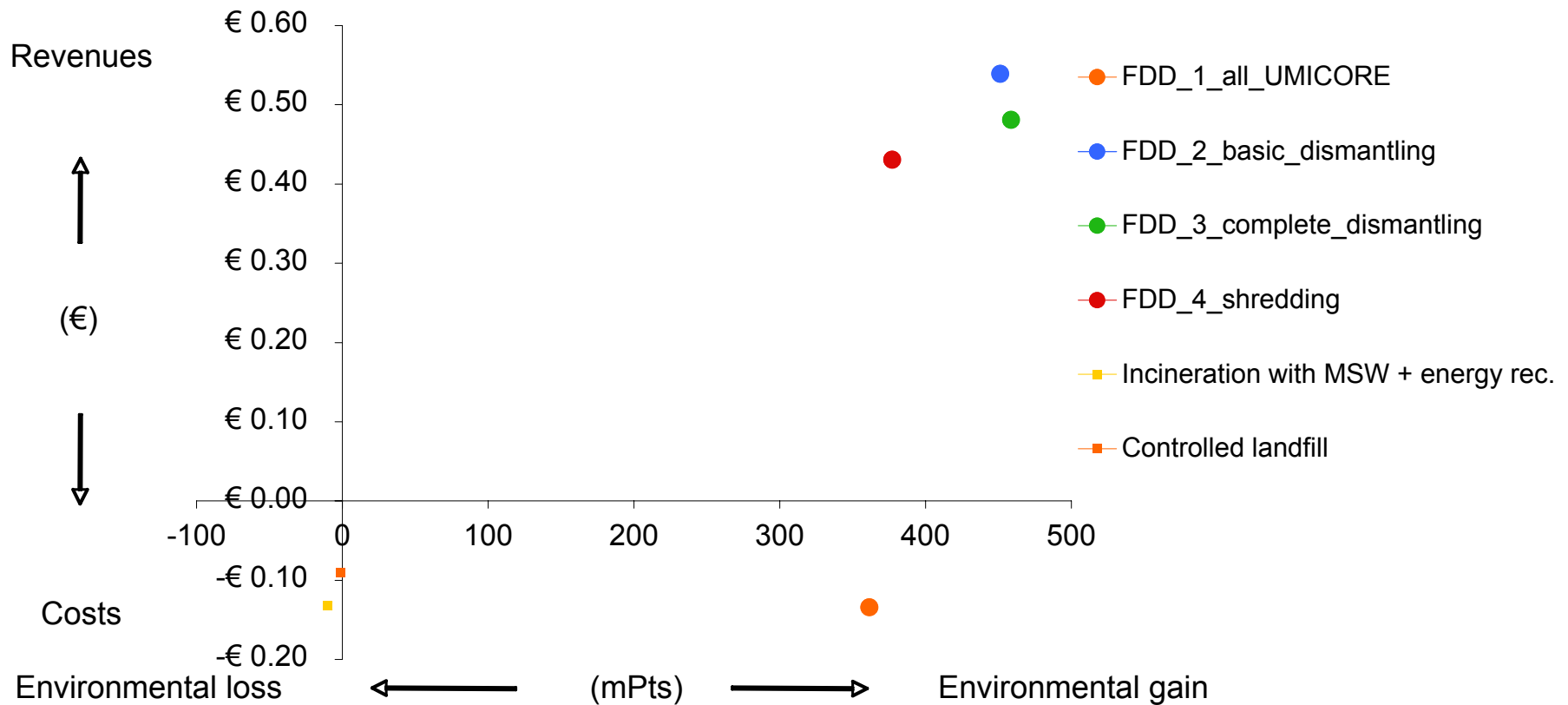
Floppy Disk Drive (FDD)



Cuatro escenarios para Floppy Disk Drive (FDD)

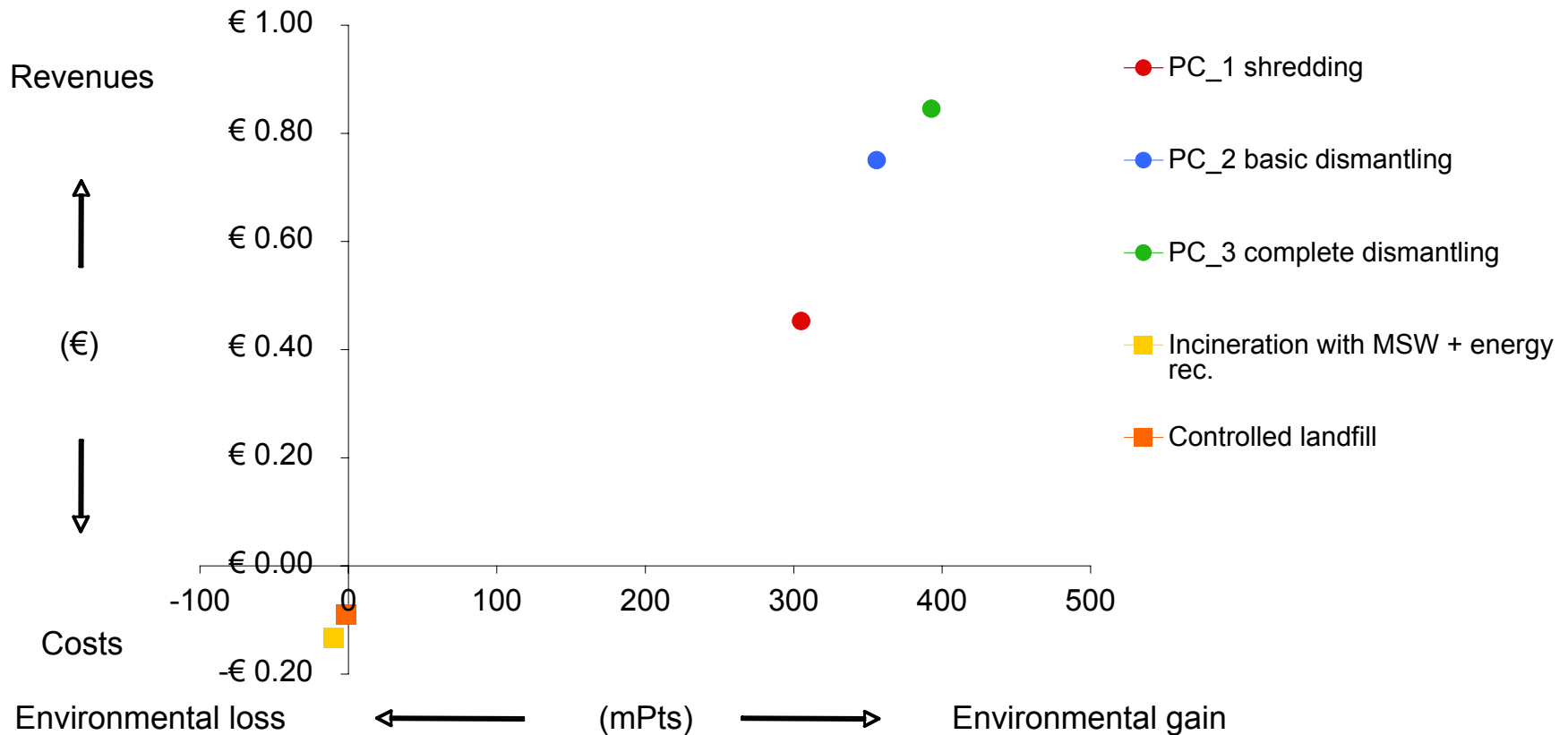
Components	Composition	Weight (g/kg)	Destination			
			FDD_1	FDD_2	FDD_3	FDD_4
Steel	Steel low alloyed	590.3	Umicore	Shredder	Ferro smelter	Ferro smelter
Al	Al cast	140.6			Al smelter	Al smelter
PWB	PWB	115.1			Umicore	Umicore
Copper	Copper	1.1			Direct replacement	Direct replacement
Reader	Reader	28.5			Umicore	Umicore
Screws	Screws (steel)	8.8			Ferro smelter	Ferro smelter
Plastic	ABS	22.5			Plastic Recycler	Plastic Recycler
Brass	Brass	5.4			Direct replacement	Direct replacement
Copper coil	Copper	20.5			Shredder	Direct replacement
	Fe	30.0				Ferro smelter
Motors	Fe	27.5				Ferro smelter
	Copper	8.0				Direct replacement
	Plastics general	1.5				Incineration + e

Nivel óptimo de desensamble

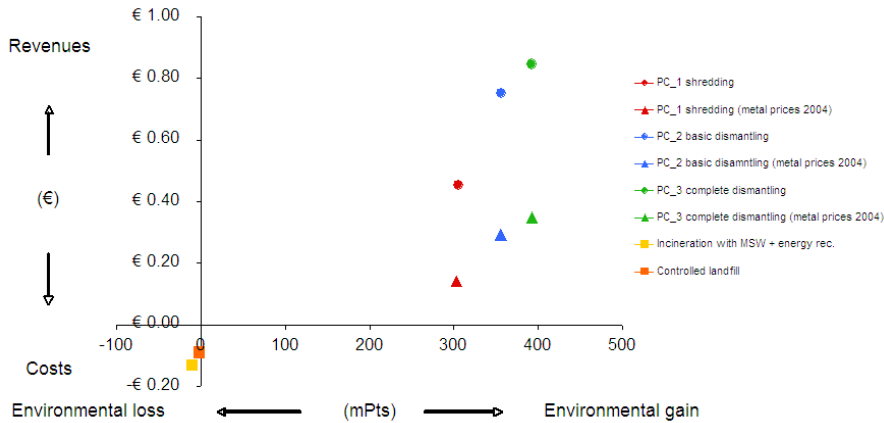


Nivel óptimo de desensamble

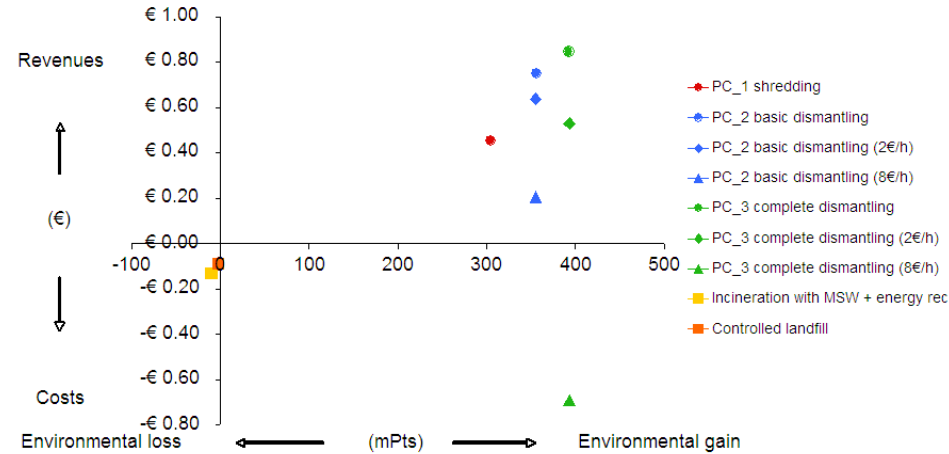
Valores por kg del material



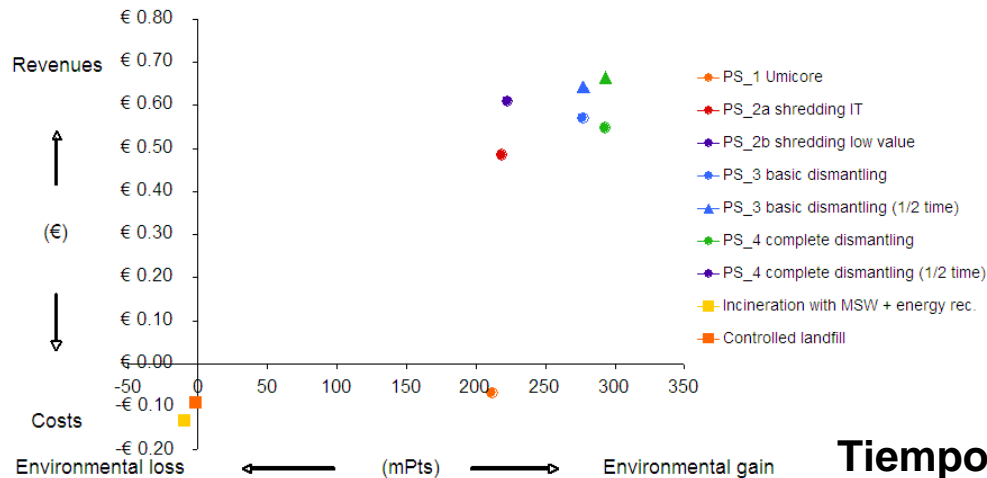
Aspectos importantes



Precios de los metales

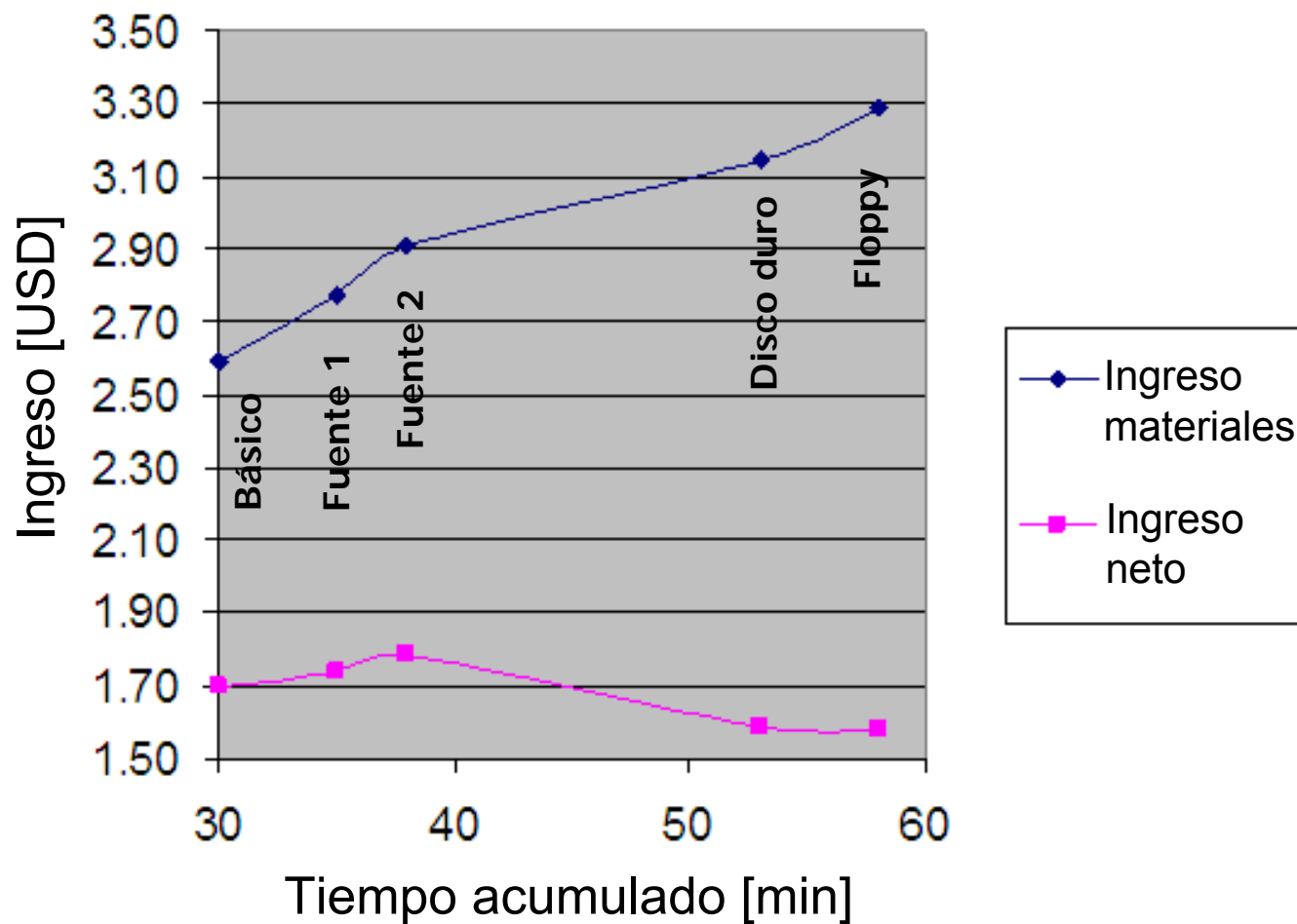


Costo de la mano de obra

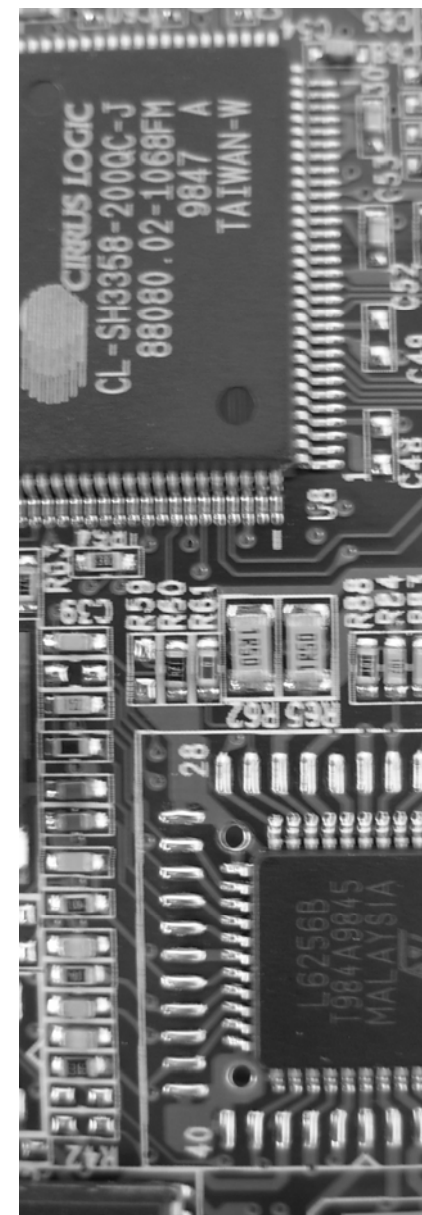


Tiempo de desensamble

Ingreso de los materiales y neto



- Desensamble manual puede ser rentable y ambientalmente amigable para Desktop PCs y sus componentes HDD, FDD, CDD y PS (Ejemplo China)
- El desensamble básico de los componentes principales (HDD, CDD, FDD y PS) agrega más valor a la cadena y sus materiales, pero tiene sus límites
- Para lograr tasas altas de recuperación y minimizar los impactos negativos se recomienda utilizar las tecnologías de punta de las refinerías de metales preciosos



- Una disposición segura y destrucción final de los componentes y sustancias peligrosos y no aprovechables es una obligación
- El desensamble manual es una gran oportunidad para la creación de empleo, en particular para personas discapacitadas y de baja calificación
- Transferibilidad a América Latina: Existe una necesidad de investigación para los mercados de América Latina y el Caribe
- Factores importantes:
 - Costo de la mano de obra
 - Tiempos de desensamble
 - Volúmenes
(en general y para exportación)





www.empa.ch



www.cnpml.org



www.ewasteguide.info



www.step-initiative.org



www.rrrtic.net



Nuestros recursos futuros!

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

daniel.ott@empa.ch