

GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LOS LABORATORIOS DE ALUMNOS DE ASIGNATURAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

López-Ramírez M.R.¹, López-Escalante M.C.², Peinado-Pérez J.J.³, Romero-Pareja R.⁴, Contreras R.⁵

¹ Departamento de Química-Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga 29071, España

² Unidad de Nanotecnología, Laboratorio de Materiales y Superficies. Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga 29071, España

³ Unidad de Nanotecnología, Laboratorio de Materiales y Superficies. Departamento de Física Aplicada I, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga 29071, España

⁴ Unidad de Nanotecnología, Laboratorio de Materiales y Superficies. Departamento de Física Aplicada I, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga 29071, España

⁵ Departamento de Ciencias Químicas en Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid 28040, España



OBJETIVO:

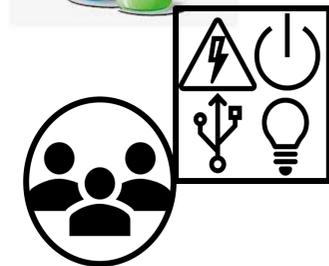
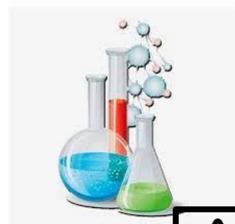
Proporcionar una formación experimental sólida en alumnos de grados de ciencias:

Buenas prácticas de laboratorio

Uso responsable de recursos

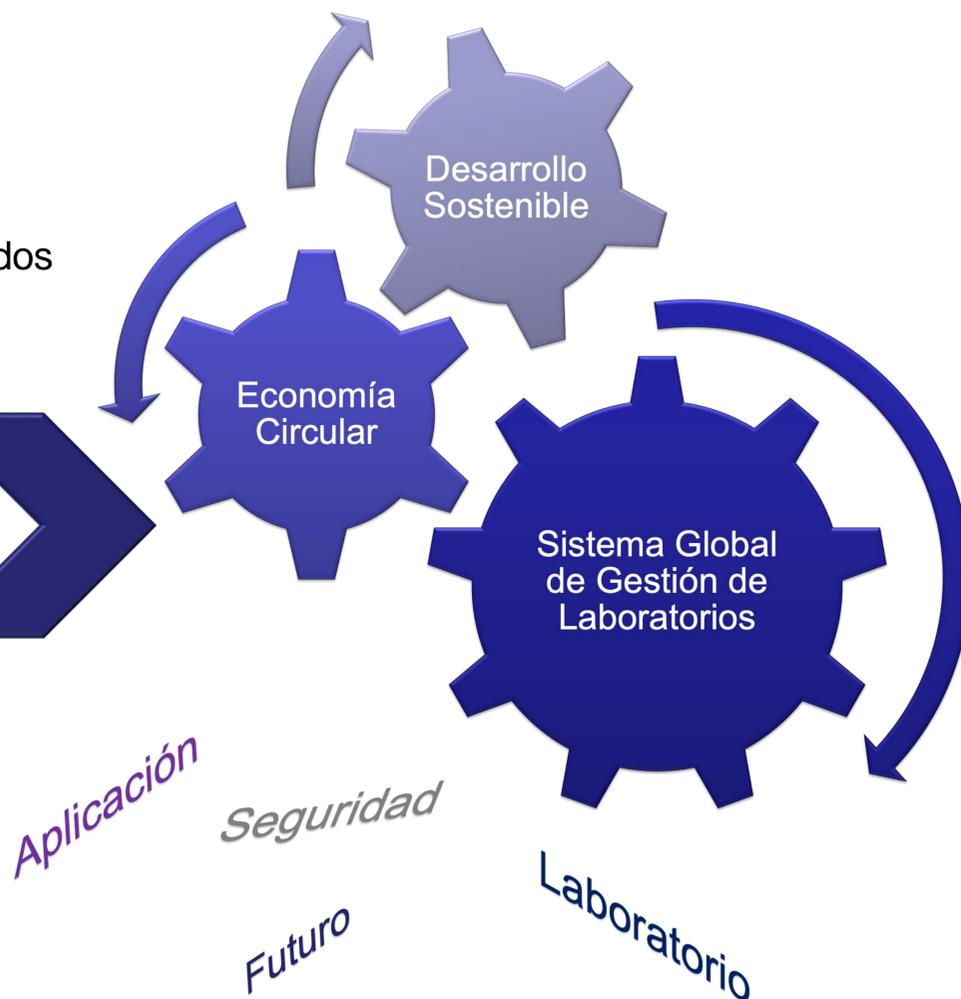
Gestión adecuada de residuos

Compromiso con la gestión de riesgos

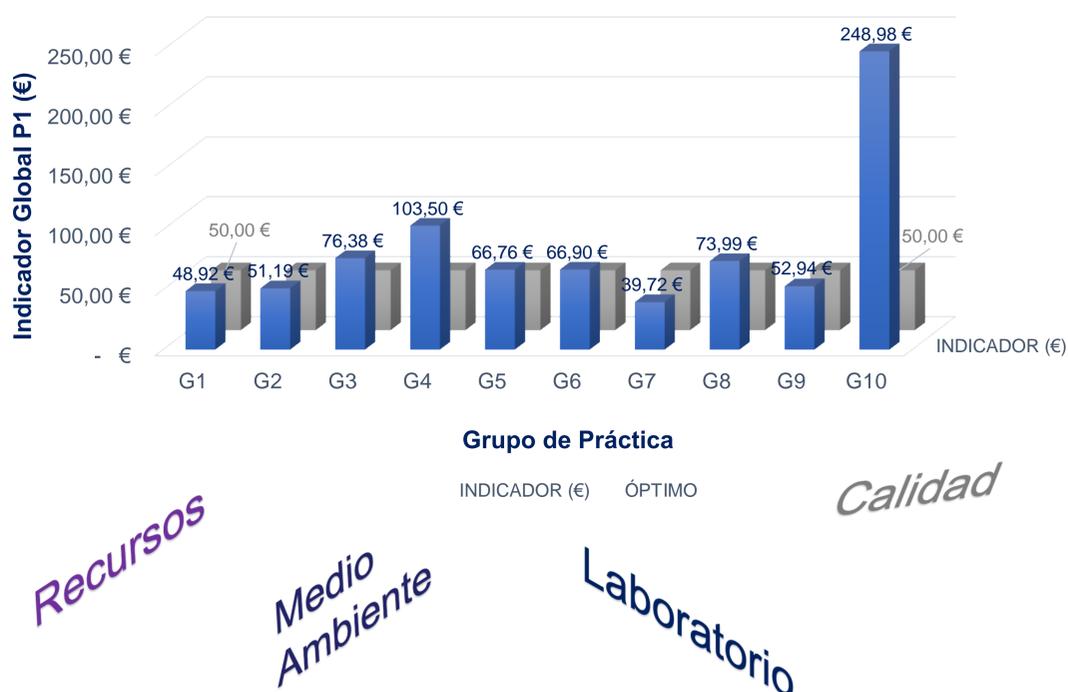


		CONSUMO DE RECURSOS QUÍMICOS					
Consumo de Recursos Químicos	Grupo 1	Compuesto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Unidad	Coste
		AgNO ₃	5	mg	4,16	€/g	0,02
Agua	100	ml	0,32	€/l	0,03	€	
Agua Destilada	150	ml	2,35	€/l	0,35	€	
EDTA	1	ml	0,33	€/ml	0,33	€	
H ₂ SO ₄	25	ml	1,94	€/ml	48,50	€	
K ₂ CrO ₄	12	g	0,218	€/g	2,62	€	
KOH	3	g	0,037	€/g	0,11	€	
NaOH	3	g	0,104	€/g	0,31	€	
Tampón pH 10	10	ml	0,031	€/ml	0,31	€	
Murexida	1	ml	15,26	€/g	0,02	€	
Indicador de recurso químico							52,27 €
		Consumo recursos energéticos					
Consumo de Recursos Energéticos	Grupo 1	Equipo	Tiempo	Unidad	Consumo Unitario	Unidad	Coste
		Manta calefactora	4	h	410	W	0,04 €
Pequeños equipos (agitadores, balanzas,...)	8	h	10	W	0,02 €		
Iluminación	4	h	1160	W	1,06 €		
Indicador de recurso energético							1,12 €
		Consumo recursos humanos					
Consumo RRHH	Grupo 1	Equipo	Tiempo	Unidad	Precio Unitario	Unidad	Coste
		RRHH	4	horas	3,96	€/hora	15,83 €
Indicador RRHH							15,83 €
		PRL					
PRL	Grupo 1	EPI					
		Bata de laboratorio	1	uds	25,00	€/uds	7,50 €
Guantes	4	uds	0,15	€/uds	0,60 €		
Gafas	1	uds	2,15	€/uds	2,15 €		
Gel hidroalcohólico	5	ml	0,01	€/ml	0,04 €		
Desinfectante	5	ml	0,02	€/ml	0,12 €		
Indicador PRL							10,41 €
		Gestión de residuos					
Gestión de Residuos	Grupo 1	Equipo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Unidad	Coste
		G1 (Disolv. Orgánicos no halogenados)	0	kg	136,62	€/Tonelada	- €
G2 (Disolv. Orgánicos halogenados)	0	kg	1340	€/Tonelada	- €		
G3 (Ácidos orgánicos fuertes y débiles)	0,5	kg	1500	€/Tonelada	0,75 €		
G4 (Sales inorgánicas y óxidos metálicos)	0	kg	231,7986	€/Tonelada	- €		
G5.1 Residuos de laboratorio (inferiores a 1 litro)	1	kg	192,786	€/Tonelada	0,19 €		
Transporte individual (retiradas planificadas, sandach exento)	1	uds	197,34	€/Tonelada	19,73 €		
Operario especializado	1	uds	87,03	€/Tonelada	8,70 €		
Indicador gestión de residuos							29,38 €
INDICADOR GLOBAL							55,68 €

FUNDAMENTOS:



Práctica 1. Contaminación de aguas y suelos



BIBLIOGRAFÍA:

- [1] Circular Economy principles. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_20_420
- [2] Sustainable Development principles. Available at: <https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development.es>
- [3] D. S.Kourkoumpas, G. Benekos, N.Nikolopoulos, S. Karellas, P.Grammelis, E.Kakaras. A review of key environmental and energy performance indicators for the case of renewable energy systems when integrated with storage solutions. Applied Energy 231 (2018) 380-398

AGRADECIMIENTOS:

Este proyecto de innovación educativa denominado UNIVERSIDAD DE MÁLAGA "Diseño de un protocolo para la gestión sostenible de recursos en laboratorios de alumnos", está financiado por la Universidad de Málaga a través del PIE19-056.

