



Agindua, Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumeneko sailburuarena, aurretiaz onartzen duena Teknologia Garbien Euskal Zerrenda eguneratzen eta onartzen duen Aginduaren proiektua.

Orden de la Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente por la que se aprueba con carácter previo el proyecto de orden por la que se actualiza y aprueba el Listado vasco de tecnologías limpias.

Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumeneko sailburuaren 2023ko apirilaren 18ko Aginduaren bidez, Teknologia Garbien Euskal Zerrenda eguneratu eta onartzea arautzen duen Aginduaren proiektua egiteko prozedura hasteko agindua eman zen.

Por Orden de 18 de abril de 2023, de la Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, se resolvió ordenar el inicio del procedimiento de elaboración de la orden por la que se actualiza y aprueba el Listado Vasco de Tecnologías Limpias.

Xedapen Orokorrek Egiteko Prozeduraren ekainaren 30eko 6/2022 Legearen 15.1 artikulua araber, xedapen orokorren proiektuak idatzi ondoren, hasteko agindua eman duen organoak onartu behar du dena delako testu artikulatua, egin beharreko negoziatio-, entzunaldi- eta kontsultazapideak egin aurretik.

Dispone el artículo 15.1 de la Ley 6/2022, de 30 de junio, del Procedimiento de Elaboración de las Disposiciones de Carácter General, que, una vez redactados los proyectos de disposición de carácter general, y antes de evacuar los trámites de negociación audiencia y consulta que procedan, el texto articulado correspondiente deberá contar con la aprobación previa acordada por el órgano que haya distado la orden de inicio.

Hori horrela, Xedapen Orokorrek Egiteko Prozeduraren ekainaren 30eko 6/2022 Legearen eta Euskadiko Ingurumen Administrazioaren abenduaren 9ko 10/2021 Legearen araber,

Por todo lo expuesto, en virtud de la Ley 6/2022, de 30 de junio, del Procedimiento de Elaboración de las Disposiciones de Carácter General, y de la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi,

EBAZTEN DUT

RESUELVO

Lehenengoa.- Aurretiaz onartzea Teknologia Garbien Euskal Zerrenda eguneratzen eta onartzen duen Aginduaren proiektua.

Primero.- Aprobar con carácter previo el proyecto de orden por la que se actualiza y aprueba el Listado Vasco de Tecnologías Limpias.





Bigarrena.- Aipatutako proiektua egiteko prozedurarekin jarraitzeko agintzea, prozedura horri hasiera emateko Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumeneko sailburuaren 2023ko apirilaren 18ko Aginduan eta Xedapen Orokorrak Egiteko Prozedurari buruzko ekainaren 30eko 6/2022 Legean ezarritako izapideekin bat etorritz.

Segundo.- Ordenar la continuación del procedimiento de elaboración del proyecto de referencia, de conformidad con los trámites establecidos en la Orden de 18 de abril de 2023, de la Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, y en la Ley 6/2022, de 30 de junio, del Procedimiento de Elaboración de las Disposiciones de Carácter General.

**Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumeneko sailburua
La Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente**

Izpta./Fdo.: MARIA ARANZAZU TAPIA OTAEGI
(Elektronikoki sinatuta / Firmado electrónicamente)



AGINDUA, 2023ko XXaren XX(e)koa, Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumeneko sailburuarena, Teknologia Garbien Euskal Zerrenda eguneratzen eta onartzen duena.

ORDEN de XX de XX de 2023, de la Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, por la que se actualiza y aprueba el Listado Vasco de Tecnologías Limpias.

EAEEn, Eusko Jaurlaritzaren —Ekonomia eta Ogasun Sailaren eta Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Sailaren bitartez— eta hiru foru-aldundietako zerga-organoen lankidetzaz estu eta arinari esker, ekoizpen-prozesuen efizientzia sustatzen duen zerga-tresna bat dago; alegia, ingurumen-jokaera hobea duten ekipoak EAEko ekoizpen-sarean ezartzea sustatzen duena. Ingurumenaren aldetik eraginkorrenak diren teknologien eta materialen euskal zerrenda izeneko tresnak lotura zuzena du indarrean dauden plan, programa, estrategia eta legeekin.

En Euskadi, gracias a la estrecha y ágil colaboración entre el Gobierno Vasco, a través de los Departamentos de Economía y Hacienda y Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, y los órganos tributarios de las tres Diputaciones Forales, se dispone de un instrumento fiscal que impulsa la eficiencia de los procesos productivos mediante la implantación de equipos con un mejor comportamiento ambiental en el tejido productivo vasco. El instrumento, denominado Listado vasco de tecnologías y materiales ambientalmente más eficaces, enlaza directamente con los distintos planes, programas, estrategias y leyes vigentes.

Honako hauek bereiz ditzakegu:

En este sentido, podemos destacar:

- Euskadiko Ekonomia Zirkularraren 2030erako Estrategiaren 5. jarduketako 26. puntuan jasota dago Teknologia Garbien Euskal Zerrendaren agindu berria idatziko dela, material sekundarioak eta baliabide-erabilera efizienteko teknologiak txertatzeari buruzko ikerketa zerrendan txertatuta.

- La Estrategia de Economía Circular de Euskadi 2030, en la línea de actuación 5 punto 26, marca la elaboración de la nueva orden del Listado Vasco de Tecnologías Limpias incorporando el estudio para la incorporación de materiales secundarios y tecnologías eficientes en el uso de recursos en el listado.

- Euskadiko Energia Estrategia 2030en 1. jarduketa-lerroko 1.1.1.5 ekimenean jasota dago energia-aurrezpena sustatzea zerga-pizgarriak emanaz ETE-etan energia jasangarrietan egindako inbertsioetarako.

- La Estrategia de Sostenibilidad Energética de Euskadi 2030, en la línea de actuación 1 en la iniciativa 1.1.1.5., marca el fomento del ahorro energético a través de incentivos fiscales a la inversión en energía sostenible en PYMEs.

- Ekonomia Zirkularraren eta Bioekonomiaren 2021eko Planaren 5.4 jarduketa-lerroan jasota dago material sekundarioak eta baliabide-erabilera efizienteko teknologiak teknologia

- El Plan de Economía Circular y Bioeconomía de 2021, en su línea de actuación 5.4., marca el estudio para la incorporación de materiales secundarios y tecnologías eficientes en el uso de



garbien zerrendan txertatzeari buruzko ikerketa.

- Hondakinak Prebenitzeko eta Kudeatzeko Euskadiko 2030 Planean, 9. lan-lerroan, ingurumenaren aldetik eraginkorrenak diren teknologien eta materialen euskal zerrenda dago, funtsezko tresna delakoan hondakinen proiektuetarako finantzaketa errazago eskuratzeko, tresna ekonomikoak eta fiskalitate berdekoak garatzeko, bigarren mailako material eta produktuen lehiakortasuna bultzatzeko eta isuriei pizgarriak kentzeko.

- Klima Aldaketaren Aurkako 2050erako Euskal Estrategiaren 14. jarduketa-lerroaren barruan, “*Hiri-hondakinen sorrera murriztea*” 38. ekintza barne: “*Ingurumenaren arloko zerga-sistemaren neurriak definitzea eta abian jartzea*” (adibidez, isuri-kanona, ordainketa sortzeagatik, tasa lehengaiak erauzteagatik), baita zerga-pizgarriak ere, hondakinen sorkuntza, baliabideen erauzketa eta hondakinak zabortegetan uztea gutxitzeko.

- Halaber, abenduaren 9ko 10/2021 Legearen 85.2 artikulua arabera, Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazio Orokorrean ingurumen-arloko eskumena duen sailak jarduera ekonomikoetan ingurumenaren aldetik eraginkorrenak diren teknologien eta materialen zerrenda bat onartu eta aldi behin eguneratuko du. Zerrenda hori sektore publikoko kontratuetan sartu ahal izango da, eta lehenetsuneko irizpidetzat hartu ahal izango da hura baliatzea, bai zerga-onurak ezartzeko orduan eta bai enpresei ingurumena hobetzeko inbertsioak egiteko dirulaguntzak emateko orduan, tributuen eta dirulaguntzen arloan indarrean dagoen araudian xedatutakoari jarraituz betiere.

recursos en el Listado de tecnologías limpias.

- El Plan de Prevención y Gestión de Residuos de Euskadi 2030, en la línea de trabajo 9, incluye el Listado vasco de tecnologías y materiales ambientalmente más eficaces como instrumento clave para facilitar el acceso a la financiación de proyectos de residuos, desarrollar herramientas económicas y de fiscalidad verde y favorecer la competitividad de los materiales y productos secundarios y desincentivar el vertido.

- La Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco, dentro de la línea de actuación 14 sobre “*Reducir la generación de residuos urbanos*”, incluye la acción 38 “*Definición e implantación de medidas de fiscalidad ambiental*” (ej: canon de vertido, pago por generación, tasa a la extracción de materias primas), así como incentivos fiscales para minimizar la generación de residuos, la extracción de recursos y el depósito en vertedero.

- Asimismo, el artículo 85.2 de la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, señala que el Departamento competente en materia de Medio Ambiente de la Administración General de la Comunidad Autónoma del País Vasco aprobará y actualizará periódicamente un Listado de tecnologías y materiales ambientalmente más eficaces en las actividades económicas cuyo uso podrá ser incluido en los contratos del sector público y también podrá ser considerado como criterio preferente tanto en el establecimiento de beneficios fiscales como en la concesión de subvenciones a empresas para la realización de inversiones destinadas a la mejora ambiental, todo ello de acuerdo a lo dispuesto en la normativa vigente en



materia tributaria y subvencional.

Ingurumenaren arloan eskumena duen sailburuaren 2006ko ekainaren 30eko, 2012ko irailaren 10eko eta 2016ko uztailaren 13ko aginduen bidez, Teknologia Garbien Euskal Zerrenda onartu zen, martxoaren 14ko 64/2006 Dekretuarekin bat etorriz. Dekretu horrek Teknologia Garbien Euskal Zerrenda arautzen du, ingurumenaren ikuspegitik lehentasunezko teknologiak zein diren identifikatzeko, eta zerga-politikaren bi aldeak teknologia horietara bideratzeko, hau da, zerga-arloko neurrien bidez nahiz gastu-politikaren bidez teknologia horiek enpresen ekoizpen-prozesuan sar daitezzen sustatzeko.

Prospekzio aktibo sakon bat egin da, eta zenbait teknologia detektatu dira, gehienak prebentziozkoak, ingurumenaren aldetik eraginkorra den teknologiaren kontzeptuarekin bat datozenak, hau da, abenduaren 9ko 10/2021 Legearen 85.2 artikuluan aipatzen direnetakoak.

Ingurumenaren aldetik eraginkorrakoak diren materialak zerrendan sartzeko aukera abenduaren 9ko 10/2021 Legearen onarpenaren ondorioenez eta aukera hori martxoaren 14ko 64/2006 Dekretuan aurreikusita ez dagoenez, ezin izan da prospekzio aktiborik egin material horiek detektatzeko. Zerrenda eguneratzen den hurrengo aldietan sartuko dira.

Era berean, adierazi behar da zerrendaren izena martxoaren 14ko 64/2006 Dekretuan eman bezala utzi dela, hau da, Teknologia Garbien Euskal Zerrenda, uste baita abenduaren 9ko 10/2021 Legeak ez duela aldatu izen hori berariaz. Legeak *“ingurumenaren aldetik eraginkorrenak diren teknologiak eta materialak”* kontzeptuari egiten dion

Por Órdenes de 30 de junio de 2006, de 10 de septiembre de 2012 y de 13 de julio de 2016 de la Consejera competente en materia de Medio Ambiente, se aprobó el Listado Vasco de Tecnologías Limpias, de acuerdo con el Decreto 64/2006, de 14 de marzo, que establece la regulación del Listado Vasco de Tecnologías Limpias con el fin de identificar las tecnologías prioritarias desde la óptica medioambiental hacia las cuales orientar la política fiscal en sus dos vertientes; tanto en el sentido de incentivar la introducción de dichas tecnologías en el proceso productivo de las empresas a través de medidas de carácter tributario, como mediante la política de gasto.

Tras la realización de una exhaustiva prospección activa se han detectado una serie de tecnologías, mayoritariamente preventivas, que responden al concepto de tecnología ambientalmente más eficaz al que alude el artículo 85.2 de la Ley 10/2021, de 9 de diciembre.

Dado que la posibilidad de incluir materiales ambientalmente más eficaces en el Listado es una consecuencia de la aprobación de la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, que no está prevista en el Decreto 64/2006, de 14 de marzo, no ha sido posible concluir la prospección activa para detectar dichos materiales. Será en las próximas actualizaciones del Listado cuando se proceda a su inclusión.

Asimismo, es preciso señalar que se mantiene la denominación del Listado en los términos del Decreto 64/2006, de 14 de marzo, esto es, Listado Vasco de Tecnologías Limpias, dado que se considera que la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, no ha modificado dicha denominación de forma expresa. La referencia de la Ley al concepto de



aipamena «zerrenda» terminoarekin batera doan «garbi» adjektiboaren deskribapen gisa hartu behar da.

“*tecnologías y materiales ambientalmente más eficaces*” únicamente debe entenderse como una descripción del adjetivo «limpias» que acompaña al término «Listado».

Hori horrela, eta Jaurlaritzari buruzko ekainaren 30eko 7/1981 Legearen 26.4 artikulua, Euskadiko Ingurumen Administrazioaren abenduaren 9ko 10/2022 Legearen 85.2 artikulua eta Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Sailaren egitura organiko eta funtzionala ezartzen duen otsailaren 23ko 68/2021 Dekretuak esleitzen didaten eskumena baliatuz, hau

En su virtud, y en el ejercicio de la competencia que me atribuye el artículo 26.4 de la Ley 7/1981, de 30 de junio, de Gobierno, el artículo 85.2 de la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, así como el Decreto 68/2021, de 23 de febrero, por el que se establece la estructura orgánica y funcional del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente.

XEDATZEN DUT:

DISPONGO:

1. artikulua.– Xedea.

Agindu honen xedea da Teknologia Garbien Euskal Zerrenda eguneratzea eta onartzea, Euskadiko Ingurumen Administrazioaren abenduaren 9ko 10/2021 Legearen 85.2 artikulua arautua, eta eranskinean zerrendatzen diren teknologiek osatua geratzen da.

Artículo 1.– Objeto.

Es objeto de la presente orden la actualización y aprobación del Listado Vasco de Tecnologías Limpias regulado por el artículo 85.2 de la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, quedando este configurado por las tecnologías que se relacionan en el anexo.

2. artikulua.- Teknologia garbiak hautatzeko irizpideak.

1.– Teknologia Garbien Euskal Zerrendan sartuko diren teknologiak ebaluatu eta hautatzeko, kontuan hartu dira Teknologia Garbien Euskal Zerrendaren araubidea ezartzen duen martxoaren 14ko 64/2006 Dekretuaren irizpideak.

Artículo 2.– Criterios de selección de las tecnologías.

1.– La evaluación y selección de las tecnologías a incluir en el Listado Vasco de Tecnologías Limpias se ha realizado tomando en consideración el conjunto de los criterios contemplados en el Decreto 64/2006, de 14 de marzo, por el que se establece la regulación del Listado Vasco de Tecnologías Limpias.

2.- Teknologia Garbien Euskal Zerrendaren araubidea ezartzen duen martxoaren 14ko 64/2006 Dekretuaren 3.3 artikuluan jasotako irizpide aldagarriak aplikatzeko balio zehatz hauek erabili dira:

2.– Los valores concretos que se han utilizado para la aplicación de los criterios variables recogidos en el artículo 3.3 del Decreto 64/2006, de 14 de marzo, por el que se establece la regulación del Listado Vasco de Tecnologías Limpias, son los



siguientes:

- a) Aplikatzekoa den sektoreetan duen ezarpen-maila: kasuan kasuko teknologia sektorean % 40an baino gutxiagoan ezarrita egotea.
- b) Teknologiaren transferigarritasuna, haztapan honen arabera:
- 1.– 0 eta 10 enpresa artean: 2 puntu.
 - 2.– 11 eta 50 enpresa artean: 4 puntu.
 - 3.– 51 eta 300 enpresa artean: 7 puntu.
 - 4.– 300 enpresa baino gehiago: 10 puntu.
- c) Teknologiaren prebentzio-izaera, haztapan honen arabera:
- 1.– Prozesu-amaierako teknologia, inpaktu edo karga kutsatzailea suntsitzeko edo deuseztatzeko: 1 puntu.
 - 2.– Prozesu-amaierako teknologia, balorizatzeko: 2 puntu.
 - 3.– Prozesu-amaierako teknologia, birziklatzeko: 3 puntu.
 - 4.– Prozesu-amaierako teknologia, karga kutsatzailea gutxitu edo minimizatzeko: 4 puntu.
 - 5.– Prozesu-amaierako teknologia, berrerabiltzeko: 5 puntu.
 - 6.– Teknologia prebentiboa substantzia eutrofikotarako eta hurrengo apartatuetan aipatzen ez diren bestelakoetarako: 6 puntu.
 - 7.– Partikulen teknologia prebentiboa (PM10, PM2,5), hidrokarburoak eta KOLak, hidrokarburo halogenatuak, fitosanitarioak eta beste pestizida batzuk:
- a) Grado de implantación en los sectores en que es de aplicación: implantación de la tecnología en el sector inferior al 40%.
- b) Transferibilidad de la tecnología, de acuerdo con la siguiente ponderación:
- 1.– Entre 0 y 10 empresas: 2 puntos.
 - 2.– Entre 11 y 50 empresas: 4 puntos.
 - 3.– Entre 51 y 300 empresas: 7 puntos.
 - 4.– Más de 300 empresas: 10 puntos.
- c) Naturaleza preventiva de la tecnología, de acuerdo con la siguiente ponderación:
- 1.– Tecnología a fin de tubo para destruir-eliminar el impacto o carga contaminante: 1 punto.
 - 2.– Tecnología a fin de tubo para valorizar: 2 puntos.
 - 3.– Tecnología a fin de tubo para reciclar: 3 puntos.
 - 4.– Tecnología a fin de tubo para reducir o minimizar la carga contaminante: 4 puntos.
 - 5.– Tecnología a fin de tubo para reutilizar: 5 puntos.
 - 6.– Tecnología preventiva para sustancias eutróficas y otros no mencionados en posteriores apartados: 6 puntos.
 - 7.– Tecnología preventiva de partículas (PM10, PM2,5), Hidrocarburos y COVs, Hidrocarburos Halogenados, fitosanitarios y otros plaguicidas: 8



8 puntu.

8.– Teknologia prebentiboa metal astunentzat, POP, PCB, PCT eta dioxinentzat: 10 puntu.

d) Gutxieneko inbertsioa: 2.000 eurotik gorakoa.

e) 5 urte baino gehiagoko amortizazio-aldia, honela kalkulatuta: aparteko inbertsioaren kostua zati urteko aurrezki gehigarriak, ken urteko kostu gehigarriak.

3.– Aurreko apartatuetan zehaztutako hautaketa-irizpideak aldatu egin daitezke Teknologia Garbien Euskal Zerrendaren ondorengo eguneratzeetan.

3. artikulua.– Informazioa bidaltzea.

1.– Agindu honetako ekipo edo instalazioetan inbertsioak egiten dituztenek, Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazio orokorreko ingurumen-organuari informazio hau bidali beharko diote organo eskudunari dagokion zerga-hobaria aitortzeko eskaera bidali baino lehen:

a) Enpresaren sozietate-izena eta inbertsioa gauzatuko den jarduketaren EJSNa.

b) Inbertsioaren kokapena.

c) Ekipoaren identifikazio-kodea eta izena.

c) Erositako ekipo kopurua.

e) Ekipoaren kostu hautagarriak.

2.- Ez dute zerga-hobaririk jasoko enpresa talde bereko enpresei erositako ekipoek.

puntos.

8.– Tecnología preventiva para Metales Pesados, POP's, PCB, PCT y dioxinas: 10 puntos.

d) Inversión mínima: superior a 2.000 euros.

e) Periodo de amortización superior a 5 años calculado como costes de inversión extra dividido por los ahorros anuales adicionales, menos los costes anuales adicionales.

3.– Los criterios de selección especificados en los apartados anteriores podrán variar en posteriores actualizaciones del Listado Vasco de Tecnologías Limpias.

Artículo 3.– Remisión de información.

1.– Quienes lleven a cabo inversiones en equipos o instalaciones incluidos en la presente Orden, deberán notificar al órgano ambiental de la Administración general de la Comunidad Autónoma del País Vasco la siguiente información con carácter previo a la solicitud al órgano competente para reconocer el beneficio fiscal correspondiente:

a) Razón social y CNAE de la actividad que lleve a cabo la inversión de la empresa.

b) Emplazamiento de la inversión.

c) Código identificativo y denominación del equipo.

d) Número de equipos adquiridos.

e) Costes elegibles del equipo.

2.- No serán objeto de reconocimiento del beneficio fiscal los equipos adquiridos a empresas del mismo grupo empresarial.

**XEDAPEN INDARGABETZAILEA**

Indargabetuta geratzen da Ingurumen eta Lurralde Antolamenduko sailburuaren 2016ko uztailaren 13ko Agindua, Teknologia Garbien Euskal Zerrenda eguneratzen eta onartzen duena.

XEDAPENETAKO AZKENA

Agindu hau Euskal Herriko Agintaritzaren Aldizkarian argitaratu eta hurrengo egunean jarriko da indarrean.

Vitoria-Gasteizen, 2023ko XXaren XX(e)(a)n

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Queda derogada la Orden de 13 de julio de 2016, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se actualiza y aprueba el Listado Vasco de Tecnologías Limpias.

DISPOSICIÓN FINAL

La presente orden entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del País Vasco.

En Vitoria-Gasteiz, a XX de XX de 2023.

Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumeneko sailburua

La Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente

MARIA ARANZAZU TAPIA OTAEGUI



ERANSKINA

1. URA

| Ekipoa | Mikroiragazketa |
|----------------------|--|
| Kodea | A-1000 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - GSEen (gutzizko solido eseki) % 100 inguru atxiki dezake. - Metalen industrian, efluenteetatik metal astunak bereiztearen errendimendua horien arteko loturen araberakoa da. Metalak uretan disolbatu gabe badaude (forma konplexuak) edo pH-a ez bada egokia, bereizketa-errendimendua txikia izango da. Orokorrean, 100 eta 500 µg/l artean lor daitezke. Baldintzak ezin hobeak badira, berriz, efluentean metal-hondakinen mikrogramo dozena batzuk lor daitezke. - Koipegabetze-bainuen bizitza luzatzea % 10etik % 20ra artean, koipeak eta olioak bereiziz; erreaktibo, koipegabetzaile, ur eta lohi gutxiago kontsumitzea. |
| Honetan datza | <p>Mintz bidezko bereizketa-teknika da, eta mintzaren alde bietako presio ezberdinagatik funtzionatzen du. Substantzia disolbagarriak eta molekula tamainako partikulek poroak zeharkatzen dituzte. Partikula esekiak, partikula koloidalak, bakterioak, birusak eta makromolekulak, berriz, mintzean atxikita geratzen dira. Mikroiragazketaren bidez, 0,1 µm-tik gorako partikulak atxikitzen dira (1–3 bareko presioarekin). Mintzak hainbat materialez egindakoak izan daitezke; beira-zuntza, polikarbonatoak, PVDF (fluoridoen polibiniloak), zelulosa-azetatoa, poliamidak, etab. PVDFzko mintzen abantaila da azido sendoekin garbitu daitezkeela, esaterako, soda kaustikoa edo lixiba. Zeramikazko mintzak ere erabiltzen dira, pH handi eta txikiekiko sendoak direlako eta tenperatura altuekiko erresistenteak direlako; 80 °C-tan 300 l/h-tik gorako ahalmenak lortzen dira mintz-eremuen m² bakoitzeko. Badaude mintz erresistenteago batzuk ere; CFCC mintzak (Carbon Fiber – Carbon Composite), kimikoekiko eta 165 °C-ra arteko tenperaturekiko erresistenteak eta mekanikoki egonkorak direnak (40 bar arte).</p> <p>Teknika hori erabiltzen da partikula solidorik gabeko efluentea lortu nahi denean beste prozesu batzuk egin aurretik, adibidez, alderantzizko osmosia, edo kutsatzaile arriskutsuak deuseztatzea (besteak beste, metal astunak). Teknika hori hautatuko da atxiki beharreko partikularen tamainaren arabera. Teknika honen aplikazioetako batzuk honako hauek dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desugerketa-bainuen bizitza luzatzea. |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Koiepegabetze elektrolitikoa. - Koiepegabetze kimikoa, eta - Gasolina-iragaztea. <p>Hainbat formatako iragazkiak daude: forma kiribila, hodi forma, laua edo hariztatua izan dezakete, eta, gainera, mintzak moduluetan eraikita egon ohi dira (horrela, beharrezkoa den ahalmenera egokitzeko). Sistema hori ziklo itxian erabil daiteke, etengabe, koiepegabetze-bainuetarako, 300 l/h-ko emariarekin.</p> <p>Iragazki-garbiketa normalean mekanikoki gertatzen da, une batez alderantzikatuta fluxuaren norabidea, iragazte-ahalmena konstante egonik. Koiepegabetze-bainuen sistema itxietan, koipe-educia % 50ekoa denean, mikroiragazketa ez da efizientea, eta, beraz, kontzentratuaren zati bat deuseztatu egiten da eta bainu-bolumen berdinarekin ordezkutzen da.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira kutsaduraren prebentzio eta kontrol integraturako araudiaren mende dauden jarduerak (IPPC jarduerak), baldin eta teknologia hori ezartzeko eskatzen bazaie edo ezartzen badute beren baimenetan zehaztutako gehieneko isurketa-balioak betetzeko.</p> <p>Ezin da aplikatu azken tratamenduko teknologia gisa. Bakarrik ekoizpen-prozesuetako modulu-arazketarako onartuko da, birsortze-asmoz eta sektore hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria kimikoa (NACE 20). - Ehungintza (NACE 13). - Metalaren industria (NACE 24). - Tratamendu metalikoen industria (NACE 25). |

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Ultrairagazketa |
| Kodea | A-1001 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - GSEen (gutzizko solido eseki) % 100 inguru atxiki dezake. - Ez da kimikorik edo malutatzailerik behar bereizketa egiteko. - Koiepegabetze-bainuen bizitza luzatzea % 10etik % 20ra artean, koipeak eta olioak bereiziz. Lehen mailako koiepegabetze-bainuetan 2.000 mg/l-ko koipe-kontzentrazioak lortzen dira, eta bigarren mailakoetan 25 mg/l-koak. Erreaktibo, koiepegabetzaile, ur eta lohi gutxiago kontsumitzen |



| | |
|------------------------------|---|
| | <p>da.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ibilgailuak garbitzeko industrian, erabili gabeko detergenteek (% 20-30) mintza igarotzen dute. Beraz, iragazitako ura beste garbiketa-ziklo batzuetan erabil daiteke. |
| <p>Honetan datza:</p> | <p>Mintz bidezko bereizketa-teknika da, eta mintzaren alde bietako presio ezberdinagatik funtzionatzen du. Substantzia disolbagarriak eta molekula tamainako partikulek poroak zeharkatzen dituzte. Partikula esekiak, partikula koloidalak, bakterioak, birusak eta makromolekulak, berriz, mintzean atxikita geratzen dira. Ultrairagazketaren bidez, 0,001 µm-tik gorako partikulak atxikitzen dira (6 bareko presioarekin). Mintzak hainbat materialekin eraiki daitezke, normalean polimero organikoak (merkeagoak dira, baina mintz inorganikoak, esaterako, zeramika-mintzak, bezain erresistenteak ez). Mintz motaren arabera, pH ezberdinak eta 90 °C-ra arteko tenperaturak jasan daitezke.</p> <p>Teknika hori erabiltzen da partikula solidorik gabeko efluentea lortu nahi denean beste prozesu batzuk egin aurretik, adibidez, alderantzizko osmosia, edo kutsatzaile arriskutsuak deuseztatzea (besteak beste, metal astunak). Gainera, geroz eta gehiago, interesgarria da prebentzioaren eta berrerabiltzearen filosofiarekin kontzentratzeko metodo gisa. Teknika hori hautatuko da atxiki beharreko partikularen tamainaren arabera. Teknika honen aplikazioetako batzuk honako hauek dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kutsatzaile degradagarri ez toxikoak deuseztatzea, adibidez, proteinak eta beste makromolekula batzuk. Adibidez: 1.000tik gorako pisu molekularra duten pinturak eta tintak. - Olio eta emulsio-ura bereiztea, esaterako, ebaketa-likidua garbitzea. - Metal astunak bereiztea, konplexuak eratzearen edo hauspeatzearen ondoren. - Hustubideetako efluenteen tratamenduan erraz degradatu daitezkeen osagaiak bereiztea, ondoren tratamendu biologikoetan birziklatzeko. - Alderantzizko osmosiaren edo ioi-trukearen aurreko tratamendua. - Garbiketa-uretako lakak eta bernizak berreskuratzea. - Fotoerresistentziarako hondakin-ur alkalinoen tratamendua serieko inprimatzeen ekoizpenean. <p>Hainbat formatako iragazkiak daude: forma kiribila, hodi forma, laua edo hariztatua izan dezakete, formen diametroaren arabera. Diametroa zenbat eta txikiagoa, atxikitako partikulak paketatzeko gaitasuna orduan eta handiagoa. Gainera, mintzak moduluka egiten dira –jarraituak edo etenak– edozein ahalmenetara egokitzeko. Sistema hori ziklo itxian erabil daiteke, etengabe,</p> |



| | |
|---|---|
| | <p>koipegabetze-bainuetarako.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iragazki-garbiketa normalean mekanikoki gertatzen da, une batez alderantzikatuta fluxuaren norabidea, iragazte-ahalmena konstante egonik. Koipegabetze-bainuetako sistema itxietan garbiketa etengabe egiten da, iragazkiarekiko paraleloan dagoen fluxu baten bidez. |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Kanpoan geratzen dira beren baimenetan zehaztutako gehieneko isurketa-balioak betetzeko asmoz teknologia hori ezartzeko eskatzen zaien edo ezartzen duten IPPC jarduerak.</p> <p>Aplikazio-sektoreetatik kanpo daude honako hauek: industria kimikoa (NACE 20) eta ura edangarri egiteko industria (NACE 41).</p> <p>Iragazketaren bidez 0,001 µm-tik gorako partikulak bereizi nahi direnean dira aplikatzekoak.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ehungintza (NACE 13). - Metalaren industria (NACE 24). - Tratamendu metalikoen industria (NACE 25). - Ibilgailuak garbitzeko industria (NACE 4520). - Hondakinak tratatzeko industria (NACE 38). |

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | loi-trukagailuak |
| Kodea | A-1002 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Azken produktua ur garbia da eta inolako ingurumen-arazorik gabe berrerabili daiteke; arazteko uren ioi-kontzentrazioa 10-1000 mg/l-koa denean, % 80 eta % 99 arteko errendimendua lortzen da, eta hondakin-kontzentrazioa 0,1 eta 10 mg/l artekoa izaten da. - Irakuzketa-uren arazketan, % 98ra arte aurreztu daiteke ur-kontsumoan. |
| Honetan datza: | <p>Teknika honekin, kutsatzaileak hondakin-uretatik bereizten dira, eta, horien ordez, ioi-trukeko erretxinetatik sortutako ioiak jartzen dira. Erretxinak kutsatzaileak atxikitzen ditu aldi baterako, eta gero birsorkuntza-uretan askatzen dira. Teknika hori erabiltzen da, batez ere, sulfato-kontzentrazio txikia eta materia organiko gutxi duten urak tratatzeko.</p> |
| | <p>Ekipoak normalean honako hauek izaten ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zutabe zilindriko bertikal presurizatu bat, korrosioarekiko erresistentea |



| | |
|---|--|
| | <p>den estaldurarekin, eta erretxina daukana.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Balbulaz eta hodiz osatutako sistema bat, hondakin-uren emaria eta birsorkuntza-disoluzioa bideratzen dituena. - Erretxina birsortzeko sistema bat, diluzioa eta gatzten disoluzioa kontrolatzeko ekipoa duena. <p>Erretxina mikroporotsuak erabil badaitezke ere (10-30 Å), normalean, pikor makromolekularren erretxinak (300-500 Å) erabiltzen dira, anioi edo katioi talde funtzionalekin. Honelakoak izan daitezke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Katioi-trukatzaile oso azidoak: base sendoak neutralizatzen ditu eta gatz neutroak dagozkien azido bihurtzen ditu (normalean HCL-rekin edo H₂SO₄-rekin). - Azidotasun gutxiko katioi-trukatzaileak: base sendoak neutralizatzen ditu eta desalkalinizatzeko erabiltzen da (normalean HCL-rekin edo H₂SO₄-rekin). - Anioi-trukatzaile oso basikoak: azido sendoak neutralizatzen ditu eta gatz neutroak dagozkien baseetan bihurtzen ditu (normalean NaOH-rekin). - Basikotasun gutxiko anioi-trukatzaileak: azido sendoak neutralizatzen ditu eta desmineralizatze partzialerako erabiltzen da (normalean NaOH-rekin). <p>Ziklo operatiboa aldizkakoa edo jarraitua izan daiteke, eta honetan datza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ioi-trukearen eragiketa. - Garbiketa-fasea, metatutako partikulak deuseztatzea eta erretxina-ohea birsailkatzea barne. - Birsorkuntza-fasea: bolumen txikiko eta kontzentrazio handiko soluzio bat erabiltzen da; ioi-trukerako erretxina berriz kargatzen da emandako ioiarekin, eta nahi ez diren ioiak ezabatzen dira birsorkuntza-soluziotik. - Lekualdaketa edo irakuzketa leuna birsorkuntza-soluzioarekin, erretxina-ohearen bidez. - Irakuzketa azkarra, birsorkuntza-soluzioan gera daitezkeen arrastoak ezabatzen. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Ekoizpen-prozesuetako arazketa modularrerako bakarrik onartzen da, helburua birsorkuntza eta irakuzketa-urak tratatzea denean:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria kimikoa (NACE 20). - Metalen industria (NACE 24). |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Metalak tratatzeko industria (NACE 25). - Metalikoak ez diren mineralen industria (NACE 23). - Hondakin-ur publikoen tratamendua (NACE 37). - Edateko uraren tratamendua (NACE 36). - Hondakinen tratamenduaren industria (NACE 38). |
|--|--|

| | |
|---|--|
| Ekipoa | Elektrodialisia |
| Kodea | A-1005 |
| Ingurumen-hobekuntza | loi-kontzentratua eta/edo katioi-kontzentratua berreskuratzea, berrerabiltzeko; eta ur garbia ere berrerabiltzea. |
| Honetan datza: | <p>Elektrodialisia (ED) mintz bidezko prozesu bat da, hondakin-uretako ioiak mintz erdiiragazkor batetik garraiatzen dituen potentzial elektriko baten eraginpean. Aplikatutako potentzial- gradienteari esker, ioiak mintzen bidez barreiatzen dira, katodoaren edo anodoaren norabidean. Katodoaren eta anodoaren artean, anioiak eta katioiak hautatzen dituzten mintzak jartzen dira txandaka. Anioiek soilik zeharkatzen dituzte anioiak hautatzeko mintzak, eta katioiek soilik zeharkatzen dituzte katioiak hautatzeko mintzak. Horrela, konpartimentuen erdian fluxua kontzentratuta egongo da, eta gainerako konpartimentuetan ioiak deuseztatu egiten dira, eta efluente garbia sortzen da.</p> <p>Hautatzeko gaitasun handia izan behar dute mintz horiek, bai eta elektrizitatea eroateko gaitasun handia ere. Halaber, hantura-indize txikia eta indar mekaniko handia izan behar dituzte. Litekeena da mintzen efizientzia txikiagoa izatea hondakin-uretan solido esekiak edo materia organiko disolbatuak egonez gero. Horrenbestez, litekeena da hondakin-urak aurrez tratatu behar izatea.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Anioi-kontzentratuak eta/edo katioi-kontzentratuak berreskuratze eta berrerabiltzeko aplika daiteke, urak birsortzea eta berrerabiltzea helburu izanez gero, industria-sektore hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elikagaien industria (NACE 10). - Industria grafikoa (NACE 18). - Industria kimikoa (NACE 20). - Industria ez-metalikoa (NACE 23). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Oinarrizko metalen industria (NACE 24). - Gainazalen tratamendua (NACE 25.6). - Ehungintza (NACE 13). <p>Hauek dira elektrodialisiaren aplikazio potentzial garrantzitsuenak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ur gazia eta itsasoko ura gezatzea. - Itsasoko ura kontzentratzea. - Seruma desmineralizatzea. - Metalak eta estalketa elektrolitikoko garbiketa-urak berreskuratzea. - Zuntz-uraren purga gezatzea eta hoztea. - Efluente azido erabilietako azidoak eta baseak berreskuratzea. - Ardoa desmineralizatzea. - Azukrea desmineralizatzea. |
|--|---|

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Elektrokoagulazioa (EC) |
| Kodea | A-1006 |
| Ingurumen-hobekuntza | Hondakin-urak arazten dira, eta ondoren ekoizpen-prozesuan berrerabiltzen dira, isuri bat deuseztatuz eta ur-kontsumoa murriztuz. |
| Honetan datza: | <p>Elektrokoagulazioa da ingurune urtsu batean esekita, emultsifikatuta edo disolbatuta dauden kutsatzaileak desegonkortzea, korronte elektriko bat igaroarazita. Korronte elektrikoak ematen du erreakzio kimikoak eragiteko indar elektroeragilea. Erreakzio horiek sortzean edo behartzean, ingurune kutsatzaileek egonkortzeko joera dute. Eskuarki, egoera egonkor horrek partikula solidoak sortzen ditu, oreka-egoeran bezain koloidalak eta emulsionatuak (edo disolbagarriak) ez direnak. Hala gertatzean, kutsatzaileek osagai hidrofobikoak eratzen dituzte; osagai horiek hauspeatzen dira eta erraz ken daitezke, bigarren mailako bereizketa-metodoren bat erabilia. Beste hitz batzuetan esanda, elektrokoagulazioak korronte zuzena erabiltzen du, elektrodoen sakrifizio-ioien bidez kutsatzaileak ezabatzeko, bai erreakzio kimikoen eta hauspeatzearen bidez, bai material koloidalak pilatzera behartuz eta flotazio elektrolitikoarekin deuseztatuz.</p> <p>Elektrokoagulazio-prozesuan, korronte elektriko bat uretan induzitzen da askotariko materialez egindako xafla metaliko paraleloen bitartez, eta horiek, mugitze-prozesua optimizatzen dute. Gehien erabiltzen diren bi metalak</p> |



| | |
|---|---|
| | <p>burdina eta aluminioa dira.</p> <p>Faraday-ren legearen arabera, ioi metalikoak ingurune likidoan askatzen eta barreiatzen dira. Ioi metaliko horiek oxido metalikoak eratzeko joera dute, eta oxidoek elektromekanikoki erakartzen dituzte egonkortasuna galtutako kutsatzaileak. Partikula osatu berri horiek hauspeatu eta deuseztatu egiten dira.</p> <p>Elektrokoagulatuzaile bat sortzeko garaian, garrantzi handikoa da disoluzio anodikorako potentziala kontrolatzea; izan ere, lan-potentzialak oso handiak badira, anodoak pasibatzea gerta daiteke, eta disoluzio-erreakzioa geldituko litzateke. Horrenbestez, lan-potentziala aplikatzerakoan tentu handiz ibili behar da.</p> <p>Burdina ioiak sortzeko erreakzioaz gain, H_3O^+ espezieak erreduzitzeko erreakzio katodikoa ere gertatzen da. Horrenbestez, sortzen diren H_2 burbuilak erabiltzen dira flokulo edo hauspeatuak gora garraiatzeko. Ingurunekeo pH-a igotzean, malutapena errazten da. Prozesu hau gertatzen da:</p> <p>Abiapuntua anodo disolbagarri bat da, adibidez, burdina (edo aluminioa), eta oxidazio-potentzial jakin bat aplikatzen zaio. Fe^{2+} ioiak sortzen direnean, katodoan sortutako OH-ekin erreakzionatu dezakete, eta hidroxidoak sortu daitezke, hauspeatu egiten direnak, soluziotik kanpoko kutsatzaileak adsorbatuz. Alabaina, Fe^{2+} oso ezegonkorra da, oxidatu eta Fe^{3+} bihurtzeko joera du; horrenbestez, burdina hidroxidoak sortzen dira.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Elektrokoagulazioaren teknologia aplika daiteke olio-emultsioak, koloideoak eta/edo ioi metalikoak dituzten hondakin-urak garbitzeko, baldin eta arazketa-prozesuaren bidez lortutako ur garbia ekoizpen-prozesu berean erabiltzen bada. Hainbat industria sektoretan aplikatu daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meatzaritza-industria (NACE 05 eta 07). - Elikagaien industria (NACE 10). - Ehungintza (NACE 13). - Paper-industria (NACE 17). - Industria kimikoa (NACE 20). - Metalak tratatzeko eta estaltzeko industria (NACE 25.6). - Elektrokoagulazioaren teknologia aplikatu daiteke, baita ere, zabortegetako lixibiatua arazteko (NACE 38.2). |



| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Alderantzizko Osmosia (AO) |
| Kodea | A-1007 |
| Ingurumen-hobekuntza | Hondakin-urak arazten dira eta ondoren ekoizpen-prozesuan berrerabiltzen dira, isuri bat deuseztatuz eta ur-kontsumoa murriztuz. |
| Honetan datza: | <p>Osmosia da disolbatzaile baten mugimendu fisikoa mintz erdiiragazkor batean zehar. Mintz horren alde bietako soluzioen potentzial kimikoen arteko desberdintasuna da prozesuaren oinarria.</p> <p>Adibide hau baliagarria da puntu hori egiaztatzeko eta argitzeko. Urez betetako ontzi baten erdian mintz erdiiragazkor bat jartzen dugu. Mintz erdiiragazkor horrek disolbatzailea soilik barreiatu ahal du; dagokigun kasuan, ur-molekulak soilik barreiatu ahal ditu. Gatza (NaCl) botatzen diogu mintzaren alde bateko soluzioari. Gatz-soluzioaren potentzial kimikoa handiagoa da mintzaren bestaldeko urarena baino, eta ura, mintzean zehar, soluzio urtsutik soluzio gazira barreiatzen hasten da, bi aldetako potentzial kimikoa berdintzeko. Mugimendu disolbatzaile hori osmosia da. Masa-transferentziak sortzen duen presioa presio osmotikoa da.</p> <p>Uraren barreiapenak jarraitu egiten du bi mugetako batera heldu arte. Lehenengo muga da bi soluzioen arteko oreka lortzea, edo, gutxienez, erresistentzia edo mintzaren barreiatze- presioaren galera handiagoa izatea potentzial kimikoen arteko desberdintasuna baino. Bigarren muga da gero eta handiagoa den gatz-soluzioaren alderdiak presio hidrostático nahikoa eragitea eta barreiapena geldiaraztea. Behaketa bidez, soluzio baten presio osmotikoa neur daiteke, erreparatuz gero presio hidrostáticoak zein puntutan eragozten duen barreiapen handiagoa. Presio hidrostático handiagoa eraginez gero mintzaren bidez galdutako presioaren eta presio osmotikoen arteko desberdintasunen batura baino, eragin dezakegu urak kontrako norabidea hartzea, soluzio kontzentratuena dagoen aldera, alegia. Prozesu horri alderantzizko osmosia esaten zaio. Aplikaturako presioa zenbat eta handiagoa, hainbat eta azkarragoa da barreiatzea. Alderantzizko osmosiaren bidez, soluzio batean disolbatutako zenbait solutu kontzentratzeko gaitasuna daukagu.</p> <p>Aurretiazko baldintzak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eskuarki, hondakin-urak aurretiaz tratatu behar dira (mintza kaltetzea eta/edo buxatzea eragin dezaketen partikula handiak kenduta) alderantzizko osmosia egiteko instalazioan sartu aurretik. - Temperatura: < 65 °C. - Presio operatiboa: 10-60 bar. |



| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - pH-a: 4-8. - Ahalmena: gehienez 1.000 m³/h. - Mintzean hazkunde biologikoa prebenitzea. |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Batez ere ioi-nahasketa daukaten aurrez tratatutako hondakin-uretarako izan ezik.</p> <p>Hondakin-urak araztu eta lortutako ur garbia ekoizpen-prozesu berean erabiliz gero, honako sektore hauetan aplika daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elikagaien industria (NACE 10) (bereziki edarien ekoizpenean – (NACE 11). - Ehungintza (NACE 13) (hondakin-uren tintak deuseztatzeko). - Industria grafikoa (NACE 18). - Industria kimikoa (NACE 20). - Paper-industria (NACE 17). - Metalaren industria (NACE 24). - Gainazalen tratamendua (NACE 25.6) (urberritze-ura berreskuratzea, kontzentratuaren lehengaia berreskuratzea). - Hondakinak birziklatzeko industria (NACE 38). - AOren teknologia aplikatu daiteke, baita ere, zabortegetako lixibiatua garbitzeko. |

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Mintzen bioerreaktorea |
| Kodea | A-1008 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Hondakin-uren karga organiko handia kentzea. - Araztutako ura berrerabiltzea, eta, horrenbestez, uraren kontsumoa gutxitzea. |
| Honetan datza: | <p>Mintzen bioerreaktorea da hondakin-urak tratatzeko sistema trinko bat, lohi aktiboen errektore baten lana eta mintz bidezko iragaztea uztartzen dituena. Mintzak erabiltzen dira materia esekia (biomasa) eta hondakin-ur araztuak bereizteko. Lohi aktiboak tratatzeko ohiko sisteman dekantazio-andelak egiten duen zeregina betetzen dute mintzek.</p> <p>Mintzen bioerreaktore batek bi zati dauzka integratuta: batetik, arazketa</p> |



| | |
|---|---|
| | <p>biologikoaz arduratzen den errektore biologikoa; eta, bestetik, biomasa eta ura fisikoki bereiztea, mintzen bitartez iragazketa zuzena egiteko sistema baten bidez. Gainera, bi prozesuen integrazioak eragin sinergikoa du, batetik, mintzetatik igarotzeak biomasaren egoera fisiologikoan dituen ondorioengatik, eta, bestetik, sistemak gaitasun handiagoa duelako OEK koloidala ezabatzeke, izan ere, mintza igarotzen ez duenez, denbora luzeagoz ukitzen du biomasa.</p> <p>Mintzen bioerreaktoreek bi zati dauzkate integratuta: batetik, arazketa biologikoaz arduratzen den errektore biologikoa, eta, bestetik, biomasaren eta uraren bereizketa fisikoa, mintzekiko iragazketa zuzena egiteko sistema baten bidezkoa. Bi prozesuak prozesu batean integratzeak, gainera, efektu sinergikoa du, mintzetatik igarotzeak biomasaren egoera fisiologikoan duen eraginagatik, batetik, eta sistemak oxigeno-eskari kimiko (OEK) koloidala ezabatzeke gaitasun handiagoa izateagatik, bestetik; izan ere, mintza igarotzen ez duenez, askoz denbora luzeagoan ukitzen du biomasa..</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Teknika hori erabili daiteke EOK (EOK mg/l milaka gutxi batzuk) eta/edo N (N mg/l-ren ehunka gutxi batzuk) asko duten industriako hondakin-uren tratamenduan. Teknologia hori emari gutxi samarreko hondakin-uretarako erabiltzen da, eskuarki (10–100 m³/egun).</p> <p>Hondakin-urak arazteko prozesuetan aplikatuko da, ur garbiak berrerabiltzeko sektore hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elikagaien eta edarien industria (NACE 10). - Ehungintza (NACE 13). - Paper-industria (NACE 17). - Industria kimikoa (NACE 20). - Metalak tratatzeko eta estaltzeko industria (NACE 25.6). - Eta beste industria-sektore batzuk, hondakin-urekin arazo berdinak dituztenak. |

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>Ekipoa</p> | <p>Ura biltzeko iragazki estatikoa, < 10 mm-ko zuloarekin</p> |
| <p>Kodea</p> | <p>A-1010</p> |
| <p>Ingurumen-hobekuntza</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Ez dio eragiten ura hartzen den inguruneko florari eta faunari. - Hondakinen sorkuntza ia erabat minimizatzen da. - Ur-bilketaren eraginkortasuna handitzen da. |



| | |
|--|--|
| <p>Honetan datza:</p> | <p>Iragazki estatikoa zati mugigarririk gabeko iragazki urperagarri bat da, ibaietako, aintziretako, urtegiatiko eta itsasoko ura biltzeko diseinatua. Ura biltzeko erabiltzen da, ingurune erauzlean mailaren sare-zuloa baino handiagoak diren solidoak, flora eta fauna utzita. Hala, horiek erauztea saihesten da, biltzeko ekipo tradizionalak ez bezala.</p> <p>Bere egitura oso sendoa da, erabat soldatua, azalera laua eta ertzik gabea du, V formako profitez osatua. Xurgatze-abiadura txikiak hargunea buxatzea minimizatzen du. Ur-hargunearen azalera irekia handia denez, bildu beharreko ur-emaria zirrikituetatik jariatzen da, uherdurarik gabe eta oso abiadura txikian, eta biltzen den uraren norabidearekiko paraleloan instalatzen denez, solidoak, flora eta fauna hargunearen azalera gelditu gabe igarotzen dira (solidoek arrastaka daramatzen korrontearekin jarraitzea ahalbidetzen du).</p> <p>Zuloen neurria 0,5 mm eta 10 mm artekoa da, instalazioaren beharren arabera, eta ura danborraren harietatik edo iragazte-zirrikituetatik pasatzeko abiadurak oso txikiak dira ($v=0,15$ m/s, gehienez).</p> <p>Garbitzeko, hargunearen barrura airea presioz injektatzen da, korrontearen kontra. Barruan eta bertan zehar, aire-banagailu bat instalatzen da garbiketa egiteko. Eskuz edo automatikoki egin daiteke, garbiketa sekuentzialki egingo duen programatzaile zikliko baten bitartez.</p> <p>Aireak atxikitako solidoak iragazte-azaleratik urrutira botatzen ditu. Jaurtitzen dituen ura bildu den ingurune berean geratzen dira (itsasoa, ibaia, urtegia edo aintzira). Hala, ez dago horiek jaso edo manipulatu beharrik.</p> <p>Normalean, ekipo horiek hainbat motatako altzairu herdoilgaitzez eta aleazio bereziz egiten dira, aplikazioaren arabera. Ekipo horiek honakoek osatzen dituzte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ura biltzeko ekipo edo unitate espezifiko bat. - Aire-metaketarako tanga kargatzeko beharrezkoa den aire kopurua hornitzen duen konpresore bat. - Aire konprimatua metatzeko biltegi edo tanga bat, konpresorearen bidez elikatua. - Balbula elektro-pneumatikoz eta hodiz osatutako sistema bat, metatze-biltegia ur-hargune bakoitzeko konexioarekin lotzeko. - Aginte eta kontroleko armairu bat, ekipoak eskuz edo automatikoki funtzionatzeko. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu</p> | <p>Ur-hargune bat duten sektore guztietan aplikatu daiteke, adibidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gezatzeko instalazioetan, (EJSN 36). |



| | |
|------------------|---|
| daitekeen | <ul style="list-style-type: none"> - ura edangarri bihurtzeko instalazioetan (EJSN 36). - ureztatze-sistemetan (EJSN 01). - suteen kontrako sistemetan (EJSN 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24...). - arrain-haztegietan (EJSN 03). - igerilekuetan eta spa-guneetan (EJSN 551, 553, 93). - hozte-sistemetan (EJSN 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24...). - prozesatzeko uren bilketetan (EJSN 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24) etab. |
|------------------|---|

| Ekipoa | Finen bahe autogarbitzailea |
|-----------------------------|--|
| Kodea | A-1011 |
| Ingurumen-hobekuntza | <p>Hondakinen sorkuntza minimizatzen da.</p> <p>Uraren kontsumoa murrizten da, eta aipatutako baliabidea modu efizienteagoan kontsumitzen da.</p> |
| Honetan datza: | <p>Hondakin-uren aurretratamendua ekipoek ondo funtzionatzeko hondakin-uren tratamenduko ezinbesteko etapa bat da.</p> <p>Hondakin-ura sartzeko kutxatilara mota guztietako materialak iristen dira: adarrak eta hostoak, paperak, olioak eta koipeak, partikulak... Horiek hondakin-uren funtzionamendua aldatu edo moteldu dezakete eta esperotako emaitzak lortzea eragotzi. Aurretratamendua oso garrantzitsua da eta ez da komenigarria prozesuaren zati hori saihestea. Horretarako, hainbat teknologia erabiltzen dira, baheak, kasu.</p> <p>Baheek arbastatzearen antzeko funtzioa betetzen dute (solido jalkikor eta flotatzaile lodienak erretiratzeko aurretratamendu mekanikoa): ura iragazten dute, uretan solido eseki gehiegi izatea saihesteko. Bahe bat erabiltzearen helburua solido horiek erretiratzea da, araztegiak babesteko aurretiazko etapa gisa; bolumen handiko elementuak eta solidoak erretiratzea, bereiztea eta erraz ebakutzea, araztegia buxatzeko arriskua saihesteko.</p> <p>Gaur egun, hainbat motatako eta modelotako baheak daude, baina, ingurumen aldetik ohiko baheak baino teknologia onuragarriagozat jo ahal izateko, ezaugarri batzuk eduki behar dituzte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseinu simple eta sendoko teknologiak izan behar dute, existitzen diren kanalen barruan zuzenean instalatu edo bertara egokitzeko modukoak eta |



| | |
|---|---|
| | <p>uretan dauden solido esekiak bereizi, erauzi eta deskargatu behar dituzte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gorputza, bahea edo pantaila iragazlea, urradura bidez higitzea saihesteko diseinatuta dago, eta, horregatik, erresistentzia handiko iragazte-elementuz osatuta, adibidez: ABSz edo bestelako material bereziz. Hor egiten da bahetzea, jariakinak daramatzen solidoak bereziz. - Garbiketa-sistematik behar ez duten bahe autogarbitzaileak, funtzionamendu eraginkorrekoak, iraupen luzekoak, ia ez dute zaintzarik behar eta mantentze minimoa eskatzen dute. Sistema horiek funtzio bikoitza daukate: iragazlea eta autogarbitzailea. <p>Sistema horiek bi funtzio dituzte: iragazlea eta autogarbitzailea. Sistema horien adibidea dira «hortz» izeneko elementu iragazle bat duten baheak; elementu hori ondoz ondoko bi ardatzen gainean muntatzen da eta horien muturretan pantaila iragazlearen arraste-kateak doaz. Hortza diseinatzea eta hura pantaila iragazlean muntatzea iragazketako bi etapa dira, erauztekoa den solidoaren tamaina baldintzatzen dute eta baheko zuloen neurria definitzen dute.</p> <p>Hortzek mugimendu bikoitza egiten dute, hortz bakoitza eta hortz-lerro bakoitza ondoz ondoko bi ardatzen gainean muntatzearen eta pantailaren biraketa-mugimenduaren ondorioz, eta hala:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aurreranzko lehenengo mugimenduan, ateratako solidoak deskargatzen dira eta ▪ Atzeranzko bigarren mugimenduan, hortzak beraiek eta pantaila osoa garbitzen dira. <p>Autogarbitzeta-sistema honi esker, likidoaren korronteko pantaila beti garbi egoten da.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira teknologia hori ezartzea eskatzen zaien jarduerak, bai eta dagozkien baimenetan zehaztutako emisioen muga-balioak betetzeko ezarri nahi dutenak ere.</p> <p>Efluenteko solidoak iragaztea beharrezkoa den sektore guztietan aplikatu daitezke, adibidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ospitale eta kliniketan (EJSN 86). - Zur-industrietan (EJSN 16). - Elikagai-industrietan (EJSN 10). - Ur prozesatua erabiltzen duten mota guztietako industria-enpresetan (EJSN 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24). |



2. AIREA

| | |
|--|---|
| Ekipoa | Xurgatzeko kabina eramangarria, emisioak arazteko sistemarekin |
| Kodea | B-2001 |
| Ingurumen-hobekuntza | % 80ra arte murrizten ditu konposatu organiko lurrunkorrak (KOL), eta langileen lan-osasuna hobetzen du. |
| Honetan datza: | <p>Xurgatzeko kabina eramangarri bat da; alegia, pintatzen den lekura garraiatu eta hantxe jar daiteke. Gainera, xurgatzeko kabinak sistema bat dauka, araztutako airea instalazioaren barruan hustu baino lehen emisioak arazteko. Arazketa-sistema horrek, lehenik eta behin, pinturaren partikulak/tantatxoak atxikitzen ditu iragazki mailakatuen bidez, eta, ondoren, disolbatzaileak adsorbatzen ditu ikatz aktibozko iragazkietan.</p> <p>Ekipoaren egitura metalezkoa izaten da normalean, berariaz diseinatua pintura lixatzeko eta lainoztatzeko lanak egiten diren eremutik datorren airea xurgatzeko eta iragazteko, usainak eta dioxinak ezabatzeko, etab. Airea xurgatzen duenez, lainoztatzearen hondakin- lainoak ez dira lokalean barreiatzen.</p> <p>Ekipo horiek motor bat edo bi izaten dituzte. Motorrek mugitzen dute industria-lokal edo pabiloi bateko airea xurgatzeko ahalmena duen erauzgailua.</p> <p>Pintura-pigmentuak (edo usainak, dioxinak...) dituen aireak zenbait iragazki mailakatu igarotzen ditu. Iragazki horiek beira- zuntzezkoak edo zuntz sintetikoak izan ohi dira, atxikipen-ahalmen handia dute eta karga gutxi galtzen dute. Ondoren, porositate egokia duen karbono aktibozko geruza zeharkatzen du aire horrek, eta pinturetan erabilitako disolbatzaileen lurrunkor geruza horretan atxikita geratzen dira.</p> <p>Azkenik, airea kabinatik kanporatzen da, partikula solidorik eta disolbatzailearik gabe. % 80ra arte murrizten ditu KOLak eta langileen lan-osasuna hobetzen du.</p> <p>Ekipoak guztiz autonomoak dira; pintaketa-lanak egiten diren edozein lekura eraman eta bertan jar daitezke.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitezkeen | <p>Kanpoan geratzen dira urtarrilaren 31ko 117/2003 Errege Dekretua bete behar duten eta indarreko legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatzen duten jarduerak, edo dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzeko eskatu zaienak.</p> <p>100 eta 1.000 mg COV/Nm³ arteko emarrietan eta hezetasun erlatiboa % 70 baino handiagoa ez den lekuetan aplikatzen da. Adibidez, honako sektore</p> |



| | |
|--|--|
| | <p>hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Karrozeria-industria / automobilgintza (NACE 29). - Metalaren industria (NACE 24). - Altzarien akaberen industria (NACE 16). - Elikagaien industria (NACE 10). - Industria farmazeutikoa (NACE 21). - Industria petrokimikoa (NACE 19). - Inprentaren industria (NACE 18). |
|--|--|

| | |
|--|--|
| Ekipoa | KOLen emisioak adsortzioaren bidez tratatzeko unitatea, disolbatzaileak berreskuratzen dituena |
| Kodea | B-2002 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - KOLen emisioak minimizatzea. - Disolbatzaileak berreskuratzea, erabiltzeko. |
| Honetan datza: | <p>Emisioak tratatzeko sistema bat da, konposatu organiko lurrunak (KOL) ikatz aktiboaren poroetara adsorbatzen dituena. Disolbatzaileak dituen airea iragazi eta hozte-bateria batera bidaltzen da. Haizagailu baten bidez, adsorbatzailera bidaltzen da, ikatz aktiboan zehar pasatzen da, eta disolbatzaileak adsorbatuta geratzen dira.</p> <p>Karbonoa disolbatzailez kargatuta dagoenean, adsortziotik desortziorako aldaketa hasten da. Desortzioan lurrina injektatzen da korrontearen kontra, ikatz aktiboan zehar. Disolbatzailea arrastatu egiten da, eta ur- eta disolbatzaile-lurrunen nahastura kondentsazio- eta hozte-trukagailuetara pasatzen da. Kondentsatu ezin direnak sarrerako hodira itzultzen dira.</p> <p>Ur- eta disolbatzaile-lurrunen nahastura, kondentsatu eta hoztu ondoren, dekantagailura edo distilagailura pasatzen da.</p> <p>Ikatx aktiboa lehortu eta/edo hoztu egiten da, xurgatzailean bihurtu dadin.</p> |
| Honako hauetan aplikatu daiteke | <p>Kanpoan geratzen dira IPPC jardura hauek: teknologia hori teknika erabilgarri onentzat (TEO) daukaten, urtarrilaren 31ko 117/2003 Errege Dekretua bete behar duten eta indarreko legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatzen duten edo dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzeko eskatu zaien jarduerak.</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>Disolbatzaileetatik datozen KOLen emisio atmosferikoen tratamendua:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Egurra prozesatzeko industria (NACE 16). - Ehungintza (estaldurak) (NACE 13.3). - Inprenta (NACE 18). - Automobilgintza (NACE 29). - Industria kimikoa (NACE 20). - Metalaren industria (NACE 24). - Industria farmazeutikoa (NACE 21). - Oinetakoen industria (NACE 15.2). - Findegiak (NACE 19.2). |
|--|---|

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | KOLen emisioak oxidazio termikoaren bidez eta beroa berreskuratuz tratatzeko unitatea |
| Kodea | B-2004 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - GSEen (gutzizko solido eseki) % 100 inguru atxiki dezake. - KOLen eta KOen emisioak minimizatzea. - Usain eta lotura organiko halogenatuak minimizatzea. - Beroa berreskuratzea. |
| Honetan datza: | <p>KOLen oxidatze termikoa da, eta beroa berreskuratzeke efizientzia handiko sistema bat du. Funtzionamendua:</p> <p>Aire kutsatua errekontza-ganberara iristen da. Gasek egote-denbora izan dezaten egindako ganbera da, eta ia oxidazio-tenperatura hartu arte berotzen da (1.200 °C inguru). Gas-erregailu laguntzaile batek tenperaturari eusten dio.</p> <p>Oxidazioan sortzen den beroa berreskuratzeke, olio termikoko galdara dago.</p> <p>Berreskuratze-galdararen irteerako gasekin sarrerako airea berotzen da (sartu aurretik) bero-trukagailu baten bidez.</p> <p>Behar diren zerbitzuak: gas naturala eta elektrizitatea.</p> |



| | |
|--|---|
| Honako hauetan aplikatu daiteke | <p>Kanpoan geratzen dira teknologia hori TEO gisa aplikatu beharra daukaten IPPC jarduerak, 117/2003 Errege Dekretua urtarrilaren 31koa bete behar dutenak, indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko dutenak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>500.000 euro baino gutxiagoko kostua duten ekipoak eta bakarrik KOLEkin egiten diren emisio etenentzat eta 50.000 m³/h baino gutxiagoko sarrera-emarientzat.</p> <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria kimikoa (NACE 20). - Galdaketa-industria (NACE 24.5). - Zur-industria (NACE 16). - Metalaren industria (NACE 24). - Haragi-industria (NACE 10.1). - Oinetakoen industria (NACE 15.2). - Tratamendu metalikoen industria (NACE 25.6). - Pinturak, lakak, bernizak eta tintak ekoizteko industria (NACE 20.30). - Industria farmazeutikoa (NACE 21). - Inprenta (NACE 18). - Tangak eta edukiontziak garbitzeko industria (NACE 81.2). - Findegiak (NACE 19.2). - Karrozeria-industria (NACE 45). |
|--|---|

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Bide lehorreko elektroiragazkia PM₁₀-etik PM_{2,5}-era bitarteko partikulentzat |
| Kodea | B-2005 |
| Ingurumen-hobekuntza | PM _{2,5} baino txikiagoak diren partikula formako kutsatzaile arriskutsuak deuseztatzea (adibidez, metalak, merkurioa salbu). |
| Honetan datza: | Elektroiragazkia edo hauspeatzaile elektrostatikoa (ESP, ingelesezko siglen arabera) partikulak kontrolatzeko indar elektrikoa erabiltzen duen gailua da, keek arrastatutako partikulak plaka biltzaile batzuetara eramateko. |



| | |
|---|---|
| | <p>Arrastatutako partikulek karga elektriko bat jasotzen dute ioi gaseosoak dauden koroa batetik igarotzen direnean. Korrontearen erdiko elektrodoak goi-tentsioan daude, eta eremu elektriko bat sortzen dute, partikulak plaka biltzailearen paretetara bultzatzen dituena. 20 eta 100 kV arteko pultsaziozko tentsio zuzena behar izaten da.</p> <p>Bide lehorreko elektroiragazkietako plaka biltzaileei kolpe arinak ematen zaizkie hainbat bitarteko mekanikoren bidez, itsatsitako partikulak askatzeko eta tobera batera erortzeko. Halaber, bide lehorreko elektroiragazkiak modu akustikoan garbi daitezke, soinu-sorgailuen bidez.</p> <p>Elektrodoen diseinuaren arabera, plaka bidezko elektroiragazkiak eta tutu bidezkoak bereizten dira.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plaka bidezko elektroiragazkien kasuan, txapazko plaka bertikalekiko modu horizontalean eta paraleloan ibiltzen dira keak. Goi-tentsioko elektrodoak luzera handiko alanbreak izaten dira, eta pisu batzuk izaten dituzte, plaken artean zintzilikatzeko. Keen pasabide bakoitzean, keek elektrodoak zeharkatzen dituzte modu sekuentzialean, unitatea igaro ahala. - Tutu bidezko edo tutu-formako elektroiragazkien kasuan, keak bertikalki joaten dira tutuetan zehar, eta, normalean, aldi berean martxan dauden tutu paralelo asko izaten dira. Goi-tentsioko elektrodoak luzera handiko alanbreak dira, eta elektroiragazkiaren goialdean egoten den euskarri batetik zintzilik egoten dira. Hartara, tutu bakoitzaren ardatzean kokatuta egoten dira. <p>Hauak dira bide lehorreko elektroiragazkiaren osagai nagusiak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deskargarako elektrodoak (alanbreak). - Elektrodo biltzaileak (plakak edo tutuak). - Biltzaileak garbitzeko gailuak (mekanikoak edo sorgailu akustikoekin). - Hautsak jasotzeko tobera bat. - Elektroiragazkiaren kutxa. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira teknologia hori TEO gisa aplikatu beharra daukaten IPPC jarduerak, indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko dutenak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Kanpoan geratzen dira bildu beharreko materialak oso hezeak, itsaskorrek, sukoiak, lehergarriak edo erresistentzia handikoak diren prozesuak.</p> <p>Kanpoan geratzen dira 500.000 euro baino gehiagoko kostua duten instalazio guztiak.</p> <p>Teknika hau sektore askotan aplikatu daitezke hautsak bereizteko, baina</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>iragazkiaren diseinuak 5 mg/Nm³-ko emisioak onartu behar ditu gehienez, errausketen kasuan, edo 20 mg/Nm³-ko emisioak errekontza-instalazio handi batzuen kasuan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Haragia edo haragizko produktuak ekoiztea, prozesatzea eta kontserbatzea (NACE 10.1). - Landare- nahiz animalia-gantz eta -olioen fabrikazioa (NACE 10.4). - Esnekien fabrikazioa (NACE 10.5). - Zereal, almidoi eta almidoizko produktuen fabrikazioa (NACE 10.6). - Animalientzako pentsu prestatuen fabrikazioa (NACE 10.9). - Bestelako elikagaien fabrikazioa (NACE 10.8). - Edarien fabrikazioa (adibidez, garagardo-fabrikak) (NACE 11.05). - Produktu kimikoen fabrikazioa (NACE 20). - Elementu zeramikoen fabrikazioa (adreiluak, lauzak eta bestelakoak) (NACE 23.2-23.3). - Zementuaren, karearen eta igeltsuaren fabrikazioa (NACE 23.5). - Burdinaren eta altzairuaren fabrikazioa eta lehenengo prozesatzea (NACE 24 eta 25). - Oinarrizko metal preziatuen eta ez-ferrikoen fabrikazioa (NACE 24.4). - Bestelako hondakinak biltzea eta tratatzea (NACE 38). |
|--|---|

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Disolbatzaile gutxiko pinturak eta estaldurak izpi ultramoreen bidez ontzeko unitatea |
| Kodea | B-2007 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Konposatu organiko lurrunkorren emisioak murrizten ditu. - Energia-kontsumoa murrizten du. |
| Honetan datza: | <p>Unitate hori pinturak eta estaldurak ontzeko erabiltzen da, produktu horiek erradiazio ultramorearen eraginpean jarrita. Tradizioz, beroa erabili izan da pinturak eta estaldurak ontzeko eta disolbatzailea edo ura lurruntzeko. Izpi ultramoreen bidez ontzeko mekanismoa, berriz, pinturan eta estalduran dauden hainbat osagaiaren (monomero eta oligomero) arteko polimerizazio-erreakzioan oinarritzen da. Polimerizazio-erreakzio horien ondorioz, pintura edo estaldura likidoa ia bat-batean solido bihurtzen da. Izpi ultramoreekin</p> |



| | |
|---|---|
| | <p>ondu daitezkeen pintura eta estaldurek disolbatzailerik izaten ez dutenez, edo izatekotan gutxi izaten dituztenez, izpi ultramoreen bidez ontzeko prozesu horrek ez du konposatu organiko lurrunkorren emisiorik sortzen, edo oso gutxi sortzen ditu.</p> <p>Izpi ultramoreen bidez ontzeko unitate batek honako hauek ditu normalean:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izpi ultramoreak irradiatzeko lanparak (adibidez, merkuriozko lanparak, xenonezko pultsazio-lanparak edo laserrak). - Lanparek funtzionatzeko behar diren osagai elektrikoak edo elektronikoak. - Islatzaile bat, substratuan ahalik eta argi ultramore gehien islatzeko. - Lanparak –eta, agian, substratua ere– hozteko sistema bat, eta lanparentzako kutxa bat. - Beharbada, sistema erradiometriko bat sistematik ateratzen den energia ultramorearen kantitatea zehazteko. - Agian, uhal garraiatzaile bat edo bestelako sistema bat, substratua lanpararen azpitik pasarazteko. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, bai eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Teknika hau estaldura-lanetan aplikatu daiteke honako sektore hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Egurrezko produktuen fabrikazioa (NACE 16), adibidez, egur gogorrezko lurzoruen fabrikazioa. - Gomazko eta plastikozko produktuen fabrikazioa (NACE 22), adibidez, tutuen edo hodian estaldura, binilozko lauzak. - Produktu metaliko aurrefabrikatuen fabrikazioa, makineria eta ekipoak barne direla (NACE 25 eta 28). Adibidez, lata metalikoak, bobina metalikoak, automobilgintzarako piezak. |

| | |
|------------------------------------|--|
| <p>Ekipoa</p> | <p>Bide hezeko elektroiragazkia PM₁₀-etik PM_{2,5}era bitarteko partikulentzat</p> |
| <p>Kodea</p> | <p>B-2008</p> |
| <p>Ingurumen-hobekuntza</p> | <p>Partikulen emisioak murrizten ditu.</p> |



| | |
|--|---|
| <p>Honetan datza:</p> | <p>Elektroiragazkia edo hauspeatzaile elektrostatikoa (ESP) partikulak kontrolatzeko indar elektrikoa erabiltzen duen gailua da, keek arrastatutako partikulak plaka biltzaile batzuetara eramateko. Arrastatutako partikulek karga elektriko bat jasotzen dute ioi gaseosoak dauden koroa batetik igarotzen direnean. Korrontearen erdiko elektrodoak goi-tentsioan daude, eta eremu elektriko bat sortzen dute, partikulak plaka biltzailearen paretetara bultzatzen dituena. 20 eta 100 kV arteko pultsaziozko tentsio zuzena behar izaten da.</p> <p>Bide hezeko elektroiragazkian, garbitzeko urarekin ihintzatzen dira biltzaileak, modu etenean edo jarraian. Efluente hezea jaso eta tratatu egiten da. Jariakinaren parte bat birziklatu egin daiteke, ur gutxiago erabiltzeko.</p> <p>Elektrodoen diseinuaren arabera, plaka bidezko elektroiragazkiak eta tutu bidezkoak bereizten dira.</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Plaka bidezko elektroiragazkien kasuan, txapazko plaka bertikalekiko modu horizontalean eta paraleloan ibiltzen dira keak. Goi-tentsioko elektrodoak luzera handiko alanbreak izaten dira, eta pisu batzuk izaten dituzte, plaken artean zintzilikatzeko. Keen pasabide bakoitzean, keek elektrodoak zeharkatzen dituzte modu sekuentzialean, unitatea igaro ahala. - Tutu bidezko edo tutu-formako elektroiragazkien kasuan, keak bertikalki joaten dira tutuetan zehar, eta, normalean, aldi berean martxan dauden tutu paralelo asko izaten dira. Goi-tentsioko elektrodoak luzera handiko alanbreak dira, eta elektroiragazkiaren goialdean egoten den euskarri batetik zintzilik egoten dira. Hartara, tutu bakoitzaren ardatzean kokatuta egoten dira. <p>Hauek dira bide hezeko elektroiragazki baten osagai nagusiak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deskargarako elektrodoak (alanbreak). - Elektrodo biltzaileak (plakak edo tutuak). - Biltzaileak garbitzeko gailua (ihinztadura). - Efluenteen biltzailea eta tratamendurako sistema. - Elektroiragazkiaren kutxa. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira teknologia hori TEO gisa aplikatu beharra daukaten IPPC jarduerak, indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko dutenak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Kanpoan geratzen dira 500.000 euro baino gehiagoko kostua duten instalazio guztiak.</p> <p>Teknika hau aplikatzen da hautsa bereizteko hainbat prozesutan, bildu</p> |



| | |
|--|--|
| | <p>beharreko materialak hezetasan-maila handiak baditu edo itsaskorra, sukoia, lehegarria edo erresistentzia handikoa bada, adibidez, sektore hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ehungintza (NACE 13). - Esnekien fabrikazioa (NACE 10.5). - Zur-industria (NACE 16). - Zereal, almidoi eta almidoizko produktuen fabrikazioa (NACE 10.6). - Animalientzako pentsu prestatuen fabrikazioa (NACE 10.9). - Bestelako elikagaien fabrikazioa (NACE 10.8). - Edarien fabrikazioa (adibidez, garagardo-fabrikak) (NACE 11.05). - Industria kimikoa (NACE 20). - Elementu zeramikoen fabrikazioa (adreiluak, lauzak eta bestelakoak) (NACE 23.2, 23.3 eta 23.4). - Karearen eta igeltsuaren fabrikazioa (NACE 23.5). - Burdinaren eta altzairuaren fabrikazioa eta lehenengo prozesamendua (NACE 24.1). - Oinarrizko metal preziatuen eta ez-ferrikoen fabrikazioa (NACE 24.4). - Metalen forjaketa, estanzazioa eta enbutizioa (NACE 24.5). |
|--|--|

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Oxidazio termiko birsortzailea |
| Kodea | B-2010 |
| Ingurumen-hobekuntza | KOL emisioak murrizten ditu. |
| Honetan datza: | <p>Hondar-gasen korrante bateko konposatu erregaiak (KOL-ak) oxidatzeko erabiltzen da. Horretarako, airea edo oxigenoa dagoen leku batean gas-korrante bat berotzen da, bere sutze-puntutik gorako tenperaturan, eta tenperatura handiari eusten zaio errekontza hori amaitzeko behar den denbora guztian. Horrenbestez, karbono dioxidoa eta ura lortzen dira. Denborak, tenperaturak eta oxigeno-eskuragarritasunak eragina dute errekontza-prozesuaren tasan eta efikazian. Faktore horien bidez, KOLak oxidatzeko sistemak diseinatzeko oinarrizko parametroak lortzen dira.</p> <p>Halaber, oxidazio termiko birsortzaileak irteera-gasen beroa berreskuratzen</p> |



| | |
|---|---|
| | <p>du. Hortaz, energia-eraginkortasun handiagoa du, oxidazio termiko ez birsortzaileek baino. Ezaugarri hauek ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gas-korrontea instalazioan sartzen da eta birsorkuntza-ganbera batera igarotzen da. - Ondoren, gas-korrontea matrize zeramiko termotrukatzaille batetik igarotzen da. Hartara, gasaren tenperatura igotzen da, ia oxidaziorako behar den mailara. - Gero, gas-korrontea errekontza-ganberan sartzen da. Ganbera hori 800 °C inguruko tenperaturan mantentzen da, erregailu eta berogailu elektrikoek bidez (gas-korrontearen tenperatura-igoerarekin energia-kontsumoa murriztu egiten da). |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Gas-korrontea errekontza-ganberatik ateratzen da beste matrize termotrukatzaille baten bidez. Matrize horrek bere energia termikoa transferitzen du, eta berriz erabiltzen da hurrengo zikloa berotzeko. - Amaitzeko, gas garbia daraman korrontea deskargatzen da. <p>Oxidatzaile termiko birsortzaile baten osagai nagusiak hauek dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matrize zeramiko termotrukatzailleak. - Errekuntza-ganbera. - Erregailu edo berogailu elektrikoak. - Haizagailua. |
| | <p>Kanpoan geratzen dira teknologia hori TEO gisa aplikatu beharra daukaten IPPC jarduerak, 117/2003 Errege Dekretua urtarrilaren 31ekoa bete behar dutenak, indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko dutenak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Kanpoan geratzen dira 500.000 euro baino gehiagoko kostua duten instalazio guztiak.</p> <p>Teknika hori KOLak eta bestelako osagai erregaiak deuseztatzeko erabiltzen da (usaintsuak...) sektore askotan, adibidez, honakoetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ibilgailu motordunen fabrikazioa (NACE 29). - Haragia edo haragizko produktuak ekoiztea, prozesatzea eta kontserbatzea (NACE 10.1). - Arraina eta arrainkiak prozesatzea eta kontserbatzea (NACE 10.2). |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Landare- nahiz animalia-gantz eta -olioen fabrikazioa (NACE 10.4). - Esnekien fabrikazioa (NACE 10.5). - Landare-olioak erazte eta gantzak eta olioak fintzea (NACE 10.4). - Bestelako elikagai-produktuen fabrikazioa (NACE 10.8). - Edarien fabrikazioa (NACE 11). - Egurrezko produktuen fabrikazioa (NACE 16), adibidez, lehorketa, egurrezko estaldurak, laminatuak. - Oinetakoen fabrikazioa (NACE 15). - Inprentak (NACE 18). - Produktu kimikoen fabrikazioa (bernizak, tintak eta itsasgarriak) (NACE 20.3). - Plastikozko (eta kautxuzko) produktuen fabrikazioa (NACE 22). - Elementu zeramikoen fabrikazioa (adreiluak, lauzak eta bestelakoak) (NACE 23.3). - Produktu metaliko gainestalien fabrikazioa, makineria eta ekipoa barne (NACE 25, 26, 27 eta 28). Adibidez, estaldurak. - Gainazalen tratamendua (NACE 25.6). - Lehorreko garbiketa (NACE 81.29). |
|--|--|

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Oxidazio katalitikoa |
| Kodea | B-2011 |
| Ingurumen-hobekuntza | KOL emisioak murrizten ditu. |
| | <p>Oxidazio katalitikoa erabiltzen da hondar-gasen korrante bateko konposatu erregaiak (konposatu organiko lurrunkorrak –KOL–, konposatu usaintsuak eta abar) oxidatzeko. Horretarako, airea edo oxigenoa duen gas-korrante bat berotzen da, eta geruza katalizatzaile batetik pasatzen da. Geruza horrek oxidazio-tasa hazten du, eta konbertsioa egin daiteke erreazio-tenperatura baxuagoan, oxidazio termikoko unitateetan baino. Erregailu batzuek gasa berotzen dute gutxi gorabehera 300-500 °C inguruko tenperaturan, geruza katalizatzailean sartu aurretik. Geruza fluidotuko edo finkoko sistema katalizatzaileak erabiltzen dira.</p> |



| | |
|---|--|
| <p>Honetan datza:</p> | <p>KOLak oxidatzeko erabiltzen diren katalizatzaileak metalezkoak izaten dira normalean (adibidez, platinozkoak, paladiozkoak edo rodiozkoak, zeramikazko edo metalezko oinarri baten gainean), edo zeramikazko pastilletan oinarritutako metalak, edota metal oxido arrunt nahiz konbinatuak. Askotan eramaile oso mekaniko batean oinarritzen dira, esate baterako, kobre oxidoan, kromoan, manganesoan, nikelan eta kobaltoan.</p> <p>Kromo oxidoan edo aluminio oxidoan oinarritutako katalizatzaileak, kobalto oxidoan oinarritutakoak, eta kobre oxidoan edo manganeso oxidoan oinarritutakoak erabiltzen dira konposatu kloratuak dituzten gasak oxidatzeko. Platinozko oinarria duten katalizatzaileak, berriz, aktiboak dira sufrea duten KOLak oxidatzeko, baina, kloroa dagoenean, azkar desaktibatzen dira.</p> <p>Katalizatzaileen pozoiak hondar-gasean egoteak kalte handia egin dezake katalizatzaileen bizi-erabilgarrian. Katalizatzaileen pozoi izan daitezke sufrea, halogenoak, zinka, beruna... Beraz, pozoi horiek dituzten gas korrontek ez dira egokiak oxidazio katalitikorako (gas-korrontea tratatu eta pozoi horiek erauzten ez badira behintzat).</p> <p>Oxidazio katalitiko berreskuratze energetikoarekin konbina daiteke. Horretarako, oxidatzaile katalitiko berreskuratzaileak eta birsortzaileak erabiltzen dira. Energia berreskuratzearen printzipioa oxidazio termiko birsortzailearen printzipioaren antzekoa da (TGEBn ere aditzera emandakoak).</p> <p>Hauek dira oxidazio katalitiko baten osagai nagusiak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Errekuntza-ganbera, katalizatzailearekin. - Gas-erregailuak edo berogailu elektrikoak (erresistentziak). - Haizagailua. - Energia berreskuratze edo birsortze gailuak. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira teknologia hori TEO gisa aplikatu beharra daukaten IPPC jarduerak, indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko dutenak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Oxidazio katalitiko sektore askotan erabiltzen da KOLak eta bestelako konposatu erregaiak (konposatu usaintsuak eta abar) oxidatzeko. Adibidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Haragiaren eta haragi-produktuen ekoizpena, prozesamendua eta kontserbazioa (NACE 10.1). - Arraia eta arrainkiak prozesatzea eta kontserbatzea (NACE 10.2). - Landare- nahiz animalia-gantz eta -olioen fabrikazioa (NACE 10.4). |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Esnekien fabrikazioa (NACE 10.5). - Bestelako elikagaien fabrikazioa (NACE 10.8). - Edarien fabrikazioa (NACE 11). - Egurrezko produktuen fabrikazioa (NACE 16), adibidez, egurraren lehorketa, egurrezko estaldurak, laminatuak. - Inprenta (NACE 18). - Produktu kimikoen fabrikazioa (NACE 20). - Plastikozko (eta kautxuzko) produktuen fabrikazioa (NACE 22). - Elementu zeramikoen fabrikazioa (adreiluak, lauzak eta bestelakoak) (NACE 23.3). - Produktu metalikoen fabrikazioa, makineria eta ekipoa barne direla (NACE 25, 26, 27 eta 28). - Ibilgailu motordunen fabrikazioa (NACE 29). - Lehorreko garbiketa (NACE 81.29). - Ibilgailu motordunen fabrikazioa (NACE 29). - Gainazalen tratamendua (NACE 25.6). |
|--|--|

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | NO_x emisio gutxiko erregailuak (NO_x emisioak < 100 mg/ Nm³ gas-erregailuetan, NO_x emisioak < 300 mg/ Nm³ erregai likidoko erregailuetan) |
| Kodea | B-2012 |
| Ingurumen-hobekuntza | Nitrogeno oxidoen emisioak murrizten ditu. |
| Honetan datza: | <p>NO_x emisio gutxiko erregailuak dira nitrogeno oxidoen emisioak murrizteko diseinatutako errekontza-instalazioak. Erregailu horien diseinuari buruzko xehetasunetan alde handia dago, fabrikatzaileen arabera; beraz, txosten honetan, funtzionamenduaren printzipio orokorra soilik azalduko dugu.</p> <p>Errekuntza klasikoko instalazio batean, oxigenoa/erregaia eta airea konbinatzen dituzten nahasturak leku berean injektatzen dira. Horrenbestez, errekontza horren ondorioz sortzen den sugarrak eremu nagusi bat izaten – beroa eta oxidaziozkoa– sugarraren erroan eta bigarren mailako eremu bat – hotzagoa– sugarraren muturrean. Eremu nagusi horrek sortzen du NO gehiena, eta esponentzialki hazten da tenperaturarekin batera. Bigarren</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>mailako eremuak, berriz, nitrogeno oxidoen emisio gutxi sortzen du.</p> <p>NO_x emisio gutxiko erregailuek airea eta erregaia sartzeko bitartekoak aldatzen dituzte nahastura atzeratzeko, oxigenoaren eskuragarritasuna murrizteko eta sugarraren puntako tenperatura murrizteko. Erregailu horien bidez, erregaiarekin elkartutako nitrogenoa NO_x bihurtzea eta NO_x termikoa sortzea atzeratzen da, eta, aldi berean, errekuntzak eraginkortasun handia du.</p> <p>NO_x gutxiago sortzeko printzipioak oinarri hartuta, NO_x emisio gutxiko erregailuak garatu dituzte, eta aire-etapa, erregaia/gasa berriz zirkulatzea eta erregai-etapa duten erregailuak sortu dituzte. Azkenaldian diseinatutako erregailuek aire-etapa, erregai-etapa eta erregaia/gasa berriz zirkulatzea nahasten dituzte teknika berriekin, NO_x emisio oso txikiak lortzeko.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>NO_x emisio gutxiko erregailuak instalatzeko inbertsioetarako laguntzetatik kanpo geratzen dira > 500 Mwth-ko errekuntza-instalazioak.</p> <p>Halaber, kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, bai eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>NO_x emisio gutxiko erregailuak sektore askotako errekuntza-instalazioetan jartzen dira, adibidez, honako hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nekazaritza: uzten laborantzak (kristalezko berotegietako laborantza) (NACE 01.19, 01.28 eta 01.29). - Elikagaien industria (NACE 10, ia azpisektore guztiak). - Paper-orearen, paperaren eta bestelako paperezko produktuen fabrikazioa (NACE 17.1). - Petrolio-produktu finduen fabrikazioa (NACE 19.2). - Produktu kimikoen fabrikazioa (NACE 20). - Oinarrizko metalen fabrikazioa (NACE 24). |

| | |
|----------------------|---|
| <p>Ekipoa</p> | <p>Venturi finkoak (aire-banatzailleak, ur-pinturaz margotzeko kabinetarako)</p> |
| <p>Kodea</p> | <p>B-2013</p> |



| | |
|---|--|
| <p>Ingurumen-hobekuntza</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Ur-pinturak lehortzeko denbora gutxitu egiten da, eta beraz, lan horretarako beharrezkoa den energia-kontsumoa gutxitzen da. - Hartara bultzatzen da ur-pinturak eta -bernizak gehiago erabiltzea, disolbatzaile-oinarria duten produktuen ordez, eta azken horiei lotutako KOLen emisioak ezabatzen dira. |
| <p>Honetan datza:</p> | <p>Venturi finkoek energia baxuko teknologia erabiltzen dute ur-pinturek lehortzeko behar duten denbora murrizteko.</p> <p>Disolbatzaile-oinarriko pintura konbentzionalen ordez ur-pinturak (ekologikoagoak, KOLen emisio gutxiago eragiten dutenak) erabiltzeko, pintaketa-kabinak aire-korrente nahikoa izan behar du, lehortze azkar eta eraginkorra lortzeko. Horretarako, aire-banatzzaileak (Venturiak) jar daitezke.</p> <p>Venturi ekipoa da, oinarrian, aire-zirkulazioa eragiten duen ekipoa, sarrerako eta irteerako sekzioen arteko alde handia duena. Venturi ekipoa aire konprimitua sartzen da, eta tarte txiki batetik atera behar du. Ekipoaren sarrerako eta irteerako sekzioen arteko aldearen ondorioz, behe presioko eremua sortzen da ekipoa barnean.</p> <p>Presioen arteko alde hori konpentsatzeko, ekipoa aire asko hartzen du ingurutik, atzealdean dagoen sarbide osagarri baten bidez; horrenbestez, aire-fluxua sortzen da inguruan, eta fluxu horrek lehortze-prozesua bizkortzen du. +/- 470 l aire konprimitu erabiliz gero minutuko, inguruan sor daiteke 7.000 l-ko aire-fluxua minutuko.</p> <p>Venturi horiek jar daitezke, esate baterako, pistolaz pintatzeko kabinaren 4 izkinetan integratuta.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>100 langiletik beherako enpresa txikietan soilik aplikatu daitezke, honako sektore hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Karrozeriak konpontzeko industria (NACE 45.20). - Altzarien fabrikazio eta akaberen industria (NACE 16 eta 31). - Akabera metalikoen industria (NACE 25). - Automobilgintza (NACE 29). |



| | |
|---|---|
| Ekipoa | Molde itxiko sistema - RTM prozesua |
| Kodea | B-2014 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Airera igorritako estireno-emisioak ia % 90 murriz daitezke, molde irekiko sistemak erreferentziatzat hartuta. - RTM teknologia aplikatuz gero, sortutako hondakinen kopurua (material konposatu erretiratu) murriz daiteke, erabilitako material guztien % 10 baino gutxiagora; aitzitik, ohiko teknologia erabilia, hondakinen proportzioa izango litzateke erabilitako material guztien % 30–50 ingurukoa. |
| Honetan datza: | <p>Molde itxiko sisteman, lehenik beira-zuntz purua sartzen da molde irekian. Moldea ixteko, kontramolde bat erabil daiteke. Bai moldea, bai kontramoldea, gogor eta sendo izateko egin behar dira. Beira-zuntza moldean sartu eta kontramoldea jarri ostean, tutu malgu baten bidez konektatzen dira moldea eta erretxina-andela, gehigarriak dituena. Hutsaren edo presio handiaren bidez injektatzen da erretxina hori molde itxiko sisteman.</p> <p>Polimerizazioa moldearen barruan gertatzen da, poliester-erretxina gogortzen da eta estirenoa konposatu sintetikoan harrapatuta geratzen da. Horrenbestez, ia ez da estireno-emisiorik gertatzen.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Teknika hori aplikatzen da produkzio-serie txikietarako (400 piezatik beherakoak) honako sektore honetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plastikoa ekoizteko industria (NACE 22). <p>Teknologia hori ez da egokia beira-zuntzez sendotu gabeko produktu plastikoei beira-zuntzezko sendotze-geruza bat eransteko.</p> |

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Erregai-banatzailetan II. faseko gasak berreskuratzeko sistema aktiboa |
| Kodea | B-2015 |
| Ingurumen-hobekuntza | Erregaiak hornitzeko garaian KOLen emisioak prebenitzen dira, eta % 75–80 inguruko eraginkortasun-indizea lortzen da KOLak. |

**Honetan datza:**

Zerbitzugune batean bi fase bereizten dira erregaien garraioan:

- I. fasea: erregaia zisterna-kamioitik biltegitratzeko andelera garraiatzea.
- II. fasea: erregaia biltegitratzeko andeletik erabiltzaileen ibilgailura garraiatzea.

Ibilgailuen erregai-deposituetan, erregai likidoak libre uzten duen espazioa erregai-gasekin beteta dago, eta gas horiek KOLak dituzte. Erregai hornitzeko garaian, gas horiek atmosferara igortzen dira, deposituaren ahotik. Emisio horiek eragotz daitezke, II. faseko lurrunak berreskuratzeko sistema bat jarrita.

Pistolak hartzen ditu gasak eta tutu malguaren bidez iristen dira erregaia gordetzeko lurrazpiko andeletaraino. Erregai-mahukak egitura ardazkidea du, eta malgua da. Mahukak, barneko (edo kanpoko) hoditik, erregaia eramaten du erregai-banatzailetik ibilgailuaren erregai-depositura, eta kanpoko (edo barneko) hoditik lurruna ateratzen du. Erregai-banatzailean, erregai-mahuka eta lurrun-mahuka bereizten dira, eta azken hori erregaia biltegitratzeko andeletara konektatuta dago.

II. faseko berreskuratze-sistemak zeharkako eragina du lurrazpiko erregai-andeletako ihes-emisioetan. Izan ere, berreskuratutako lurruna birziklatu eta lurrazpiko andeletara bideratzen bada, gas horrek eragiten du erregaia ponpatzeko garaian aire gutxiago sartzea, eta, horren ondorioz, erregai gutxiago lurruntzen da lurrazpiko andeletan. Galera horietan II. faseko lurruna berreskuratzeko sistemak duen eragina ez dago erabat zehaztuta, eta erabilitako pistolaren araberakoa izango da, ziurrenik.

Lurrunak berreskuratzeko sistema aktiboan metalezko erlaitz bat eransten zaio pistolari. Huts-ponpa baten bidez, behe presioa sortzen da zulo biribil batean, eta handik berreskuratzen da lurruna.

II. faseko lurrun aktiboko berreskuratze-sistema baten osagaiak hauek dira:

- Pistola berezia, drainatze-erlaitz bat duena.
- Mahuka ardazkidea.
- Proporzioak kontrolatzeko balbula: lurrun-korrontea erregulatzen du, erregai-fluxuaren aldiuneko indizearen arabera.
- Huts-ponpa.



| | |
|---|--|
| | Lurruna berreskuratzeko mahuka. |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Teknika hau aplikatu daiteke erregaien hornigailu edo banatzailea duten sektore guztietan, adibidez, honako hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bilgailuentzako erregaien txikizkako salmenta (NACE 4730). |

| | |
|---|--|
| Ekipoa | Andelak garbitzeko sistema itxia, disolbatzaileak birsortzearen bidez |
| Kodea | B-2016 |
| Ingurumen-hobekuntza | Birsortutako disolbatzailea berrerabiltzen da eta KOL emisioak gutxitzen dira. |
| Honetan datza: | <p>Pinturak, koloratzaileak eta inprenta-tintak ekoizteko prozesuko jarduera kutsagarrietako bat da nahasketak egiteko erabilitako andelen garbiketa. Jarduera horren ondorioz, disolbatzailea atmosferara igortzen da, eta, gainera, disolbatzaile eta produktu kimiko ugari duten hondakin-urak sortzen dira.</p> <p>Andelak garbitzeko sistema itxian, disolbatzaileak birsortzearen bidez eragozten da disolbatzaileak atmosferara igortzea. Garbiketa prozesuan, disolbatzaileak bildu eta berreskuratu egiten dira, gero berrerabiltzeko.</p> <p>Instalazio osoa garbiketa-unitate itxi bat da, e_bakuazio-sistema eta guzti. Instalazio hori disolbatzaileak birsortzeko unitate batera konektatuta dago.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, bai eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Teknika hau honako hauetan aplikatu daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pinturen, bernizen eta estalduren fabrikazioa (NACE 20.3). - Antzekoak: inprentako tintak, masillak. |

| | |
|---------------|---|
| Ekipoa | Ionizazioa (plasmarekin tratatzea) |
| Kodea | B-2018 |



| | |
|---|--|
| Ingurumen-hobekuntza | <p>Usainak eta KOLak ezabatzea, % 60–90 inguruko efizientziarekin (usainen neurketan soilik oinarritutako neurrien arabera).</p> |
| Honetan datza: | <p>Ionizazio-tratamendua («plasmarekin tratatzea» ere esaten zaio) errekontza-gasak tratatzeko erabiltzen da, gas horiei usaina darienean eta bero-eduki txikia dutenean; adibidez, KOL kontzentrazio txikiko gasak tratatzeko.</p> <p>Gas-emisioak ionizazioaren bidez tratatzeko energia gutxiago kontsumitzen da errekontza osteko ganberako tratamenduan baino. Halaber, tratamendu biologikoekin alderatuta, hondar-gasaren konposizioan izaten diren gorabeherak gutxiago eragiten diote Gainera, ionizazio-instalazioak erraz erabiltzen dira, eta behar direnean pizteko eta itzaltzeko modukoak dira.</p> <p>Errekontza-gasa erreazio-ganbera batetik pasatzen da, eta txandakatu doan eremu elektriko indartsu baten eraginpean jartzen da (20-30 kV). Deskarga elektrikoek eragindako erreazioen ondorioz, «plasma ez-termiko» esaten zaion egoera batera iristen da gasa. Egoera horretan energia handiko elektroiak, ioiak eta erradikal askeak daude, aldi berean, eta oinarriko gasaren tenperatura ez da ia aldatzen. Gasaren tenperatura giro-tenperaturaren antzekoa izaten jarraitzen du.</p> <p>Plasma ez-termikoaren erreaktibotasun handiko osagaiak kutsatzaileen deskonposizio eta oxidazio partziala eragiten dute. Prozesu horretan, N, O eta OH erradikalak dira aktiboak.</p> <p>Batzuetan, hondar-gasaren korrontean dauden kutsatzaileen arabera, ionizazio bidezko tratamendua osatzeko garbitzaile alkalino bat behar da. Garbitzaile horrek eragotzen du atmosferara igortzea euri azidoaren sorrera eragin dezaketen kutsatzaileak.</p> <p>Aurretiazko baldintzak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fluxua: 20-200.000 m³/h. - Tenperatura: 20-80 °C. - KOLen kontzentrazioak: < 5000 mgr/m³. - Hezetasun erlatibo txikia (kondentsazioa saihestu). |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, bai eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> |



| | |
|--|--|
| | <p>Hainbat sektoretan aplikatu daiteke, adibidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nekazaritza (NACE 01). - Elikagaien industria (NACE 10). - Industria kimikoa (NACE 20). - Konpostaren fabrikazioa (NACE 38). - Hondakin-urak tratatzeko instalazioak hainbat sektoretan (NACE 37). |
|--|--|

| Ekipoa | Fotooxidazioa |
|-----------------------------|--|
| Kodea | B-2019 |
| Ingurumen-hobekuntza | <p>Zenbait osagai usaintsu ezabatzen ditu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - H₂S murrizten du: % 98 gehienez. - KOLak: irteera-gasen kontzentrazioa 25-50 mg/Nm³-koa izatea lor daiteke. - Usaina: hondakin-urak tratatzeko instalazioetan % 90eko murrizketak ere lortu dira. |
| Honetan datza: | <p>Fotooxidazioa hoditeriaren amaieran aplikatzen den teknologia bat da, hondar-gasen korronteen usaina (KOL) murrizteko. Fotooxidazioaren bidez, KOL horiek eta zenbait kutsatzaile inorganiko degradatzen dira (H₂S, merkaptanoak, NH₃, aminak). Horretarako, errektantza-gasa errektantzi-ganbera batetik pasatzen da, uhin laburreko izpi ultramoreen eraginpean (UV-C, 100–280 nm-ko uhin-luzera).</p> <p>Osagaien degradazioa gertatzen da honako bi mekanismo hauen ondorioz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zuzeneko fotolisia: <p>Osagai batzuek H₂S, merkaptanoak, NH₃, aminak eta zenbait KOL) intentsitate handiz xurgatzen dute UV-C erradiazioa; hortaz, izpi horien eraginpean jarriz gero, degrada daitezke. Hauek dira fotolisi-erreakzio batzuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $C_2H_6 + hv \rightarrow CH_3 + HC + 2H.$ |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - $\text{H}_2\text{S} + h\nu \rightarrow \text{H} + \text{HS}$. - Molekula fotolizatuen oxidazioa: <p>UV-C izpien eraginpean, errektibotasun handiko oxigeno-erradikalak sortzen dira. Erradikal horiek erreakzionatzen dute fotolisiaren zuzeneko erreakzioaren ondorioz sortutako produktuekin, bai eta UV-C izpirik xurgatu gabeko beste osagai batzuekin ere.</p> <ul style="list-style-type: none"> - $3 \text{O}_2 + h\nu \rightarrow 2 \text{O}_3$. - $\text{O}_3 + h\nu \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}^*$. <p>Azken erreakzioko produktuak dira CO_2, H_2O, N_2; SO_2,... Aurretiazko baldintzak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fluxua: ez dago muga kritikorik. - Tenperatura: $< 60 \text{ }^\circ\text{C}$ (jarduera hoberena $20\text{-}40 \text{ }^\circ\text{C}$ artean). - KOLen kontzentrazioak: $< 500 \text{ mgr/m}^3$. - H_2S, merkaptanoak, NH_3, aminak: $< 50 \text{ ppm}$. - Hezetasun erlatibo txikia (kondentsazioa saihestu). - Material haustuen kontzentrazio txikiak. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira IPPC jarduera guztiak, 117/2003 Errege Dekretua bete behar dutenak, indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko dutenak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Zenbait sektoretako hondakin-urak tratatzeko instalazioetan aplika daiteke, KOLen kontzentrazioak 500 mgr/m^3-tik beherakoak izanez gero.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nekazaritza (NACE 01). - Elikagaien industria (NACE 10). - Zur-industria (NACE 16). - Industria kimikoa (NACE 20). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Errausketa-instalazioak (NACE 38.2). - Biogas-instalazioak (NACE 38.3). - Hondakin-urak tratatzeko instalazioak hainbat sektoretan (NACE 37). |
|--|---|

| Ekipoa | Biogarbitzailea |
|-----------------------------|---|
| Kodea | B-2020 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - KOL kopurua % 80–90 murriz dezake. Aldi berean, amoniakoa % 80–95 murriz dezake. Horrenbestez, usainak, oro har, % 70–80 murriztuko lirateke. - Konposatu organiko lurrunkorrek biodegradatu egiten dira. |
| Honetan datza: | <p>Biogarbitzeta da gasak tratatzeko teknologia, tutueria-amaieran aplikatzen dena, usainak murrizteko. Teknologia horrek gasak garbitzeko bide hezea (xurgatzea) eta biodegradazioa nahasten ditu. Garbitzeta-uretan esekita, mikroorganismo kopuru egokia dago, gasen osagai kaltegarriak oxidatzeko. Biogarbitzaileen bidez tratatzeko, honako baldintza hauek bete behar dituzte emisioek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hondar-gasetako kutsatzaileak ingurune urtsuan disolbagarriak izan behar dira. - Bereizitako kutsatzaileak biodegradagarriak izan behar dute baldintza aerobikoetan. - Hondakin-gasen korrante nahiko jarraitua egon behar du. - Degradazio biologiko egonkorra bermatzeko, konduktibitatea 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$-koa izan behar da, gutxienez. - Lohien kontzentrazioa (materia lehorra) 15 g/l-tik beherakoa izan behar da. - 15–40 °C-ko tenperaturak (egokienak 30–35 °C-koak dira). - Presio atmosferikoa. <p>Bioerreaktorearen diseinuak lohi aktibatuen sistema bat edo lohien garraiatzaile bat du oinarri. Lohiez eta urez osatutako nahastura erreaktorera</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>bidaltzen da. Xurgatutako poluitzaileak aktibazio-andeletan edo lohiak aireztatzeko tokietan degradatzen dira. Garbiketa-dorrea eta aktibazio-andelak diseinatzean, kontuan hartu behar da ukipen-denbora nahikoa eman behar dela, xurgatzea eta degradazio biologikoa gauzatzeko, hurrenez hurren. Erreferentzia gisa, segundo bat ukipen-denbora nahikoa izan daiteke lohiak xurgatzeko, baina, azken finean, eman beharreko denbora kutsatzaileen araberakoa izango da. Biogarbitzaileetan sarritan sartzen dira lohi aktiboak; esate baterako, lohi aktiboak, hondakin-urak biologikoki tratatzeko instalazio batetik ekarriak. Biogarbitzailearen errendimendua maila egokia lortzeko aste batzuetako egokitzapena behar du. Egokitzapen-fase horren iraupena hondar-gasen konposizioaren araberakoa da. Hartzigailuetan prestatutako kulturak sartzen dira, batez ere, sufrea daukaten kutsatzaileak baldin badaude (merkaptanoak, hidrogeno sulfuroa, dimetilo sulfuroa eta abar) edota kloroa dutenak izanez gero (metano edo etano kloratuak).</p> <p>Biogarbitzailea da tutueria-amaieran KOLak (Konposatu Organiko Lurrunkorrek) eta usainak murrizteko teknika. Emisioen emariari eta konposizioari erreparatuta, emisio jarraituetan aplika daiteke. Hondakin-gasen emaria handia denean, eta kutsatzaileen karga txiki samarra (< 5 g/m³ hauts-partikula) ez da egokia; horrelakoetan, teknologia hobereana bioiragazkia da.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira IPPC jarduera guztiak, 117/2003 Errege Dekretua bete behar dutenak, indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko dutenak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nekazaritza (NACE 01). - Elikagaien industria (NACE 10). - Industria kimikoa (NACE 20). - Findegiak (NACE 24.5). - Konposta (NACE 38). - Hondakin-urak tratatzeko instalazioak hainbat sektoretan (NACE 37). |



| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Gasen tratamendurako bioiragazkia |
| Kodea | B-2021 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - KOL kontzentrazio txikiko emari handietako usainak kentzen ditu. - Disolbagarriak ez diren KOLak ere tratatzen eta arazten dituzte, besteak beste, estirenoa eta toluenoa. - Xurgatutako konposatu organikoak biodegradatzen dira. |
| Honetan datza: | <p>Bioiragazkia da gasak tutueria-amaieran tratatzeko teknologia, usainak murrizteko erabiltzen dena. Hondar-gasen korrontea ohantze iragazle batetik pasatzen da. Ohantze hori material organikoz (zohikatz, txilar, konpost...) edo material bizigabeez (buztina, egur-ikatza, poliuretanoa...) egina da. Material iragazleak ur-geruza mehe bat dauka, mikroorganismoak dauzkana. Adsortzio eta xurgatze bidez, iragazkiko materialek hondar-gas kutsatzaileak (usaintsuak) atxikitzen dituzte, eta gero mikroorganismoek deskonposatzeari ekiten diote. Horrenbestez, prozesu horren emaitza da karbono dioxidoa, sulfatoa, nitratoa, mineralak eta/edo ura eta biomasa. Material iragazleak ematen ditu behar diren elikagaiak.</p> <p>Bioiragazkiak honelakoak izan daitezke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bioiragazki irekiak. - Bioiragazki itxiak. <p>Bioiragazki ireki bat da material bioiragazle porotsuaz osatutako geruza bat, eta geruza horren azpitik tutueria-sare bat dago, aire kutsatua iragazkira bideratzen duena. Iragazki horiek egoitza-denbora luzeak behar dituzte; horrenbestez, iragazki-bolumenaren eta tratatutako gas-bolumenaren arteko erlazioa handia da. Gas-emari txikietan erabil daitezke. Beste alternatiba bat dira zenbait mailatako bioiragazkiak: geruzak bata bestearen gainean jartzen dira, eta ez da azalera handirik behar.</p> <p>Bioiragazki itxi bat da tratamendurako egokia den mikrobio- populazioa duen material-geruza bat. Geruza hori dago hondar-gas kutsatuak iragazkira beti berdinean bideratzen dituen banaketa-sistemaren azpian. Gas-korrontea iragazkian sartzen da, haizagailu elektriko bidez. Gasa hel daiteke, bai behetik (goranzko fluxua), bai goitik (beheranzko fluxua).</p> <p>Haizatzailea, aireztapen-sistema eta bioiragazkia egiteko materialek egokiak izan behar dute hondar-gasen, kondentsatuen, hautsen eta lohien eragin</p> |



| | |
|--|--|
| | <p>korrosiboa minimizatzeko.</p> <p>Bioiragazkiak erabiltzeko baldintzak honako hauek dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hondar-gasen emariak 100 m³/h-koa izan behar du gutxienez, eta 100.000 m³/h-koa gehienez. - Hondar-gasen tenperatura 15–35 °C-koa izan beharko litzateke 35 °C-tik gorako tenperatura duten hondar-gasak hoztu egin behar dira, jarduera termofilikoa (45–60 °C) nahi ez bada. - Gasen hezetasun erlatiboa % 95etik gorakoa izan behar du (agian beharrezkoa izango da gasak aurretiaz bustitzea edo ihinzatzea). - Bioiragazkia ez buxatzeko, hondar-gasek ez dute hautsik eduki behar. - Presio atmosferikoa. - Hidrokarburo-kontzentrazioa: 200–2.000 mg/m³ gehienez 800 mg C/Nm³. - Usaina: 20.000–200.000 ou/m³ (ou = usain-unitateak). - Toluenoa: 20–100 mg/m³. - Estirenoa: 50–500 mg/m³. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Kostuak 2.000 eurotik gorakoa izan behar du, eta 500.000 eurotik beherakoa.</p> <p>Konposatu Organiko Lurrunkorrak (KOL) eta usainak murrizteko teknika da. Emisioen emariari eta konposizioari erreparatuta, emisio jarraituetan aplika daiteke, eta tutueria-amaieran jartzen da. Hainbat sektoretan aplikatu daiteke, adibidez, honako hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nekazaritza (NACE 01). - Elikagaien industria (NACE 10). - Industria kimikoa (NACE 20). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Findegiak (NACE 24.5). - Konposta (NACE 38). - Hondakin-urak tratatzeko instalazioak hainbat sektoretan (NACE 37). - Lohien eta hondakinen tratamendua (NACE 38.2). - Metalen tratamendua eta estaldura (NACE 25.6). - Larruaren eta oinetakoen industria (NACE 15). |
|--|---|

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Jauzi-hodi maila-detektagailudunak |
| Kodea | B-2022 |
| Ingurumen-hobekuntza | Partikulen emisioak prebenitzen ditu, material haustuak kargatzeko, garraiatzeko eta deskargatzeko lanetan. |
| Honetan datza: | <p>Jauzi-hodiak erabiltzen dira solteko material lodi eta meheak ontzitan, zulotan, kamioitan, bagoitan eta itsasontzitan kargatzeko, eta uhal garratzaile batetik beste batera aldatzeko. Betetzeko hodiak jauzia du barnean, eta jauzi horren ondorioz materiala erortzen eta irristatzen da (txandaka). Altuera txikiko erorketen eta norabide-aldaketen ondorioz, zamalanetan ia ez da hautsik sortzen. Maila-detektagailuaren bidez, hodiak automatikoki eusten dio distantzia egokiari, materialaren gainazala erreferentziatzen hartuta.</p> <p>Jauzi-hodia erabiltzeko 30 m³/h-ko emaria behar da gutxienez, eta 5.000 m³/h-koa gehienez. Oso dentsitate handiko polietilenoaz, aluminio sinterizatuz, zeramikazko adreiluz eta altzairuz estalita daude, eta material horiek guztiak urradurekiko erresistenteak dira. Egokia da erraz jariatzen diren material solte lodi nahiz haustuekin erabiltzeko. Adibidez: potasa, fosfatoak, aleak, ikatza, kokea, sodio astuna, aluminio oxidoa, zementua, sodio fosfata, artoa eta pentsuak.</p> <p>Teknologia honen osagai nagusiak honako hauek dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betetze-hodi bat. - Barne-jauzi bat (adibidez, txandaka elkarlotutako kono inklinatuak). - Maila-sentsore bat. |



| | |
|---|--|
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Kanpoan geratzen dira teknologia hori TEO gisa aplikatu beharra daukaten IPPC jarduerak, indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko dutenak, eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak. Honako hauetan aplikatu daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eraikinen eraikuntza (NACE: 41.2). - Ingeniaritza zibila (NACE: 42). - Metalikoak ez diren beste produktu mineral batzuen fabrikazioa (NACE: 23). - Hondakinak bildu, tratatu eta deuseztatzea; balorizazioa (NACE: 38). |
|---|--|

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Disolbatzailerik gabeko itsasgarriak erabiltzen dituen plastifikagailua |
| Kodea | B-2024 |
| Ingurumen-hobekuntza | Ur-oinarria duten ijezketa-itsasgarriak (edo erretxina ultramoreak) aplikatzeak KOLen emisioak prebenitzen edo saihesten ditu. |
| Honetan datza: | <p>Plastifikagailu batean, arrabolez prentsatzeko prozesuaren bidez (beroan prentsatzea) plastikozko mintz bat aplika daiteke paperaren, kartoiaren, paretetan jartzeko paperaren eta material sintetikoaren gainean. Plastikozko mintz hori, itsasgarri-geruza batez estalita, plastifikagailuaren berotzailean zehar pasatzen da. Disolbatzailea lurruntzen da, eta gero pelikula eta euskarria batzen dira, prentsaketa bidez.</p> <p>Ur-oinarria duten ijezketa-itsasgarri eta erretxina ultramoreen ezaugarri fisikoak dira disolbatzaile-oinarria dutenen desberdinak: biskositate desberdina dute, ur-oinarriko itsasgarriek bero sor handiagoa dute lurruntzean... Hortaz, ur-oinarriko itsasgarriak erabiltzeko, egokitzapen batzuk egin behar zaizkio plastifikagailuari, edo berria erosi behar da.</p> <p>Amaierako produktuak iragazgaitza izan behar badu, ez da komeni ur-oinarriko itsasgarriak erabiltzea; izan ere, lehortzeko prozesuaren ostean, osagai hidrofiloak atxikita geratzen dira, eta urek kaltetzeko moduko geruza osa dezakete.</p> <p>Honako hauek dira ezinbesteko osagaiak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disolbatzailerik gabeko itsasgarriak erabiltzen dituen plastifikagailua. |



| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none">- Nahasteko sistema (behar izanez gero).- Izpi ultramoreen unitatea (behar izanez gero). |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Honako sektore hauetan aplika daiteke, bi salbuespen hauekin: legedian ezarritako mugak betetzeko aplikatzen dutenak, eta urtean 5 tona disolbatzaileko kontsumo-atalasea daukatenak.</p> <ul style="list-style-type: none">- Papergintza-sektorea (bilgarriak) (NACE 17.21).- Inprenta-sektorea (NACE 18).- Plastikozko produktuen fabrikazioa (NACE 22). |



3. HONDAKINAK

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Ebaketa-likidoa iragazteko ekipo mugikorra |
| Kodea | C-3000 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Hondakin arriskutsu bat (ebaketa-likidoa) sortzea murrizten du eta ebaketa-jariakinen bizitza luzatzen du. - Ebaketa-likidoen eta/edo -jariakinen kontsumoa murrizten du. |
| Honetan datza: | <p>Konplexutasun-maila desberdinetako konposizioa duten likidoak dira ebaketa-jariakinak. Mekanizazio-operazio bateko pieza/erreminta/txirbil sistemari gehitzen zaizkio, sortutako beroa lubrifikatzeko eta ezabatzeko. Ebaketa-likidoa jariakin urtsu bat da, olio mineral sintetikoak edo erdisintetikoak dituena. Ebaketa-olioak, berriz, jariakin oliotsuak dira.</p> <p>Jariakin horiek mintz baten bidez bereizten dira, eta teknika horrek mintzaren bi aldeetara presio ezberdina eginez funtzionatzen du. Substantzia disolbagarriak eta molekula tamainako partikulek poroak zeharkatzen dituzte. Partikula esekiak, partikula koloidalak, bakterioak, birusak eta makromolekulak, berriz, mintzean atxikita geratzen dira. Mikroiragazketaren bidez, 0,1 µm-tik gorako partikulak atxikitzen dira (1–3 bareko presioarekin). Hainbat materialez egindako mintzak erabil daitezke: beira-zuntza, polikarbonatoak, PVDF (polibinilideno fluordunak), zelulosa-azetatoak, poliamidak... Iragazkia mekanikoki garbitu ohi da fluxuaren alderantzizko norabidea duen aire-fluxu batekin.</p> <p>Ekipo trinko mugikor bat da, eta 0,5 mikratik gorako partikula solidoak atxikitzen ditu, bai eta olioien, ebaketa-likidoen eta jariakin industrialen hezetasuna ere. Ekipoak olio hartzen du zirkuituko presio-puntu batetik. Gero, andelaren puntu batera itzultzen du mikroiragazita, eta tratatu beharreko olio zirkulazioan jartzen du berriz ere.</p> <p>Andeletan «giltzurrun» moduan aplikatzen da eta zirkuitu, ponpa, balbula eta eragingailu guztiak garbi uzten ditu.</p> <p>Ekipoa konektatuta dagoen makinak lanean jarraitzen du (hau da, funtzionamendu autonomoa du gainerako makinekiko eta instalazioekiko).</p> |



| | |
|---|--|
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Honako sektore hauetan aplikatu daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementu metalikoak fabrikatzeko industriak, makineriak eta ekipoak izan ezik (NACE 25). - Makineria eta ekipo mekanikoak egiteko industriak (NACE 28). - Automobilgintza (NACE 29). - Metalaren industria (NACE 24). |
|---|--|

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Briketak egiteko prentsa |
| Kodea | C-3001 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Barruko hondakinak murrizten ditu. - Labe mota jakin batzuen energia-efizientzia hobetzen du. - Zenbait emisio minimizatzen ditu. - Lehengaien kontsumoa murrizten da (besteak beste, metal astunak). |
| Honetan datza: | <p>Prentsa briketatzailea material hauen aurre-tratamendurako erabiltzen da: kontzentratuak, lohi metalikoak, lokatzak, lohiak, galdaketa-labeen keetatik datozen partikula solidoak, hauts metalikoak, aluminiozko txirbilak, magnesiozko txirbilak, txirbil metalikoak, letoizko txirbilak, kobrezko txirbilak eta bigarren mailako beste material batzuk. Teknika hori ez da aplikagarria zink kontzentratua berreskuratzen duen hauts-birziklapenerako.</p> <p>Briketak egiteko prentsaren bidez, bigarren mailako material horiek zilindro trinko bihurtzen dira, antzeko tamainakoak; sendotasun egokia lortzen dute konpresioaren bidez, eta ezaugarri fisiko eta kimiko iraunkorrak izaten dituzte. Halaber, irmotasun egokia izaten dute zatitu gabe erabili ahal izateko, eta, halaber, errazago maneiatu ahal izateko. Zilindro horiek birziklatu egin daitezke; adibidez, berriz ere galdaketa-labeetara eramanez edo beste instalazio batzuetara tratatzera eramanez.</p> <p>Briketatzeko, batzuetan substantzia trinkotzaile ezberdinak erabili behar dira, besteak beste, beira-industriako zementua. Horrek badu ondorio negatibo bat: sulfuro dioxidoaren emisioek gora egiten dute, zementuaren sulfuro-edukiaren ondorioz. Hala ere, energia-kontsumoa gutxitzen du, eta, gainera, briketetan beste material fin batzuk gehitzea errazten du, adibidez, galdaketa-harea.</p> |



| | |
|---|---|
| | <p>Metalaren industrian beste gehigarri batzuk ere erabiltzen dira briketen neutralizazio termikorako (adibidez, antrazita).</p> <p>Bateratzeko osagaiak edo ura gehitu ondoren, prentsa batean sartzen da nahastura. Prentsak briketak sortzen ditu, trinkotzeko danbor edo disko birakari baten bidez.</p> <p>Tamaina askotako hauts-partikulekin eta 5 mm-tik gorako txirbilekin erabil daiteke teknika hori. Bestalde, ekoizpen-ahalmen handia lor daiteke (7.000 kg/h, gehienez), materialaren eta granulometriaren arabera.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Honako sektore hauetan aplikatu daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metalaren industria (ferrikoak eta ez-ferrikoak) (NACE 24). - Beira-industria (NACE 23.1). - Hondakin-uren bilketa eta tratamendua (NACE 37). - Hondakinen bilketa, tratamendua eta deuseztatzea (NACE 38). - Deskutsatzeko jarduerak eta hondakinak kudeatzeko beste zerbitzu batzuk (NACE 39). |

| Ekipoa | Gatz metalikoen kristalizagailua |
|-----------------------------|---|
| Kodea | C-3002 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Ez da hondakinik sortzen. - Araztutako ura beste ekoizpen-prozesu batzuetan erabili daiteke. <p>Gatz metaliko kristalizatuak hain puruak direnez, birziklatu egin daitezke (lehengaia aurrezten da).</p> |
| Honetan datza: | <p>Kristalizagailuan disoluzio urtsuetan disolbatuta dauden gatzak solidotzen dira, kristalizatu egiten dira. Arin elikatzen diren material pikortsuek (mineralak edota harea) eragiten dute, pikorren errektore baten antzera. Jalkinak errektorearen hondora mugitzen dira. Errektorearen dosi jakin batek eta pH-aren doitzeak sistema funtzionarazten dute. Ez da hondakinik sortzen.</p> <p>Honako elementu hauek ditu sistemak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Errektore zilindriko bat: araztu beharreko ura azpialdetik sartzen da |



| | |
|--|--|
| | <p>eta araztutako ura goitik ateratzen da.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Material pikortsua (harea edo mineralak): ohantzearen jariakortasun-ezaugarriak mantentzen ditu. - Zirkulazio-sistema bat, birzirkulaziorako ponpa batekin. <p>Erreaktorearen azpialdetik sartzen den efluentearen abiadurak (40–120 m/h) ohantzearen ezaugarriak egonkor mantentzen ditu. Beraz, gainasetasun erlatibo oso handia dago.</p> <p>Ohantze jariakorraren bidez, eremu handi bat lortzen da kristalizazio-erreakzioak azkar eta modu kontrolatuan gertatzeko (5.000–10.000 m²/m³). Metalak dituzten substantzia eta anioi ia guztiak pikorrean kristalitzen dira. Aldian behin (normalean egunean behin), pikorren zati bat ordezkutzen da beste material batekin.</p> <p>Hau da zirkulazio-sistemaren printzipioa: sisteman sartzen den ur kutsatua zirkulazioan dagoen anioien edo kontzentrazio metalikoen korrontearekin nahasten da. Teknika horren bidez, 10–100.000 ppm-ko kontzentrazioa duten mota guztietako hondakin-urak trata daitezke zirkulazio-maila doituaz. Horrela araztutako ura gehiago garbitu nahi bada, iragazki minerala edo mintz bidezko iragazketa erabil daiteke (sistemaren barruan instala daiteke). Kristalizagailuak ezabatutako partikula pikortsu horiek berriz disolbatzen dira, eta erreaktorera itzultzen diren azidoekin nahasten dira.</p> <p>Gatz-kristalizagailuaren teknika hondakin-uretako metal astunak ezabatzeko erabiltzen da, urak berreskuratzeko eta gero berrerabiltzeko. Halaber, prozesuetako konposatu kimikoak –fluoruroak, fosfatoak, sulfatoak– berreskuratzeko edota elektrolitoen bizitza baliagarria luzatzeko erabiltzen da.</p> <p>Badaude hutseko kristalizagailu jarraituak ere. Araztu beharreko soluzioa hoztu eta hutsean lurruntzen dute, eta horrela, kutsatzaileak kristalitzen dituzte.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, bai eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Metal astunak, fluoruroak, fosfatoak, sulfatoak eta prozesuetako konposatu kimikoak berreskuratzeko edota elektrolitoen bizitza erabilgarria luzatzeko (kobre-gatzak izan ezik) aplikatzen da, honako sektore hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria kimikoa (NACE 20). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Metalak tratatzeko industria (NACE 25,61). - Metalen industria (NACE 24). - Elikagaien industria (NACE 10). - Industria farmazeutikoa (NACE 21). |
|--|---|

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Lohien lehortze elektrikoa, ekoizpen txikietarako |
| Kodea | C-3004 |
| Ingurumen-hobekuntza | Lohien bolumena (kudeatu beharreko hondakina) txikiagotzen du, eta lohien hezetasuna murrizten du. |
| Honetan datza: | <p>Lohien lehorgailu elektrikoa erabil daiteke edozein lohi motatako kopuru txikiak prozesatzeko, eta, bereziki, lohi bereziak, toxikoak edo arriskutsuak tratatzeko.</p> <p>Prensa-iragazki batetik datozen lohiak ontzi birakari batean sartzen dira. Biraketen ondorioz, lohiak nahasten dira eta gehiago lehortzen dira. Lehortze-prozesua zirkuitu erabat itxian egiten da, atmosferara gasik igorri gabe. Horrenbestez, unitate hori lokal itxi eta kontrolatuetan erabil daiteke.</p> <p>Lehortze-ziklo osoa tenperatura baxuan gauzatzen da (50 °C inguru) eta oso energia gutxi behar da. TE lehorgailu birakaria mota eteneko unitate bat da (sailka lehortzen du) eta ziklo bakoitzean 500–7.000 litro lohi lehor ditzake. Ur-edukia % 5era murriz daiteke, eta ateratako litro bakoitzeko 0,35 kW behar ditu.</p> <p>Lehortze-ziklo bakoitzaren iraupena da unitatean sartutako lohien hezetasun-portzentajearen arabera, eta amaieran lortu nahi den hezetasun-portzentajearen arabera. Lehortze-zikloa automatikoa da, eta lohi mota bakoitzaren ezaugarrien arabera egokitu daiteke.</p> <p>Honako hauek dira ezinbesteko osagaiak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lohien lehorgailu elektrikoa, kantitate txikietarako. |



| | |
|---|--|
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Teknologia hori aplika daiteke lohi gutxi sortzen den edozein instalaziotan, hala nola:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hondakin-urak tratatzeko industria (NACE 37). - Elikagaien industria (NACE 10). - Metalurgia (NACE 24). - Metalaren industria (NACE 25). - Metalen tratamendua eta estaldura (NACE 25.6). |
|---|--|

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Metal ez-ferrikoen bereizgailua |
| Kodea | C-3005 |
| Ingurumen-hobekuntza | Hondakin metaliko ez-ferrikoak berreskuratu eta birziklatzea. |
| Honetan datza: | <p>Metal ez-ferrikoen bereizgailuek (korrante parasitoen bidezko bereizgailuak ere deitzen zaie) metal ez-ferrikoen 3 eta 150 mm arteko partikulak bereizi ditzakete (adibidez, beruna, kobrea, aluminioa).</p> <p>Metal ez-ferrikoen bereizgailu baten funtzionamendu-printzipioaren oinarria korrante parasitoen printzipioa da. Eredu magnetiko aldakor bat zeharkatzen duen material eroalean, eremu magnetiko horren aurkako korrante parasitoak sortzen dira. Korrante parasito zirkulatzailer horiek elektroimanak sortzen dituzte, eta elektroiman horiek kanpoko eremu magnetikoaren aldaketaren aurkako eremu magnetikoak dituzte (ikus Lenz-en legea). Eredu magnetikoa zenbat eta handiago, edo eroalearen elektrizitate-eroankortasuna zenbat eta handiago, hainbat eta handiago dira sortutako korranteak, eta hainbat eta handiago da aurkako indarra.</p> <p>Aurkako indar horrek metal ez-ferrikoen partikulak hondakin-fluxutik kanpora bidaltzen ditu, eta erraz bereiz daitezke.</p> <p>Metal ez-ferrikoak bereizteko instalazio baten osagai nagusiak honako hauek dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Danbor zentrifugoa (Foucault-en korrantearen printzipioa). - Eroalea, blokeo-balbula. |



| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Detekzio-sentsoreak. - Kontrol-unitatea eta - Bereizketa-unitatea. |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Ezin da aplikatu erabiltzen ez diren ibilgailuak desegiteko sektoreko jardueratan; zehazki, zatikatzaileetan. Honako jarduera hauetan aplika daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Birziklatzea (NACE 38). - Eraispinak eta lur-mugimenduak (NACE 43.1). |

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Plastikoak hondakinetatik banantzeko bereizgailua |
| Kodea | C-3006 |
| Ingurumen-hobekuntza | Plastikoen % 85 birzikla dezake (erabiltzen ez diren ibilgailuen hondakinen % 5–20). |
| Honetan datza: | <p>Erabiltzen ez diren ibilgailuen plastikoak bereizteko, hondakin horiek lau bereizketa-danborretatik pasa behar dute. Danbor horiek dentsitate desberdinetako likidoak dauzkate (1,6, 1,25, 2,2 eta 3,2 g/cm³). Etengabeko prozesu horretan, lehenengo ingurunean (1,6 g/cm³) materia organiko eta ez-organikoa bereizten dira. Bigarrean (1,25 g/cm³) PVCa gainerako plastikoetatik bereizten da. Hirugarren eta laugarren inguruneetan (2,2 eta 3,2 g/cm³) metal baliotsuak berreskuratzen dira, plastiko teknikoak zatikitik bereizita.</p> <p>Prozesu horren bidez, termoplastikoen % 90 kontzentratzen dira hasierako masaren % 10eko zatikian. Zatiki hori berriz ere bereiz daiteke, plastikoak bereizteko ohiko unitate batean, polietileno, polipropileno, ABS eta poliestireno zatikiak lortzeko.</p> <p>Teknologia honen osagai nagusiak honako hauek dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dentsitate handiko inguruneke bereizketa-danborren unitatea. - Elikatze-unitatea. - Neurketa- eta kontrol-ekipoak: |



| | |
|---|--|
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Erabiltzen ez diren ibilgailuen kudeatzaileei ezin zaie aplikatu. Honako jarduera hauetan erabil daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hondakin arriskugabeak bildu eta deuseztatzea (NACE 38.21). - Balorizazioa (NACE 38.31). |
|---|--|

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Hondakinen kudeaketarako eta bilketarako RFID teknologia |
| Kodea | C-3007 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Bildutako hondakinen kalitatea hobetzea. - Gas-emisioak minimizatzea, bilketa-ibilbidea optimizatzearen ondorioz. - Lurzoruan eta uretan eragindako inpaktua minimizatzea. |
| Honetan datza: | <p>RFID da datuak gordetzeko eta berreskuratzeko urruneko sistema elektronikoa, RFID etiketa, txartel edo transpondedoreak (RFID tagak) esaten zaien dispositiboak erabiltzen dituenak. RFID teknologiaren helburua da objektu baten identitatea eta ezaugarriak (serie-zenbaki baten antzera) igortzea irrati-uhinen bidez. RFID teknologiak Auto ID esaten zaien teknologien artean daude (<i>automatic identification</i> edo identifikazio automatikoa). RFID sistema batek honako hauek ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tag bat edo gehiago. - Gailu bat edo gehiago. - Antena bat edo gehiago. - Aplikazio-softwarea eta ordenagailu nagusia. <p>Hondakinen kudeaketaren alorrean, azpimarratzekoa da RFIDak baldintza batzuk bete behar dituela, egoki jardun ahal izateko. Lehenik, sistema sendoa eta oso fidagarria izan behar dute; izan ere, teknologia horren helburu nagusietako bat da bilketa-zerbitzuan eragitea eta kudeaketa nahiz fakturazioa hobetzea. Bigarrenik, baldintza hauek kontuan hartu behar dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tenperatura-tarte hedatua: operatiboa 30–70 °C, biltegitratzea 30–85 °C. - Gutxieneko ingurumen-babesa IP65. |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Bibrazioa eta talka (testak gainditzea). - Kapsularatze erresistenteak. - Bus CAN, ibilgailuetako gailuen (pisaketa, identifikazioa,...) eta sistemen arteko komunikaziorako, ibilgailuen arteko komunikaziorako nazioarteko estandarra baita. - Elikaduraren tentsio-tartea: 8–30 Vdc. <p>Betekizun guztiz hertsia ez badira ere, RFID identifikazio-sistemek ezaugarri hauek izan behar dituzte, hondakin-bilketaren sektorean jarduteko:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 134 kHz-ko <i>half-duplex</i> teknologia (HDX) - Irakurketarako soilik diren 134 kHz-ko <i>half-duplex</i> (HDX) transpondedore identifikatzaileak. - Gutxieneko irakurketa-distantzia: 200 mm. - Identifikazio-akatsen gehieneko ehunekoa < % 0,05 - Ibilgailuko ordenagailuarekin konektatutako irakurgailua, ibilgailuentzako bus CAN komunikazio estandarren bidez. - Datuen osotasuna eta segurtasuna bermatzeko sistema, erakunde ofizial batek egiaztatua. |
| Zein sektoretan aplikatu daitezkeen | <p>Sektore hauetan aplikatu daitezke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hondakinak bildu, tratatu eta deuseztatzea; balorizazioa (NACE: 38). |

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Pintura eta estaldura indukzio bidez desugertzea |
| Kodea | C-3008 |
| Ingurumen-hobekuntza | <p>Ez da beharrezkoa material urratzaileak kontsumitzea. Ez dute partikula-emisiorik sortzen, ezta zaratarik ere.</p> <p>Horrekin lotutako hondakinen sorkuntza minimizatzen da. Energia-kontsumo efizientea.</p> |



| | |
|--|---|
| <p>Honetan datza:</p> | <p>Bero-indukzio bidezko desugerketa-sistemak konduktibitate elektrikoa duten gainazaletako (altzairua, etab.) pintura, estaldurak, herdoil-zolda lodiak, korrosio bakteriologikoa eta koipe eta olioien hondarrak desugertzen ditu. Desugertu beharreko materialaren eta euskarriaren arteko azal-itsaspena hausten da, indukzio bidezko bero kontrolatu eta lokalizatua erabiliz.</p> <p>Indukzio-buruak sortzen duen eremu elektromagnetikoa tratatu beharreko gainazalaren gainean jartzen da. Indukzio-buruaren posizioan, altzairua segundo milaren gutxian beharrezko den aurredoikuntza-tenperaturara iristen da. Horrek pintura, estaldura, herdoila, eta abar berehala askatzea eragiten du. Induzitutako beroa 0,3 mm inguru sartzen da substratu metalikoan eta objektuaren tratatutako aldearen estaldura edo herdoila askatzen da, atzealdeko pinturari edo estaldurari eraginik edo kalterik sortu gabe. Pintura, herdoil, estaldura eta abarren geruza askatu eta espatula batekin edo antzeko tresna batekin zuritu edo kentzen da.</p> <p>Teknologia honen osagaiak honako hauek dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frekuentzia, tenperatura eta beroaren sarrera kontrolatzeko aukera ematen duen indukzio-bidezko sorgailu trinko bat. - Kondentsadoreen tarteko kutxa. - Hoztea duen luzapen-mahuka; mahuka eta burua uraren bidez hozten dira. Zirkuitua ur-emariaren beherakadaren kontra babestuta dago, tiratze-sentsoreen bidez. <p>Hala ere, zirkuitu itxiko hozte-sistema bat edo beste edozein hozte-diseinu hornitu daiteke, lan egin behar den tokiko baldintza zehatzen arabera.</p> <p>Eskuzko inductore estandar bat, indukzio-buru bat barne (desugerketako). Eskuko tresna bat, indukzio-bobina barne; hainbat forma eta neurritakoa izan daiteke. Tresna hori sentsorez ekipatuta dago, tenperatura langilearen aitzinamendu-abiaduraren arabera erregulatzeko.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Kondukzio-egiturak —normalean, metalezkoak— dituzten sektore guztietan aplika daiteke. Honelako egiturak izan daitezke, adibidez: altzairuzkoak (zubiak, pasabideak, garabiak, etab.), itsas-flotak, produktu kimikoak metatzeko tangak, petrolio-plantak edo erauzketa-plantak, offshorea, industria mekanikoak, kondukzioak, galdaragintza, garbiketa eta pintaketa industrialeko enpresak, etab.</p> |
| <p>Ekipoa</p> | <p>Laser bidezko garbiketa eta gainazalen tratamendua</p> |



| | |
|-----------------------------|---|
| Kodea | C-3009 |
| Ingurumen-hobekuntza | <p>Ez da beharrezkoa material urratzaileak kontsumitzea. Partikulen emisioak minimizatzen dira,</p> <p>Horrekin lotutako hondakinen sorkuntza minimizatzen da.</p> <p>Materialen galerak minimizatu edo saihesten dira.</p> |
| Honetan datza: | <p>LASER izpiak sortzea (ingelesez, <i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i>), euskaraz, erradiazio-emisio estimatutaren bidez anplifikatutako argia. Gailu horrek mekanika kuantikoko eragin bat erabiltzen du, igorpen induzitua edo estimatua, dagokion ingurunerako koherentea den neurri, forma eta purutasun kontrolatuko argi sorta bat sortzeko.</p> <p>Laserrek argia indartzen dute, energia xurgatuz eta irradiatuz. Laser bidezko erradiazioa laser-iturri baten bitartez sortzen da. Horretarako, kristalezko barra batera (laserraren gorputz finkoa) energia kontzentratua edo gas-nahasketa berezi bat zuzentzen da. Energia hori argiaren bitartez (izpien lanparak edo diodo-laserra) edo deskarga elektriko baten bitartez (lanpara fluoreszente baten antzekoa) sor daiteke. Kristalezko barra edo laserraren bidez aktibatutako gasa bi ispiluren artean zuzentzen da. Horrela, argi-erresonadore bat sortzen da. Horrek laserraren argiari norabide jakin bat ematen dio eta etengabe indartzen du.</p> <p>Laser-ablazioa laser batek objektu solido baten gainean jardunda horren gainazaleko materiala kentzeko edo lurruntzeko prozesu bat da. Segundo bakoitzean tratatu beharreko gainazalera enfokatutako milaka bulkada banatzen dira. Gainazalak laser-energiaren zati handiena xurgatzen du eta kutsatzaileak, estaldurak, herdoilak, olioak, koipeak eta bestelako hondarrak deuseztatzen dira, sublimazioaren bitartez. Energia termikoa azkar sakabanatzen da, laserrak lurrindutako hondarrak substratutik kentzen diren neurrian. Prozesuaren abiadura materialen xurgapen optikoaren arabera da.</p> <p>Substratuko materiala, deuseztatu beharreko kutsatzailearen edo hondarraren kasuan gertatzen denaren kontra, normalean ez da xurgatzen; horren ordez, laserraren argi sortaren energia islatzen du. Substratuko material islatzaile batera iristean, laser bidezko ablazio-prozesua automatikoki gelditzen da. Energiaren dentsitatearen doitzeek aplikazio askotarako tratamenduak ahalbidetzen dituzte, substratuan nahi gabeko eragin mekanikoak edo termikoak sortu gabe.</p> <p>Gainazalen tratamendu edo garbiketa-tratamendu optimoak lortzeko, parametro egokienak aurkitu behar dira: uhin-luzera, bulkadaren iraupena,</p> |



| | |
|---|---|
| | <p>energiaren dentsitatea eta bulkaden errepikapen-maiztasuna.</p> <p>Laser-ekipoek, nagusiki, hiru zati dauzkate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unitate zentrala. - Zuntz optikoa eta hurrupatze-kanala. - Buru optikoa. |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Hauek dira aplikazio-sektore nagusiak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arte grafikoak eta grabatutako euskarrien erreprodukzioa (EJSN 18) - Hainbat industria- eta ekoizpen-jarduera, aeronautika barne (EJSN 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 30, 30.3, 32.2, 32.5, etab.) - Ekipo elektroniko eta optikoen konponketa (EJSN 33.13) - Garbiketa-jarduerak (EJSN 81.2) |

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Hutseko lurrungailua |
| Kodea | C-3010 |
| Ingurumen-hobekuntza | <p>Ez du erreaktibo kimikorik behar.</p> <p>Prozesatzeko urak lehengoratzeta eta berrerabiltzeta. «0» isurtzeko aukera.</p> <p>Horrekin lotutako hondakinen sorkuntza minimizatzen da</p> |
| Honetan datza | <p>Nahasketaren osagaietako bat irakite-puntura iritsi arte berotzean eta erabat lurrindu arte irakiten uztean datza. Metodo hori lurrundutako osagaia erabiltzeko asmorik ez daukagunean erabiltzen da.</p> <p>Kontzentrazio-lurrunketaren teknikaren ezaugarria hau da: efluente likido bat eraldatuz bi korrante sortzen dituena, bata kalitate handiko ura, eta bestea, hondakin kontzentratua. Lortutako uraren kalitatea berrerabiltzeko adinakoa da; hondakina, berriz, kontzentratua izan daiteke, ia erabat lehorra izatera iristeraino.</p> <p>Hala, lanerako erabiltzen den presioaren arabera, temperatura baxuagoan lurrundu daiteke, beraz, efluentea prozesatzeko tenperaturara arte berotzeko</p> |



prozedura kontuan hartuta, hutseko hainbat lurrungailu bereizten dira:

- **Bero-ponparen bidezko hutseko lurrungailua:** ekipoa edo erreaktorea hutseko baldintzen pean egonda, efluenta 40 °C inguruko tenperaturetan lurruntzea ahalbidetzen du, eta horri esker, ez da beharrezkoa bero edo hotz handiagoa ematea. Gas hoztaile baten konpresioaren eraginez gertatzen da hori. Gasa kondentsatu egiten da eta lurrundu beharreko likidoari beroa ematen dio, truke termikoaren bidez. Geroago, gasa hedatu egiten da, balbula termostatiko baten bidez eta lurrundutako likidoa hoztu eta jariatutakoa ateratzen duen kondentsadore baten bidez.

- **Lurrunaren konpresio mekanikoaren bidezko hutseko lurrungailua:** Teknika honetan, destilatua mekanikoki konprimatzen da tenperatura handitzeko eta, horrela, lurrun gainberotua lortzeko (lurrunketan sortutako lurrunaren tenperatura handitu egiten da, lurrunaren beraren konpresioaren bidez). Lurrun horrek, bero-trukagailu baten bitartez, bere energia lurrundu beharreko likidoa berotzeko uzten du, lurruna bera kondentsatzen den bitartean. Horrela, lurrundu beharreko likidoa berotzeko energia gutxiago behar da, eta beste alde batetik, kondentsaziorako hozte-iturri bat behar izatea saihesten da.

- **Eragin askotako hutseko lurrungailua:** katean konektatutako hainbat lurrungailu instalatzean datza. Horietako lehenengoan, ur beroa edo lurrun freskoa erabiltzen da lurrundu beharreko likidoa berotzeko. Eragin askotako hutseko lurrunketan, lehenengo lurrungailuan sortzen den destilatua bigarren lurrungailuan berotzeko agente gisa erabiltzen da. Bigarren lurrungailuan sortutako lurruna hirugarren lurrungailuko likidoa berotzeko erabiltzen da eta horrela hurrenez hurren.

Lurrungailu estandar baten osagai nagusiak hauek dira:

- Konpresorea (gas hozgarria).
- Lurruntze-ganbera.
- Bero-trukagailua, aire edo ur bidezkoa.
- Kondentsazio-ganbera.
- Huts-ponpa.
- Destilatua metatzeko tanga.
- Kontzentratua deskargatzeko ponpa.



| | |
|---|---|
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Efluente likido bat edo hondakin-ura tratatzeko aplika daiteke, ura prozesuaren barruan berrerabiltzeko helburuarekin. Aipatutako teknologia ezartzeko eskakizuna bete behar duten IPPC jarduerak edo teknologia beraien baimenetan adierazitako emisioen muga-balioak betetzeko ezartzen duten jarduerak baztertzen dira.</p> <p>Beraz, edozein motatako jardueretan edo sektoretan aplika daiteke</p> |
| Ekipoa | VIS eta NIR bidezko bereizgailu optikoak |
| Kodea | C-3011 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Hondakinak bereizteko efikazia hobetzen da (% 90-95eko efikazia) - Hondakinak bereizteko prozesuaren errendimendua handitzen da eta denbora gutxiagoan hondakin gehiago bereizten dira. |
| Honetan datza: | <p>Bereizgailu optikoek ahalbidetzen dute hainbat material-tipologia automatikoki sailkatzea eta bereiztea, konposizioaren (NIR) edo kolorearen (VIS) arabera. Sailkatu beharreko materiala askotan uhal garraiatzaile batean jartzen da, oso abiadura azkarrean funtzionatzen duena, isolagailuaren antzeko eginkizuna bete dezan. Argi-lanparak eta detektagailu optikoak uhal garraiatzailea baino gorago instalatzen dira. Detektagailu horiek infragorri hurbileko espektroskopian (NIR) oinarritutako sentsoreak izan daitezke —materialaren konposizioaren arabera sailkatzeko—, edo argi ikusgaiaren espektroskopian (VIS) oinarritutakoak, materialak kolorearen arabera bereizteko. Bereizgailu optikoetan sentsore horietako bat egon daiteke edo teknologia berberean hainbat sentsore mota sartu daitezke.</p> <p>Sentsoreek identifikatutako zatikiak banatzeko, deskargaren muturrean kokatutako txorroetako aire-pultsuak erabiltzen dira. Hainbat aire-txorro indibidual dira, eta elkarren artean gutxi gorabehera 30 mm-ko distantzia egoten da. Sentsoreek lortutako datuen prozesadoreak seinale bat transmititzen du materiala detektatzen bada, eta aire-pultsuak gainerako materialetatik bereizten du, aire-txorro bat edo gehiago aktibatuta.</p> <p>Teknologia hau mota askotako hondakinak gaika bereizteko erabili daiteke, hala nola papera, kartoia, beira, zepak, eraikuntzako eta eraispeneko hondakinak (EEH), metalak, biohondakinak, polietilenoa (PE), polipropilenoa (PP), poliestirenoa (PS) eta abar, baita ehunak ere. Hondar-erregai solidoan metal astunen eta kloroaren edukia murrizteko ere aplikatzen da. NIR sistemarekin egiten den birziklagarrien berreskuratzea % 80-90 ingurukoa da, eta % 85-95ekoa, lineako bi NIR sentsoreekin egiten bada. Baina lortu daitekeen kalitatea % 90-97 artekoa izan daiteke, adibidez, bi sentsore motak</p> |



| | |
|---|---|
| | (VIS eta NIR) eta adimen artifiziala konbinatzen badira. |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | Teknologia honen aplikazioko sektore nagusia da Hondakinak bildu, tratatu eta deuseztatzea; balorizazioa (EJSN 38). Gainera, EEHak bereizteko ere teknologia oso erabilgarria izan daiteke. |

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Ohe fluidotuko lehorgailuak |
| Kodea | C-3012 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Material granularrak eta hautsa lehertzeko efikazia handia; horrela, hainbat material berreskuratu ahal dira, berrerabili edo birziklatu ahal izateko. - Lehertzeko denbora gutxiago eta materialak lehertzeko energia-kontsumo txikiagoa. |
| Honetan datza: | <p>Ohe fluidotuko lehorgailua erabiltzen da eta askotariko hautsen eta granuluen hezetasuna murrizteko. Ohe fluidotuko lehorgailuaren funtzionamendu-printzipioa da presio handiko aire beroa sartzea partikula solido hezeak dituen ohe zulatu batetik zehar. Partikula horiek aire-korrontean esekita geratzen dira eta egoera fluidotua eskuratzen dute; horrela, solidoek emari libreko jariakin irakin gisa jokatzen dute. Hala, banakako partikula heze bakoitzaren gainazala aire beroarekin kontaktuan lehortzen jartzen da; ondorioz, handia da bero-transferentzia, eta lehortze-denbora, laburra.</p> <p>Ohe fluidotuko lehorgailuak aire-ganbera bateratu batek eta lehortze-ganbera batek osatzen dituzte. Ganbera horiek aire porotsua banatzeko plaka batek bereizten ditu, eta gas jariakorra ohearen gainazalean uniformeki banatzea bermatzen du. Oro har, deflektore bertikal asko badaude lehortze-ganberan, ohe fluidotua hainbat ganbera txikietan zatitzeko, eta plaka banatzaile bakoitzak bahearen hondoaren eta plakaren arteko distantzia gorantz eta beherantz doitu dezake, materiala lehertzeko denbora bateratuagoa izan dadin. Material granularra etengabe sartzeko lehorgailuaren lehen ganberan elikatzaile batetik. Materiala fluidotuta dagoenez, aske mugitu daiteke lehenengo ganberatik ondoko atzeko ganberara, eta lehortutako produktua azken ganberatik deskargatzen da. Ohetik ateratzen den gasa orokorrean partikulak biltzeko bi gailutatik igarotzen da. Lehendabizi, zikloi-bereizgailu batetik, ohera sartutako material granularren finak sortzen dituena, eta, ondoren, gas-garbigailu batetik, partikulen legezko emisio-mugak betetzea ahalbidetzen duena.</p> <p>Beste aukera bat da material fluidotua dagoen lehortze-ganberan zeharkako beroa transferitzeko tutu edo xafla batzuk murgiltzea. Modu horretan, materiala deshidratatzeko behar den beroa bero-trukatzaileak eta fluidotzeko aire beroak ematen dute. Sistema horrekin, alde batetik, energia asko</p> |



| | |
|---|---|
| | aurrezten da, trukagailuaren efizientzia oso handia baita (% 90ekoa gutxi gorabehera), eta, bestetik, behar den aire beroa nabarmenki gutxitzen da, eta horrenbestez, partikula-emisioak murrizten dira. |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Teknologia hau hainbat sektoretan aplikatu daiteke, besteak beste: industria kimikoa, elikagaien industria, plastikoen industria, beira eta metalezkoak ez diren produktu mineralak.</p> <p>Hala eta guztiz ere, Teknologia Garbien Euskal Zerrendaren esparruan teknologia hori aplikatu daitezkeen sektore bakarra Hondakinak bildu, tratatu eta deuseztatzea; balorizazioa da (EJSN 38), uste baita teknologiak ingurumen-hobekuntza benetakoa dakarrela sektore horretan, oso teknologia erabilgarria baita agregakin mota guztiak lehertzeko eta ondoren berrerabili edo balorizatzeko.</p> |

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Galdaketako moldekatze-hondarrak birsortzea |
| Kodea | C-3013 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Erabilitako galdaketako moldekatze-hondarren hondakinak gutxitzen dira. - Lehengai gutxiago erabiltzen dira, galdaketako moldekatze-hondarrak berrerabiltzen baitira. |
| Honetan datza: | <p>Hondar berdeentzat, teknologia gisa sartu da higadura edo atrizio txikiko tratamendua hau da, lehen-mailako birsorkuntza. Tratamendu honetan sistema mekaniko sinpleak erabiltzen dira hondarra xehatzeko eta moldeetatik eta arretatik bereizteko. Honako hauek dira teknika ohikoak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bibrazioa: hondarraren lehen mailako berreskurapenean gehien erabiltzen den teknika sareta edo parrilla dardarkaria da. Hondarra bahetu egiten da eta ondoren tratatu egiten da (hoztu, tamainaren arabera sailkatu...). - Danborra: desmoldekatze-hondarra danbor birakari batean sartzen da, eta danborrak zeharkako eta goitik-beherako mugimendu-barrak izaten ditu. Hondarra danborretik mugitzen doan heinean, danborraren errotazioarekin eta gorako mugimenduekin hondar-partikulak bata bestearen aurka igurtzen dira eta banakako pikorrak sortu arte xehatzen dira. - Granailaketa: pieza eta moldea zuzenean sartzen dira granailatzeko makinan. Granailak oso-osorik desegiten du moldea eta piezaren gainazala ere garbitzen du. Ondoren, hondarra eta granaila bereizten dira. <p>Nahasketa-baldintzak egokiak izan daitezen, hondarra hoztu egin behar da 40 – 45 °C-raino. Horregatik, zenbait kasutan ekipo bat behar izaten da hondarra</p> |



| | |
|---|--|
| | <p>hozteko (lurruntze bidezko hozkailuak, ohe zurrunbilotsuak edo fluidotuak eta bero-trukagailuak). Gainera, batzuetan homogeneizazio-sistemak ere erabiltzen dira hondarraren kalitate-maila egonkor mantentzeko eta hondarra birsortzearen prozesua erraztu eta hobetzeko.</p> <p>Hondar kimikoentzat, teknika gisa sartu da atrizio txikiko tratamendu bat egitea, eta ondoren birsorkuntza termikoko bat. Teknika honek beroa erabiltzen du aglomeratzailea eta hondarrean dauden kutsatzaileak kiskaltzeko. Hondarra normalean ohe fluidotuko labe batean berotzen da, 700-800 °C inguruko funtzionamendu-tenperaturan. Labe birakariak edo zola anitzekoak ere erabiltzen dira. Beroa gas-errekuntzarekin lortzen da, berogailu elektriko bidez edo uhin motzeko infragorrien igorgailuen bitartez.</p> <p>Tratamendu termikoan sortzen diren gasak erre egiten dira karbono-monoxidoa eta KOLak deuseztatzeko. Horretarako, labeko espazio librea erabili daiteke nahikoa handia bada, eta aire osagarria gehitu daiteke edo gasaren errekuntza-ostekoak erabili daitezke. Kasu guztietan ere, emisioak hutsalak dira. Gainera, errekuntza-gasak nagusiki mahuka-iragazkien bidez iragazten dira partikulen emisioak murrizteko.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Teknologia horiek moldekatze berdea eta moldekatze kimikoa erabiltzen dituzten galdategietan aplikatzen dira. Beraz, aplikazio-sektorea Metalen galdaketa da (EJSN 245).</p> |



4. ENERGIA

| | |
|--|---|
| Ekipoa | Mikrokogenerazioko unitate trinkoa |
| Kodea | D-4010 |
| Inguruen-hobekuntza | <p>Kogenerazio-instalazioek oinarrizko energia aurrezteko daukaten potentziala oso handia da, elektrizitatea eta beroa bakoitza bere aldetik sortzeko prozesuekin alderatuz gero. Sistema horien bidez, neurri handi batean aprobetxatzen da erabilitako erregaiaren energia. Aurrezten den portzentajea inguruko baldintzen arabera da, baina normalean % 80tik gorakoa izaten da.</p> |
| Deskribapena | <p>Mikrokogenerazioko unitate trinkoek eta eskala txikiko kogenerazioko unitateek osagai hauek dituzte: motosorgailu bat eta motorreko irteera-gasen berreskurapen termikorako sistema bat. Unitateak edukiontzietan edo kabinetan itxita egoten dira, eta, normalean, kogenerazio-unitateka banatzen dira.</p> <p>Unitate horiek «Plug & Play» gisa izendatzen dira, hau da, fabrian amaituta eta probatuta daude; beraz, instalatuko diren lekuan jartzeko nahikoa da sarera konektatzea. Konexioa sarearekin paraleloan egin daiteke (energia elektrikoa esportatu edo inportatu nahi bada soberakinak botatzeko edo defizitak konpentsatzeko) edo saretik kanpo (ekipoak modu autonomoan funtzionatzea nahi bada).</p> <p>Txosten honen ondorioetarako, 1 MW elektrikitik beherako potentzia instalatua duten kogenerazioko unitate konpaktuak ebaluatzen dira. 2004/8/EE Zuzentarauaren arabera, ezaugarri hori betetzen dute mikrokogenerazioko unitateek (potentzia < 50 kWe) eta eskala txikiko kogenerazio-unitateek (50 kWe < potentzia < 1 MWe).</p> <p>Mikrokogenerazioko moduluek larrialdietarako multzo elektrogenoen funtzioak ere bete ditzakete.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen eta erabilerak | <p>Elektrizitatea eta ur/aire beroa aldi berean jasotzeko eskaria egiten duen edozein instalaziotan aplika daiteke teknologia hori (zerbitzuen sektorean nahiz ETE industrialetan). Horrenbestez, sektore guztietan aplikatu daiteke.</p> |



| | |
|--|--|
| Ekipoa | Errendimendu handiko bero-ponpak (SPF>2,5) |
| Kodea | D-4013 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Energia-efizientzia hobetzea. - Klima-aldaketaren aurkako borrokan laguntzea. |
| Deskribapena | <p>Bero-ponpa bat makina termiko bat da, beroa iturri hotz batetik xurgatu eta iturri bero batera banatzen duena. Bero-ponpa gehienek konpresiozko ziklo termodinamikoaren bidez funtzionatzen dute. Hauek dira ekipo horien barruko osagai nagusiak: konpresorea, kondentsadorea, espantsio-balbula eta lurrungailua.</p> <p>Teknologia Garbien Euskal Zerrendan, soilik 2,5 baino gehiagoko SPFa duten errendimendu handiko bero-ponpak sartu dira. Balio hori justifikatzeko, fabrikatzailearen zehaztapan teknikoak erabiliko dira, eta horrek UNE-EN 14825 araua kontuan izango du urtaroko errendimendua kalkulatzeari dagokionez.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen eta erabilerak | Sektore guztietan aplikatu daiteke, baina soilik 2,5 baino gehiagoko SPFa duten bero-ponpetan. |

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Eguzki-kolektore termiko lau ura berotzeko |
| Kodea | D-4018 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Energia aurreztea eta energia-efizientzia. - Klima-aldaketaren aurkako borrokan laguntzea. |
| Deskribapena | <p>Eguzki-kolektore termikoa da gehien erabiltzen dena, erraz fabrikatzen delako. Lau elementu ditu: ura eramateko zirkuitua, xurgatzeko plaka, estalki gardena eta babesteko karkasa. Zati mugikorrik ez duenez, asko irauten du.</p> <p>Eguzki-kolektore termiko lauaren bidez, berotegi efektua sortzen da modu artifizialean karkasa-estalkiaren barrualdean. Hala, eguzki-erradiazioa estalki gardenetik sartzen da, eta xurgatzeko plakari eragiten dio zuzenean. Plaka jariakinaren eroapen-sistemara soldatuta dago, eta jariakinaren temperatura igotzen denean, eroapen bidez, xurgatutako beroa transmititzen dio lanerako jariakinari.</p> |



| | |
|--|--|
| | <p>Eguzki-kolektore termiko laua ura berotzeko beiraren ezaugarriei esker, plakak jasotako energiaren hamarrena bakarrik islatzen da atmosferara. Izan ere, beira gardena da eguzkiaren erradiazioa jasotzeko, baina, aldi berean, iragazgaitza da plakak berriz emititzen duen erradiazio infragorriarekiko.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemaren errendimendua aldagai hauen baitan dago: jasotako eguzki-erradiazioa, kanpoko tenperatura, lanerako erabilitako jariakina, plakaren eta estalkiaren ezaugarriak, tutuen eta plakaren arteko soldaduraren kalitatea, ekipoaren isolamendu termikoa, funtzionamendu-eskema, etab. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen eta erabilerak</p> | <p>Enpresa txiki eta ertainen esparruan, lehenengo sektorean, zerbitzuetan eta industrian erabil daitezke. Zehazki, honako hauek dira erabilera nagusiak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Igerilekuen berokuntza. - Berotegietarako ur beroa. - Tenperatura baxuko industria-prozesuak. - Ur bero sanitarioa udal-instalazioetarako, adibidez, kiroldegia, kultur-etxeak, etab. - Ur bero sanitarioa ikastetxeetarako, unibertsitateetarako. - Orokorrean, ura berotzeko. <p>Sektore guztietan aplikatu daitezke.</p> |

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>Ekipoa</p> | <p>Hutseko eguzki-kolektore termikoa ura berotzeko</p> |
| <p>Kodea</p> | <p>D-4019</p> |
| <p>Ingurumen-hobekuntza</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Energia aurreztea eta energia-efizientzia. - Soinu-emisioak murriztea. - Klima-aldaketaren aurkako borrokan laguntzea. |
| <p>Deskribapena</p> | <p>Hutseko eguzki-kolektore termikoa eguzki-teknologia efizienteenetakoa bat da, baina, aldi berean, garestienetakoa bat. Kolektore horiek klima hotz edo oso hotzetan instalatzen dira, tutuaren hutsuneak eroapenaren eta konbekzioaren bidez galdutako beroa minimizatzen baitu. Beraz, klimatologiak eraginik izan gabe (eguzki-erradiazioa, haizea, euria, hotza...) lortzen duen efizientzia da</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>sistema horren abantaila nagusienetako bat. 50 eta 95 °C arteko aplikazioetan erabiltzen da, eta kasu batzuetan, 160 °C-ra ere irits daiteke, kokalekuaren arabera.</p> <p>Kolektore mota horietan, xurgatzeko lamina beirazko hodi baten barrualdean jartzen da, eta hodi hori hutsean ezartzen da. Lanerako jariakina xurgatze-laminarekin kontaktuan egoten da etengabe, U formako hodi baten bidez. Azken kolektorean, hainbat hodi elkarrekin lotzen dira.</p> <p>Horrelako kolektoreetan egiteko bi modu daude. Batetik, zirkulazio zuzeneko da. Bertan, jariakin bakarrarekin lan egiten da, eta hodian arteko konexioa mahuken bidez egiten da. Bestetik, tarteko jariakin bat sartzen da, hodian lurruntzen dena, eta kondentsatu egiten dena trukatzailean urarekin kontaktuan jartzen denean. Besteak beste, kokalekuko klimatologiaren baitan dago lan egiteko modu bat ala bestea aukeratzea.</p> <p>Teknologia horren abantaila nagusienetakoa da kolektoreak horizontalki jar daitezkeela eraginkortasunik galdu gabe. Nahikoa da hodiak beren ardatzen gainean biratzea, makurdura-angelu egokia lortzeko.</p> <p>Hutseko eguzki-kolektore termikoek eta kolektore lauek antzeko erabilerak dituzte: eraikinak berotzea eta ur bero sanitarioa, igerilekuak klimatizatzea, eta ura orohar berotzea. Horrek guztiak dakar gas natural gutxiago kontsumitzea. Teknologia horren efizientzia eta ur oso beroz hornitzeko gaitasuna direla-eta, xurgatzearen bidez hozteko sistemekin batera erabili daiteke (adibidez: hozteko zikloak, eraikinen klimatizazioa, eta lurruna edo ur beroa behar duten industria-prozesuak).</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen eta erabilerak</p> | <p>ETE-en mailan lehen mailako sektoretan eta industria zerbitzuetan erabili daiteke. Zehazki, honako hauek dira erabilera nagusiak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Igerilekuen berokuntza. - Berotegietarako ur beroa. - Tenperatura baxuko industria-prozesuak. - Ur bero sanitarioa udal-instalazioetarako, adibidez, kiroldegia, kultur-etxeak, etab. - Ur bero sanitarioa ikastetxeetarako, unibertsitateetarako. - Orokorrean, ura berotzeko. Sektore guztietan aplikatu daiteke. |



| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Panel fotovoltaikoa |
| Kodea | D-4020 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Energia aurreztea. - Klima-aldaketaren aurkako borrokan laguntzea. |
| Deskribapena | <p>Eguzki-energia fotovoltaikoa da diodo motako gailu erdieroaleen bidez energia elektrikoa lortzeko modu bat. Gailu horiek eguzki-erradiazioa jasotzen dutenean kitzikatu egiten dira, salto elektronikoak eragiten dituzte, eta potentzial-diferentzia txiki bat sortzen dute beren muturretan. Fotodiodo horietako batzuk seriean akoplatzen direnean, tentsio handiagoak lor daitezke oso konfigurazio bakunetan, eta nahikoak dira gailu elektriko txikiak elikatzeko.</p> <p>Eskala handiagoan, plaka fotovoltaikoen ematen duten korrante elektriko zuzena korrante aldizkatzaille bihurtu daitezke, eta sarean injektatu. Isolatutako inguruetan (horietan korrante elektriko gutxi behar izaten da eta sarerako sarbidea garestia da distantziarengatik), besteak beste, estazio meteorologikoetan edo komunikazioen errepikagailuetan, baserrietan, etxebizitza isolatuetan eta abarretan, plaka fotovoltaikoak erabiltzen dira ekonomikoki bideragarria den irtenbide gisa.</p> <p>Teknologia Garbien Euskal Zerrendaren esparruan, plaka fotovoltaikoen bete beharreko gutxienezko errendimendu-ehunekoa % 20 baino handiagoa da.</p> <p>EAEn, hornitzaileen informazioaren arabera, 2003an, 678 eguzki-instalazio fotovoltaiko zeuden eta instalatutako puntako 1.285.000 W-koa zen.</p> <p>EAEn azken bi urteotan eraikitako eguzki-instalazio fotovoltaiko adierazgarriena da, agian, BECeko 5. eta 6. pabiloien estalkien zati batean jarrita dagoena. Gutxi gorabeherako azalera 1.000 m²-koa da, eta 628 eguzki-modulu ditu; guztira, instalatutako eguzki-potentzia 100.000 kWp ingurukoa da.</p> <p>Inbertsioa, guztira, 540.000 euro baino gehiagokoa izan da eta BEC Solar izeneko sozietateak egin zuen. Sozietate horretako kide dira BEC – Bilbao Exhibition Centre (% 45), EEE – Energiaren Euskal Erakundea (% 30) eta Millennium Energy (% 25).</p> <p>ICO-IDAE finantzaketa-lerrorako aurkeztu da proiektua, eta % 20ko dirulaguntza lortu du, itzuli beharrik gabe. Hemendik aurrera, instalazioaren produkzio elektrikoaren ondorioz, urtean 95.000 kg-tan murriztuko dira CO₂ emisioak.</p> |



| | |
|--|--|
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen eta erabilerak | Energia elektrikoaren hornidura, sare-instalazio isolatuen, autokontsumoko instalazioen eta sarerako konexioen bidez. Jarduera mota guztietan aplika liteke. |
|--|--|

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Aerosorgailuak |
| Kodea | D-4021 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Energia aurreztea. - Klima-aldaketaren aurkako borrokan laguntzea. |
| Deskribapena | <p>Haizearen energia zinetikoa energia elektriko bihurtzeko gailuak dira aerosorgailuak. Antzina ehotzeko eta irina lortzeko erabiltzen ziren haize-errotetatik datozen zuzenean (oraindik ere batzuk erabiltzen dira).</p> <p>Aerosorgailuen beso edo palen profilari esker, haizeak ardatz baten inguruan birarazten ditu, eta engranajeen sistema mekaniko baten bidez, sorgailu baten errotorea (normalean, alternadore bat) birarazten du. Hala, korrante elektriko sortzen da.</p> <p>Aerosorgailuek modu isolatuan funtziona dezakete, edota sare elektrikora konektatuta. Lehenengo kasuan, eguzki-sistema fotovoltaikoekin eta energia elektrikoaren metagailuekin konbina daitezke (diesel sorgailu baten bidez ordezkari daitezke). Horrenbestez, eskaria ase daiteke eguzki-erradiazio gutxi dagoenean edo haizerik ez dagoenean. Sare elektrikora konektatuta dauden aerosorgailuek, berriz, sinkronizazio-sistema sofistikatu bat izan behar dute, sortutako korrontearen maiztasuna sarearekin erabat sinkronizatuta egon dadin (Espainiaren kasuan 50 Hz-koa da maiztasun hori).</p> <p>Beste alde batetik, haize-parkeen ekoizpen-etekina % 30eraino murrizten da neguko hilabeteetan, besoen gainean izotza metatzen delako eta aldi baterako utzi egiten diotelako jardunari. Aukeran, arazo hori konpondu egin daiteke, izotzaren kontrako pinturak edo estaldurak garatu, horiek sorgailuei aplikatu eta urte osoan ohiko jarduna ahalbidetuta.</p> <p>Edonola ere, errotazioaren abiadura kontrolatzeko sistema bat eduki behar da, haize indartsuegiek instalazioa arriskuan jar baitezakete. Kontrolatzeko sistema horien bidez, palak edo besoak jartzen dira haizeari ahalik eta gutxien kontra egiteko, eta errotazioaren abiadura murrizteko aukera ematen dute.</p> <p>Aerosorgailuak azkar zabaldu dira, energia berriztagarria lortzeko iturri garbia direla uste baita; izan ere, sistema horretan ez dago hondakin kutsatzaileak</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>sortuko dituen errekuntzaren beharrik.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historikoki zenbait kolektibo energia-iturri berriztagarri horren aurka agertu dira, hegaztiak hiltzen direlako, erroten besoekin talka egin ostean. Fenomeno hori ia konponduta dago parke berrietan. Arazoak sortzen ziren biraketa-abiadurak oso handiak zirelako, eta, horren ondorioz, erroten besoak ez zirelako ikusten. Gainera, ez ziren pasabideak uzten. Gaur egun, hegazti batek aerosorgailu batekin talka egiteko arriskua da automobil batek hegazti hori harrapatzeko arriskua baino txikiagoa. Gainera, kontuan hartu behar da aerosorgailuek ez dutela argirik, hegaztiak itsutuko dituenik, automobilerik bai ordea. |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen eta erabilerak | <p>Hauetan erabiltzea proposatzen da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abeltzaintzako ustiategiak. - Nekazaritzako kooperatibak - Abeletxeak eta baserriak. - Artzainen bordak eta mendi-aterpeak. - Industrialdeak. - Teknologia-parkeak. - Jarduera guztietan aplikatu daiteke. Energia elektrikoaren hornidura, sare-instalazio isolatuen, autokontsumoko instalazioen eta sarerako konexioen bidez. |

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Energia berriztagarrien edo hondar-beroaren bidez klimatizatzeko ekipoa |
| Kodea | D-4027 |
| Ingurumen-hobekuntza | Teknologia hori aplikatuz gero energia gutxiago kontsumitzen da, eta energia berriztagarriak eta hondar-beroak aprobetxatzen dira. Horrenbestez, lagungarria da berotegi efektua eragiten duten emisioak (berotze globalaren erantzule potentzialak) murrizteko. |
| Honetan datza: | Eguzki-energia (doako beroa) biltzeko instalazio bati lotutako ekipoei hotza sortzen dute: zenbat eta eguzki gehiago, hainbat eta hotz gehiago sortzeko aukera. Bai energia berriztagarriekin (eguzki-energia, energia geotermikoa eta abar), bai hondar-beroekin funtzionatzen dute, bai eta galdara |



| | |
|---|--|
| | <p>konbentzional batek emandako beroarekin ere. Azken kasu horretan, ordea, errentagarritasun txikiagoa dute. Beroa sortzeko ere erabil daitezke, 1,6 inguruko COParekin.</p> <p>Beroaren bidez hotza sortzeko, hiru makina mota hauek erabili daitezke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xurgatze bidez hozteko makina. Ekipo hedatuenak dira. - Adsortziozko hozteko makina. Aurrekoak baino gutxiago hedatu dira, baina gero eta interes gehiago sortzen dute, sendoak eta sinpleak baitira. - Lehortze eta lurruntze bidezko hozteko sistemak (DEC). Ziklo irekiko sistema horiek material higroskopiko bat erabiltzen dute hozgarri gisa, eta lurruntzearen bidez hozteko etapa bat txertatzen dute. <p>Xurgatze- eta adsortzio-ekipoek, sistema konbentzionaletako Rankine zikloko konpresorearen orde, lurrun-sorgailu/xurgagailu bat eta zirkulazio-ponpa bat dauzkate. Lehortze bidezko hozteko sistemek, berriz, material lehorgarria eta bero-trukagailuak erabiltzen dituzte.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>250 kW termiko baino gutxiagoko instalazioak, eraikin mota guztietako klimatizazio-sisteman aplikatu daitezke.</p> |

| Ekipoa | Ibilgailu elektrikoa |
|------------------------------------|---|
| <p>Kodea</p> | <p>D-4028</p> |
| <p>Ingurumen-hobekuntza</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Motorrak igortzen duen zarata murriztea. - Energia primarioa aurrezten da. - Emisio kutsatzaileak murriztea. - Tokiko emisiorik (<i>tail-pipe</i>) ez dago. |
| <p>Honetan datza:</p> | <p>Motor elektriko bat edo gehiago dituzten ibilgailuak dira, eta metaketa elektrikoko ekipo bat, sare elektrikora entxufatuta kargatzen dena, haien energia-iturri bakarra da. Horrenbestez, ez dute motor termikorik, ibilgailu hibridoek (HEV) eta hibrido entxufagarriek (PHEV) ez bezala.</p> <p>Teknologia horrek, turismoak ez ezik, beste ibilgailu batzuk ere funtzionarazten ditu; adibidez, motozikletak, scooterrak, eta golf-zelaietan eta</p> |



| | |
|---|---|
| | <p>beste toki batzuetan erabiltzen dituzten «orgak».</p> <p>Gaur egun saltzen diren turismo elektrikoaren autonomia nominalak 120–483 km-koak dira, eta elektrizitate metatua 11–70 kW/h-koa izaten da. Modeloen arabera, 9–16 kW/h-ko karga behar du bateriak 100 km-ko autonomia izateko. Ibilgailu elektrikoaren batez besteko kontsumoa 13,78 kW/h-koa da 100 km-ko. Kargatzeko behar den denborari dagokionez, modeloen arabera aldatzen da. Kasu batzuetan, 4 ordutan karga daitezke; beste batzuetan, 8 ordutan. Modeloren batez besteko karga azkarrak egiteko aukera ematen du (ez % 100ekoak) ordubete baino gutxiagoan.</p> <p>Horrenbestez, ibilgailu elektrikoaren ezaugarri bereizgarria da metaketa elektrikorako sistemaren mende dagoela, eta ezaugarri hori da, hain zuzen, teknologia horren elementu kritikoa, autonomiari, pisuari, eta erabakigarria den kostuari begira.</p> <p>Gaur egun ioi-litio teknologia dira aurreratuenak eta erabilienak.</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Taxiak. - Enpresako ibilgailuak. - Alokatzeko ibilgailuen flotak. - Erakunde publikoen flotak (udalak, aldundiak eta abar). |

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>Ekipoa</p> | <p>Ibilgailu elektrikoaren kargalekuak</p> |
| <p>Kodea</p> | <p>D-4029</p> |
| <p>Ingurumen-hobekuntza</p> | <p>Kargatzeko zutoinak lagungarriak dira ibilgailu elektrikoaren erabilerak ingurumenari eragiten dizkion onurak lortzeko:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motorrak igortzen duen zarata murriztea. - Energia primarioa aurrezten da. - Emisio kutsatzaileak murriztea. - Mantentze-lan gutxiago behar izatea. |

**Honetan datza:**

Ibilgailu elektriko puruen eta hibrido entxufagarrien bateriak kargatzeko gailuak dira eta saretik datorren energia ematen dute. Ibilgailuaren kontzeptua zentzu zabalean ulertzen da. Horrenbestez, turismoak ez ezik, beste ibilgailu batzuk ere kontuan hartzen dira; adibidez, motozikletak, scooterrak eta golf-zelaietan eta beste toki batzuetan erabiltzen dituzten «orgak».

Kargalekuaren ezaugarri teknikoak eta instalazioaren osagaiak honako faktore hauen mende daude:

o Karga mota (geldoa, erdi-azkarra edo azkarra):

- **Karga geldoa:** estandarizatuena da, eta ibilgailu elektrikoen fabrikatzaile guztiek onartu dute. Korrante alerno monofasikoaren bidez egiten da, 220 volteko (V) tentsioarekin eta 15 ampere (A) arteko intentsitatearekin. Bateria guztiz kargatzeko 6 ordu inguru behar dira. Garaje pribatuetarako egokia da, etxeko tentsio eta korrante berbera behar baitu.

- **Karga erdi azkarra:** ibilgailu batzuek soilik onartzen dute, baina, ziur asko, nahiko karga arrunta izango da laster. Korrante alerno trifasikoaren bidez egiten da, 400 V-ko tentsioarekin eta 63 A arteko intentsitatearekin. Kasu horretan, 50 minutu inguru behar dira kargatzeko.

- **Karga azkarra:** epe luzera planteatua, zailtasun tekniko handiak baititu. Gainera, ez dago estandarrik, saltzen diren ibilgailu guztientzat baliozkoa denik; hala ere, fabrikatzaile batzuek onartu dute jada. Ibilgailua korrante zuzenekoaz elikatzen da 400 V-ko tentsioarekin eta 600 A arteko intentsitatearekin. Kasu horretan, 10 minutu inguru soilik behar dira kargatzeko.

o Zutoinaren erabilera:

- Autonomia, banakakoa eta sarbide irekikoa. Adibidez, bizitegietan erabiltzeko, bai eta merkataritza-aplikazioetarako ere: enpresak, hotelak eta saltoki gunetako aparkalekuak.

- Autonomia, banakakoa eta sarbide mugatukoa. Adibidez, merkataritza-aplikazioetarako: enpresak, hotelak eta saltoki gunetako aparkalekuak.

- Puntu aniztuna, kolektiboa eta sarbide irekikoa: Adibidez, merkataritza-aplikazioetarako: enpresetako ibilgailu-flotak, hotelak eta saltoki gunetako aparkalekuak.

- Puntu aniztuna, kolektiboa eta sarbide mugatukoa: Adibidez, aplikazio hauetarako: errepide ondoan kargatzea, garaje komertzialak, eta merkataritza-aplikazioak (enpresetako ibilgailu-flotak, hotelak eta saltoki



| | |
|---|---|
| | <p>gunetako aparkalekuak).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntu aniztuna, kolektiboa, sarbide mugatukoa edo erabiltzeko ordaindu beharrekoa: Adibidez, aplikazio hauetarako: errepide ondoan kargatzea. - Autonomia, banakakoa eta sarbide mugatukoa edo erabiltzeko ordaindu beharrekoa: Adibidez, azkar kargatzeko hornitegiarako. <p>Kargatzeko puntu horien ezaugarri orokorrenak eta arruntenak hauek dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bandaloen aurkako gorputz metalikoa. - Pintura ez-eroalez estalia. - Bandaloen aurkako teknikak (graffitiak, manipulazio bidegabeak edo bestelako erasoak eragozteko) - Saldoa monitorizatzeko displaya. - Kargak buru argiz eta efizientziaz kudeatzeko tresnak. - Diferentziala, birkonexio automatiko integratu eta guzti. - Energia lapurtzeko saialdiei aurre egiteko babes-sistema. - Hurbiltasuneko txartelen bidez sarbidea izatea eta aurrez ordaintzea (modeloaren arabera). - Eta abar. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Golf-zelaiak aplikazio-eremutik kanpo geratzen dira.</p> <p>Gainerakoan, teknika hori aplika daiteke ibilgailu elektrikoak dituzten edo izan ditzaketen eta kargaleku bat jar dezaketen sektore guztietan. Adibidez, hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taxiak. - Enpresako ibilgailuak. - Alokatzeko ibilgailuen flotak. - Erakunde publikoetako flotak (udalak, aldundiak...). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Aireportuak. - Merkataritza-guneak. - Hotelak. - Eta abar. |
|--|---|

| | |
|---|--|
| Ekipoa | Instalazio geotermikoa ponpa-beroarekin |
| Kodea | D-4032 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Emisio kutsatzaileak murrizten dira. - Energia primarioa aurrezten da. - Tokiko emisiorik ez. |
| Honetan datza: | <p>Lurzoruko beroa lurpeko trukagailuen bidez ateratzean eta bero hori Rankine ziklo alderantzikatu batean (bero-ponpa) erabiltzean datza. Konpresore baten kontsumo elektrikoaren bidez, bero horren tenperatura igotzen da, lurzoria baino tenperatura altuagoan dagoen lokal bat berotzeko erabilgarri egiteraino.</p> <p>Horrela lortzen diren efizientzia estazionalak oso altuak direnez, kontsumitutako elektrizitate kW/h bakoitzeko lurzorutik hiru atera eta 4 kW/h-ak eraikinean sar daitezke, berokuntza gisa.</p> <p>Lurpeko bi trukagailu mota nagusi daude: horizontala (1-2 metroko sakonerako lubaki batean lurperatutako hodi-begiztak) eta bertikala (120 m arteko sakonerako putzuetako joan-etorriko hodiak). Gainera, putzuetako uraren beroa aprobetxatu daiteke. Kasu horretan, ez da trukagailurik lurperatzen; horren ordez, putzutik ura ateratzen da, plaka-trukagailu batean edo antzeko batean beroa kentzen zaio eta putzura itzularazten da.</p> <p>Kasu guztietan, efizientzia handiko beste teknologia batzuek bezala, tenperatura baxuko banaketa-sistemekin ondo funtzionatzen du (zoru bero-emaileak, <i>fan coil</i>-ak, erradiadore gaindimentsionatuak) eta tenperatura altuetara gaizki egokitzen da (adibidez, ura 50 °C-ko edo hortik gorako tenperaturan jasotzeko dimentsionatutako erradiadoreak).</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | Berokuntza edo ur beroa behar duten jarduera guztietan aplikatu daiteke. Baita 50 °C-tik beherako beroa behar duten prozesuetan ere. |



| | |
|---|--|
| Ekipoa | Biomasa solidoko galdarak, % 90etik gorako errendimendukoak |
| Kodea | D-4033 |
| Ingurumen-hobekuntza | Emisio kutsatzaileak murrizten dira. Bereziki, CO ₂ emisioak hutsaltzat jo daitezke praktikan; izan ere, lurrazaleko karbonoaren ziklo naturalaren parte dira (ez da karbono fosil erauzia). |
| Honetan datza: | <p>Ondo dimentsionatutako trukagailu baten bidez biomasa erretzean (peletak, ezpala, egurra, etab.) sortzen diren keetatik ahalik eta bero-energia gehien erauzten duten galdarak dira. Gehienek % 30etik % 100era bitarteko modulazio-tartea daukate, gutxi gorabehera</p> <p>Bi maila daude:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kondentsaziokoak ez diren galdarek berotze-ahalmen handienaren % 90 eta % 95 arteko errendimenduak dauzkate. - Kondentsaziozko galdarak % 104koak eta hortik gorakoak izatera irits daitezke. Galdara horien ezaugarria galdararen irteeran trukagailu-kondentsagailu bat edukitzea da. <p>Kasu guztietan, bero-ahalmena modulatzeko aukera izatea beharrezkoa da, abiatze- eta gelditze-zikloen kopurua handia izatea saihesteko eta trukagailuaren errendimendua optimizatzeko.</p> <p>Biomasa-galdaren kasuan, kostua asko handitzen da, berau metatu beharraren eta maneiatzeko behar diren baliabide mekanikoen eraginez (torloju amaigabeak, xurgatze-sistemak, etab.)</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | Berokuntza edo ur beroa eskatzen duten jarduera guztietan aplika daiteke, baita tenperatura-maila horretako beroa behar duten prozesuetan ere (30etik 80 °C-ra, g.g.b.) |

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Hidrogeno-elektrolizagailuak |
| Kodea | D-4034 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Erregaia (hidrogenoa) ekoiztea jatorri berriztagarriko baliabideekin (ura eta jatorri berriztagarriko elektrizitatea). - Erregai fosilen ekoizpenari lotutako kutsatzaile-emisio atmosferikoak ezabatzea (BEG, emisio toxikoak, partikulak...). |

**Honetan datza:**

Hidrogeno-elektrolizagailuak hidrogenoa ekoizten du, elektrolisia izeneko prozesu kimikoaren bitartez; uraren hidrogeno eta oxigeno molekulak bereizten dira elektrizitatea erabilita. Teknologiaren oinarria da elektrodo eroaleen pilaketa bat; mintz batez bereizita egoten dira, eta tentsio eta intentsitate altuak aplikatzen zaizkie. Horren ondorioz, korrante elektrikoa sortzen du uretan, eta bere osagaiak deskonposatzen dira, hidrogenoa eta oxigenoa, hain zuzen ere. Sistema osoak ponpak, potentzia-elektronikoa, gasen bereizgailua eta bestelako osagaiak ditu, biltegitratze-tangak adibidez.

Sortutako hidrogenoa gas konprimatu moduan biltegitratzen da edo likidotu egiten da, industrietan erregai gisa erabiltzeko, edo hidrogenozko erregai-piletan. Horiek, elektrizitatez elikatzen dituzte garraiobideak, besteak beste, auto, tren, ontzi edo hegazkinak. Paraleloan sortzen den oxigenoa atmosferara askatzen da edo ondoren medikuntza- edo industria-gas gisa erabiltzeko gorde daiteke zenbait kasutan.

Gaur egun bi elektrolizatzaile mota daude, baina gehien garatutakoak eta erabilienak honako hauek dira:

- Elektrolizatzaile alkalinoa: soluzio elektrolitiko likido bat erabiltzen da, hala nola potasio hidroxidoa edo sodio eta ur hidroxidoa. Hidrogenoa anodoa, katodoa eta mintza dituen gelaxka batean sortzen da. Elektrolisi-gelaxken pilari korrantea aplikatzen zaionean, hidroxido-ioiak elektrolitoan zehar mugitzen dira, zelula bakoitzaren katodotik anodoraino, eta hidrogeno-gasezko burbuilak sortzen dira elektrolizatzailearen katodoaren aldean, eta oxigeno-gasezkoak, anodoarenean. Egiaz, duela 100 urtetik baino gehiagotik erabiltzen da, eta ez du metal noble katalizatzaile behar; hala eta guztiz ere, ekipo handiak dira, purutasun ertaineko hidrogenoa sortzen dute eta ez dira oso malguak funtzionamenduan.

- Protoi-trukerako mintza duen elektrolizatzailea (PEM): PEM elektrolizatzaileek protoiak trukatzeko mintz bat eta elektrolito polimeriko solido bat erabiltzen dute. Pilari korrante alfernoa aplikatzen zaionean, ura hidrogenoan eta oxigenoan bereizten da, eta hidrogeno-protoiak mintzetik igarotzen dira katodoaren aldean hidrogeno-gasa sortzeko. Ohikoenak dira, purutasun handiko hidrogenoa ekoizten dutelako eta erraz hoztu daitezkeelako. Gainera, egokienak dira energia berriztagarrien aldakortasunera moldatzeko eta trinkoak dira. Alderantziz, alkalinoak baino zerbait garestiagoak dira, katalizatzaileak metal preziatuak direlako.

- Oxido solidoko elektrolizatzailea (SOEC): elektrolizatzaile horiek tenperatura altuagoetan funtzionatzen dute (500 eta 850 °C artean) eta PEMak eta alkalinoak baino askoz ere efizienteagoak izateko potentziala dute. Prozesua tenperatura altuko elektrolisia (HTE) edo lurrunezkoa deitzen da, eta material zeramiko solidoko elektrolito bat erabiltzen du. Kanpoko zirkuituko elektroioak urarekin konbinatzen dira katodoan, hidrogeno-gasa eta karga



| | |
|--|--|
| | <p>negatiboko ioiak sortzeko. Oxigenoa zeramikazko mintz irristagarritik igarotzen da eta anodoan erreazionatzen du, oxigeno-gasa eta kanpoko zirkuiturako elektroiak sortzeko. Teknologikoki, ez daude aurreko biak bezain garatuta</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitezkeen | <p>Hidrogeno-elektrolizagailuak merkatuko 3 eremu hauetan aplikatu daitezke:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Hidrogenoa sortzea lehengai gisa bezero industrialentzako: lurrindendak, atmosfera gutxitzailak, tratamendu termikoko labeak, beira ekoiztea, etab. (EJSN 20, EJSN 23, EJSN 24, EJSN 25...). Orokorrean, tenperatura altuko aplikazio termikoak dituzten edo edozein erregai mota erabiltzen duten sektoreetan erabili daitezke. 2) Mugikortasunerako hidrogenoa: errepide- eta trenbide-bidez garraiatzeko ekoizpena (EJSN 49) edo itsasontzian hidrogenoa sortzea itsas- edo ibai-garraiorako (EJSN 50). Azken finean, garraio-erregaiak erabiltzen dituzten eta erregaiok ekoizten eta merkaturatzen dituzten enpresetan aplikatu daitezke. 3) Hidrogenoa balia daitezke elektrizitate-sorkuntza deszentralizaturako edozein sektore ekonomikotan, adibidez, back up data-centerretan, ospitaleetan, aireportuetan, etab. (EJSN 61, EJSN 861, EJSN 51...) |

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Mintz bidezko errektore eta bereizgailu aurreratuak |
| Kodea | D-4035 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Erregaiak (hidrogenoa) ekoiztea jatorri berriztagarriko baliabideekin (bioetanola, biogasa...). - Erregai fosilen ekoizpenari lotutako kutsatzaile-emisio atmosferikoak ezabatzea (BEG, emisio toxikoak, partikulak...). - Hidrogenoaren egungo garraio-sistemari lotutako CO₂ emisioak eta H₂ ihesak deuseztatzea, H₂ in situ ekoiztea ahalbidetzen baitu. |
| Honetan datza: | <p>Mintz bidezko errektore eta bereizgailu aurreratuarekin, erregaiak pilan kontsumitzeko nahikoa den purutasuneko hidrogenoa in situ bereizten edo sortzen da, berotegi-efektuko gasik sortu gabe. Teknologia hidrogenoaren kontsumo txiki edo ertainerako diseinatuta dago.</p> <p>Abiapuntua kate logistiko sinple eta ezagun bat duten molekula dira (amoniako berriztagarria, biometanola, bioetanola, biogasa, syngasa, DMEa, azido formikoa eta abar). Hala, ekipo horiek hidrogenoa sortzen dute, egungo estandarrak baino % 10-20 arteko energia-efizientzia handiagoarekin, aldi</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>berean krakeatu eta bereizteko prozesu baten bidez. Biak konbinatzen direnean, teknologia horri esker, hidrogeno-bektore molekularen bihurtzea maximizatu daiteke, erreakzioaren oreka produktu-eremurantz mugituz, Le Chatelier-en printzipioaren arabera. Modu horretan, mintzezko erreaktoreek eta bereizleek hidrogeno purua sortzen dute prozesuaren etapa bakarrean, zati mugikorrik gabe eta egungo soluzioak baino 2 eta 4 aldiz trinkoagoak diren unitateetan.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitezkeen | <p>Mintz bidezko erreaktore eta bereizgailu aurreratuak merkatuko 4 eremu hauetan aplikatu daitezke:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Hidrogenoa sortzea lehengai gisa bezero industrialentzako: lurrin-dendak, atmosfera gutxitzailak, tratamendu termikoko labeak, beira ekoiztea, etab. (EJSN 20, EJSN 23, EJSN 24, EJSN 25...). Orokorrean, tenperatura altuko aplikazio termikoak dituzten edo edozein erregai mota erabiltzen duten sektoreetan erabili daitezke. 2) Mugikortasunerako hidrogenoa: errepide- eta trenbide-bidez garraiatzeko ekoizpena (EJSN 49) edo itsasontzian hidrogenoa sortzea itsas- edo ibai-garraiorako (EJSN 50). Azken finean, garraio-erregaiak erabiltzen dituzten eta erregaiok ekoizten eta merkaturatzen dituzten enpresetan aplikatu daiteke. 3) Hidrogenoa balia daiteke elektrizitate-sorkuntza deszentralizaturako edozein sektore ekonomikotan, adibidez, back up data-centerretan, ospitaleetan, aireportuetan, etab. (EJSN 61, EJSN 861, EJSN 51...) 4) Hidrogenoa bereiztea (<i>unblending</i>) gas naturalaren garraio- eta banaketa-saretik (EJSN 352) |

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | NO_x emisio gutxiko hidrogeno-erregailuak |
| Kodea | D-4036 |
| Ingurumen-hobekuntza | Erregailuetan erregai fosilak erabiltzeari lotutako CO ₂ emisioak deuseztatzea. |
| Honetan datza: | <p>Hidrogeno-errekuntzako sistemek erregailuak eta kontrol-ekipoak dituzte, eta hidrogeno puruarekin, eta hidrogenoaren eta gas naturalaren arteko nahasketen edozein ehunekorekin lan egin daiteke.</p> <p>Ohiko errekuntza-sistema batek honako hauek ditu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontrol-panel bat edo gehiago, fluxua modu estekiometrikoan neurtzeko, eta erregaiaren (gas naturala, hidrogenoa, etab.) eta erregarriaren |



| | |
|---|--|
| | <p>presioa kontrolatzeko.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxierrekuntzako erregailu bat edo gehiago, erregaia eta erregarria nahasten dituztenak, eta, ondoren, erreakzionatu egiten dute errekkuntza-prozesua erraztuz eta sugar egonkor bat sortuz. <p>Hidrogeno-sugarraren tenperatura altuak (gas naturalarena baino 170 K handiagoa, gutxi gorabehera) NO_x sortzea errazten du; beraz, aplikatzekoa den indarreko araudiak ezarritako mugak gainditu ahalko lirarteke. Horregatik, teknologiak soluzio hauetakoren bat izan behar du kutsatzaile horien emisioak gutxitzeko edo modu baliokidean NO_x emisioak gutxitzen dituen bestelako teknologia-soluzioren bat izan beharko du:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Oxierrekuntzako erregailuak. Airearen ordeaz, oxigenoa erabiltzen dute erregari gisa, eta, beraz, ez dute nitrogenorik behar eta NO_x emisiori batere ez dute. Teknologia horrek, gainera, efizientzia energetiko gehigarria du, nitrogenoa eta NO_x emisioak ezabatzen direnez, gas horietan ez baita energia termikorik alferrik galtzen. b) Gasen birzirkulazio-teknologiak. Horiekin, sugarraren tenperatura gutxitzen da, eta, horrenbestez, aireratutako NO_x kantitatea ere bai. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitezkeen</p> | <p>Teknologia hau errekkuntza-prozesuak dituzten sektore guztietan aplikatu daitezke, besteak beste, honako hauetan: Industria kimikoa (EJSN 20), Kautxu produktuen eta plastikoen fabrikazioa (EJSN 22), Metalikoak ez diren beste produktu mineral batzuen fabrikazioa (EJSN 23), Metalurgia; burdinazko, altzairuzko eta burdin aleaziozko produktuen fabrikazioa (EJSN 24), beste batzuen artean.</p> |

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>Ekipoa</p> | <p>Erregai-piladun hidrogeno-ibilgailua</p> |
| <p>Kodea</p> | <p>D-4037</p> |
| <p>Ingurumen-hobekuntza</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Garraioari lotutako berotegi-efektuko gasak murriztea, nagusiki CO₂, NO_x, SO_x, etab. - Motor termikoko trakzioa duten ibilgailu konbentzionalen zarata murriztea. |
| <p>Honetan datza:</p> | <p>Erregai-piladun hidrogeno-ibilgailua ibilgailu elektriko bat da, eta higiarazteko erregai-pila bateko energia elektrikoa erabiltzen du, eta ez du inolako motor termikorik. Ibilgailu horietan energia hidrogeno (H₂) moduan biltegitzen da. Presio altuan konprimatuta (350 bar edo 700 bar) egoten da ibilgailuko tanga batean. Tangak hidrogendegietan kargatzen dira, gas naturala erabiltzen</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>duten ibilgailuen antzera.</p> <p>Ibilgailu horietan, erregai-pilen funtzionamendu-printzipioa alderantzizko elektrolisia da. Hau da, erreakzio elektrokimiko bat sortzen da biltegitan hidrogenoaren eta airean dagoen oxigenoaren artean, eta erreakzio horren ondorioz, energia elektrikoa eta ur-lurruna lortzen dira. Energia hori erabiltzen da autoaren motor elektrikoa mugitzeko. Gainera, normalean erregai-pilak bateria txiki bati konektatuta egoten dira, eta bertan gordetzen da energia-soberakina, beharrezkoa denean erabili ahal izateko.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Horrela, hidrogenozko erregai-pila duten ibilgailuak neurri handi batean murriztu egiten ditu garraioari lotutako berotegi-efektuko gasak (BEG), batez ere CO₂, NO_x, SO_x eta beste emisio kutsatzaile batzuk, hala nola partikulak (PM₁₀ eta PM_{2,5}), ibilgailuak motor elektrikoarekin funtzionatzen baitu, eta hidrogenoaren errektuntzan ura eta lurruna baino ez baitira sortzen. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Hidrogeno-ibilgailuak baliagarriak izan daitezke garraio eta mugikortasuneko mota guztietako zerbitzuak eta operazio-profilak emateko. Horrenbestez, ekonomia-sektore guztietan aplikatu daitekeen zeharkako teknologia da. Hala eta guztiz ere, gaur egun lehentasunezkoak dira bidaiarien eta salgaien garraio astuna eta matrikulatu gabeko <i>off-road</i> ibilgailuekin lotutako zerbitzuak logistikan, biltegitan, aireportuetan, portuetan eta abarrean. Beraz, teknologia horren aplikazio zuzenekoak honako sektore hauetan izango litzateke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bidaiariak garraiatzeko hiriko eta hiri inguruko lurreko garraioa (EJSN 4931). - Taxi bidezko garraioa (EJSN 4932). - Beste inon sailkatu gabeko bidaiarien garraiorako lurreko beste garraio mota batzuk (EJSN 4939). - Salgaien garraioa errepidez eta etxe-aldaketako zerbitzuak (EJSN 494). - Enpresako ibilgailuak. - Ibilgailuak alokatzeko flotak. <p>Azken finean, teknologia hau ekonomia-sektore guztietan aplikatu daiteke eta ibilgailu mota guztiak barne hartzen ditu, besteak beste, autoak, kamioiak, autobusak, orgatxoak, kale-garbigailuak, etab.</p> |



| | |
|---|--|
| Ekipoa | Mugikortasunerako hidrogenoa banatzeko sistemak (hidrogendegiak) |
| Kodea | D-4038 |
| Ingurumen-hobekuntza | Erregai-piladun hidrogeno-ibilgailuak erabiltzea ahalbidetzen eta sustatzen du. BEG emisio gutxiagoko ibilgailuak dira eta zarata gutxiago sortzen dute motor termikodun ibilgailuekin alderatuta. |
| Honetan datza: | <p>Hidrogendegiak hidrogenoa banatzeko ekipamenduak dira. Horietan, hidrogenoa kargatu daiteke 350 barreko presioan garraio astunaren kasuan (kamioiak eta autobusak) eta 700 barreko presioan garraio arinaren kasuan (turismoak eta furgonetak).</p> <p>Horrenbestez, orokorrean beharrezkoa da honako hauek izatea: biltegiatze-ekipoak, konpresiokoak, hornitutako energia kontatzekoak, hidrogeno-fluxua ibilgailuarekin konektatzeko behar den mahuka duten hornigailuak, bai eta ekipoen arteko material osagarri eta konexiokoak ere. Ekipamenduaren parte izan daitezke, orobat, tokiko eta urruneko kontrol-, monitorizazio-, eta komunikazio-elementuak.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Hidrogeno-ibilgailua modu funtzionalean erabiltzeko, beharrezkoa da mugikortasunerako hidrogeno-banaketako sarea garatzea. Igarobideetatik edo bidaiari eta salgaien garraio-zentroetatik gertu estrategikoki kokatutako hidrogendegiak ezartzean, hidrogeno-ibilgailuak sustatuko dira, eta, modu horretan, gaur egun existitzen ez den merkaturak sortzen hasiko litzateke. Hidrogendegiek, hidrogenozko ibilgailuek bezala, irtenbideak eman ditzakete garraio eta mugikortasun mota guztietako zerbitzuak eta eragiketa-profilak emateko; horrenbestez, ekonomia-sektore guztietan aplikatu daitekeen zeharkako teknologia da. Hala eta guztiz ere, gaur egun lehentasunezkoak dira bidaiarien eta salgaien garraio astuna —bereziki ibilgailuaren autonomia-eskariak albo batera uzten duenean bateriadun ibilgailu elektrikoak erabiltzea— eta matrikulatu gabeko <i>off-road</i> ibilgailuekin lotutako zerbitzuak logistikan, biltegietan, aireportuetan, portuetan eta abarretan. Beraz, teknologia horren aplikazio zuzenekoak honako sektore hauetan izango litzateke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Txikizkako erregai-hornidura (EJSN 4730). - Bidaiariak garraiatzeko hiriko eta hiri inguruko lurreko garraioa (EJSN 4931). - Taxi bidezko garraioa (EJSN 4932). - Beste inon sailkatu gabeko bidaiarien garraiorako lurreko beste garraio mota batzuk (EJSN 4939). |



- Salgaien garraioa errepidez eta etxe-aldaketako zerbitzuak (EJSN 494).
- Enpresako ibilgailuak.
- Ibilgailuak alokatzeko flotak.

Azken finean, teknologia hori edozein ekonomia-sektoretan hidrogeno-ibilgailuak erabiltzen dituzten enpresa guztietan aplikatu daiteke.



5. ZARATA

| | |
|--|---|
| Ekipoa | Isilgailu xurgatzailea |
| Kodea | E-5000 |
| Ingurumen-hobekuntza | Hodietako zarata murrizten du –bai tartekoa, bai atmosferara irteten dena– eta soinu-immisioen maila hobetzen du. Soinu-murrizketaren efizientzia hainbat faktoreren menpe dago (temperatura, gas-presioa, emaria, isilgailua eraikitze materiala, neurriak eta abar). |
| Honetan datza: | <p>Gasa jariatzen den hodietan (aireztapen-sistemak, aire girotua) tartekatzen diren elementuak dira isilgailu xurgatzaileak. Transmittzen den zarata ahalik eta gehien murriztea da haien egitekoa.</p> <p>Bi isilgailu mota hauek daude:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isilgailu erresistiboak: material xurgatzaileko estaldura dute barruan, eta estaldura horren arabera izaten da isilgailuaren funtzionamendua. Hainbat motatakoak izan daitezke (gelaxkak, zirkularrak eta abar). - Isilgailu erreaktiboak: forma geometrikoekiko mendekotasuna dute ezaugarri nagusi. Ganbera bat edo gehiago, barreiatzaileak, erresonadoreak eta abar eduki ditzakete, eta elementu horiek nolabaiteko inpedantzia ematen diote transmititzen den energiari. Inpedantzia horrek eragiten du energia akustikoaren zati bat atzera itzultzea, isilgailuak igorri gabe. Besteak beste, lasaikuntzako isilgailu erreaktiboak, lasaikuntza atmosferikokoak eta erreaktibo-xurgatzaileak azpimarratu behar dira. <p>Honako atal hauek dituzte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inguratzailea eta gelaxkak, txapa galvanizatuzkoak eta/edo lakatuzkoak edo altzairu aleatuzkoak edo herdoilgaitzezkoak. - Material xurgatzailea: beira-zuntza/harri-ilea/poliesterra. <p>Soinu-eraginaren maiztasunaren eta zarataren ezaugarrien baitan dago soinua indargabetzea.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitezkeen | <p>Elementu hauek dituzten industria guztietan aplikatzen da, oro har: haizagailuak, putz-egileak, ekipo elektrogenoak, kogeneradoreak, motorrak eta abar (NACE: C atala, manufaktura-industria).</p> <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, bai eta dagozkien</p> |

| | |
|--|--|
| | baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak. |
|--|--|



6. BALIABIDEAK

| | |
|---|--|
| Ekipoa | Bere kasa garbitzen den iragazki minerala |
| Kodea | F-6000 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - 1 mikra arteko partikula solidoak iragazten ditu, % 99,9ko bereizketa-efizientziarekin. - Olio askeak atxikitzen ditu, eta 5 mg/l-tik beherako hondakina uzten du. |
| Honetan datza: | <p>Makina-erremintan integratutako iragazkia da.</p> <p>Ale mineralez betetako tanga bat da. Likido zikina sartzen da goiko aldetik, eta, hondakinak mineralean atxikita geratu ondoren, likido garbia ateratzen da beheko aldetik, gero erabiltzeko.</p> <p>Mineralaren artean hondakinak pilatu ahala, bonbona iragazleko presioa areagotu egiten da. Presioa balio jakin batera heltzean, bonbona iragazlea garbitzeko unea da.</p> <p>Ale iragazlea korrontez kontra garbitzen da. Likidoa beheko ahotik sartzen da eta goiko aldetik atera, eta mineralean pilatutako partikulak arrastatzen ditu dekantazio-tangarantz. Geroago, garbitzeko erabilitako likidoa berreskura daiteke, eta partikulak tangaren hondoan geratzen dira, ateratzeko zain.</p> <p>Hain zuzen ere, hurrengoak dira iragazketa-sistema honen ezaugarri nagusiak:</p> <p>Langileak ez dauka adi egon beharrik, makinak berak bere kasa detektatzen baiu garbitzeko beharra eta bere kasa egiten baititu behar diren garbiketak</p> <p>Korrontez kontrakoko garbiketan hondakinak bakarrik ateratzen dira, eta ez ale iragazlea. Beraz, elementu iragazlerik galtzen ez denez, iragazkiak iraupen mugagabea du.</p> |
| Zein sektoretan aplikatu daitekeen | <p>Honako hauetan aplikatu daiteke:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementu metalikoak fabrikatzeko industriak, makineriak eta ekipoa izan ezik (NACE 25). - Makineria eta ekipo mekanikoak egiteko industriak (NACE 28,4). |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Automobilgintza (NACE 29). - Metalaren industria (NACE 24). |
|--|--|

| | |
|-----------------------------|--|
| Ekipoa | Ultrasoinuen bidez garbitzeko, koiepegabetzeko eta lehortzeko makina |
| Kodea | F-6004 |
| Ingurumen-hobekuntza | Ez da perkloroetilenorik eta trikloroetilenorik kontsumitzen, haien ordez detergente biodegradagarria erabiltzen baita. Horrenbestez, hondakinak minimizatzen dira, eta ez da konposatu organiko lurrunkorrik igortzen. |
| Honetan datza: | <p>Ultrasoinuen bidezko garbiketak frekuentzia handiko soinu-uhinak erabiltzen ditu hainbat objektu efizientzia handiagoz garbitzeko, bai disoluzio urtsuetan, bai disoluzio erdi-urtsuetan, bai garbiketa-disoluzioetan. Garbiketa-disoluzioetan presio txikiko eta handiko eremuak sortuz, soinu-uhinek burbuila mikroskopikoak sortzen dituzte, eta, soinuaren presioa aldatzen den neurrian, burbuila horiek hutseko presioa egiten dute tratatu beharreko azaleraren gainean. Prozesu hori kabitazioa deitzen da.</p> <p>Teorikoki, 1.000 baretik gorako presio lokalizatua sortzen da, eta horrek errazten du gantzak eta zikinak ezabatzea. Hainbat materialen osagaiak eta zatiak garbitzeko, koiepegabetzeko eta aurre-akabera automatikorako erabiltzen da teknika hori.</p> <p>Piezak saski birakarietan sartzen dira. Saskiak automatikoki kargatzen den zinta garraiatzailean jartzen dira, eta, robot bidez, koiepegabetze-, irakuzketa- eta lehortze-prozesuko fase batetik bestera doaz.</p> <p>Saski batean sartutako piezak urez eta detergentez betetako upel batean sartzen dira. Detergentearekin, temperatura jakin batean eta ultrasoinuek aktibatuta, piezen gainazalean dauden zikin-partikulak ezabatzen dira. Piezak upel batetik bestera igarotzen dira, ongi irakuzi eta lehortzeko.</p> <p>Prozesuak, orokorrean, honetan datza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piezak saski birakarietan kargatzea. - Sakietan detergente beroa sartzea (ezberdina da burdinazko piezetarako eta ez-burdinazkoetarako). - Piezak murgildu ondoren, ultrasoinuen bidez aktibatutako detergentearen eta errotazioaren laguntzaz, piezen gainazaleko zikin- |



| | |
|---|---|
| | <p>partikulak ezabatzen dira.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pieza ferriko eta ez-ferrikoentzat. Ultrasonuekin aktibatutako uretan irakuztea. - Pieza ez-ferrikoentzat. Tratamendu-sistematik datorren ur berotan murgilduz irakuztea (ondoren, ur hori tratamendu-sistemara itzultzen da). - Pieza ferrikoentzat. Uretan disolbagarria den produktu babeslean irakuztea. - Aire beroarekin lehortzea. - Deskarga. <p>Saskiak upel batetik bestera automatikoki mugitzeko, ultrasoniak eta kargatzeko/deskargatzeko eremua ere kontrolatzen dituen manipulatzaila erabiltzen da.</p> |
| <p>Honako hauetan aplikatu daiteke</p> | <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, bai eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <p>Horrelako prozesuak egiten dituzten sektore guztietan, adibidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamendu metalikoen industria (NACE 25.6). - Metalaren industria (NACE 24). - Industria aeronautikoa (NACE 30.3). - Industria kimikoa (NACE 20). |

| | |
|------------------------------------|--|
| <p>Ekipoa</p> | <p>PVD lurrun-faseko tekniken bidezko estaldura-ganbera</p> |
| <p>Kodea</p> | <p>F-6005</p> |
| <p>Ingurumen-hobekuntza</p> | <p>Hondakin arriskutsuak eta produktu kimikoen kontsumo eta isurketak erabat ezabatzen dira.</p> |
| <p>Honetan datza:</p> | <p>PVD (<i>physical vapour deposition</i>) hutsean estaltzeko prozesua da (10^{-4} Mbar-etik 10^{-7} Mbar-era bitarteko presioa, gutxi gorabehera). Prozesu horren bidez, estaltzeko materiala hutsean lurrundu eta garraiatzen da, estali beharreko</p> |



| | |
|--|--|
| | <p>piezarekin lotura molekularra osatzeko.</p> <p>Estaldura kondentsatu egiten da, eta geruza fin bat sortzen du (2–5 µm) piezaren gainean, gainazal iraunkor bat sortzeko.</p> <p>PVD teknologiaren bidez, ordezeko estaldurak (Cr purua, CrN edo ZrCN) sintetizatu egiten dira egoera metalikoan (kromoa edo zirkonioa) edo gaseosoan (nitrogenoa eta hidrokarburo bat) dauden osagaien bidez. Teknologiaren muina osagai solidoak in situ lurruntzeko erabiltzen den teknika da, eta intentsitate handiko (100-150 A) arku elektrikoko deskarga batean datza. Lurruntzeko materialaren (Cr edo Zr) elektrodo bat erabiltzen da katodo gisa, eta kobre-elektrodo osagarri bat anodo gisa.</p> <p>Kromo hexabalentzeko edo zianurozko ohiko bainu urtsuen ordezkari, material horiek erabiltzen badira, birziklatzeko lanak errazten dira. Izan ere, elektrodoa agortu ondoren, hondakin horiek solidoak dira, erraz kudea daitezke eta beste elektrodo batzuk egiteko erabil daitezke.</p> <p>Estaldura osatzen duen konposatuaren sintesia argonean egiten da, 1–10 mTor inguruko presioan.</p> |
| <p>Honako hauetan aplikatu daitezke</p> | <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, bai eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gailu elektronikoak ekoiztea (NACE 26.4). - Ekoizpen optikoak (NACE 26.7). - Akabera metalikoen tratamenduak (NACE 25.6). |

| Ekipoa | Gutxieneko kantitateekin lubrifikatzeko sistema (MQL) |
|-----------------------------|---|
| Kodea | F-6006 |
| Ingurumen-hobekuntza | <ul style="list-style-type: none"> - Ebaketa-likidoa egiteko ur-kontsumoa % 100 ezabatzen da. - Lubrifikatzailearen kontsumoa % 60 murrizten da. - Material iragazleetatik sortzen diren hondakinak % 100 ezabatzen dira (kartutxo iragazleak, paper-bandak). - Hondakin arriskutsuen ehuneko handia ezabatzen da (ebaketa-likido |



| | |
|------------------------------|--|
| | <p>agortua).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lainoen, lurrunen eta ebaketa-keen gantz-kontzentrazioa murrizten da. |
| <p>Honetan datza:</p> | <p>Teknika horren bidez, makinek eta erremintek ondo funtzionatzeko behar duten lubrifikatzailearen gutxieneko kantitatea erabiltzen da. Hala, lubrifikatzaile atomizatu emari fin bat aplikatzen da, presio konstantean, konprimatutako aire-emari batean.</p> <p>Makineria eta erremintak lubrifikatzeko tratamendu eraginkorra da: lubrifikatzailearen 0,5 l/h aurrezten da, baita mantentze- eta garbiketalanetako kostuak ere.</p> <p>Kanpoko lubrifikazioa:</p> <p>Lubrifikatzaile-tanga, nahastea neurtzeko unitate bat edo gehiago eta ihintzatzepitadun lubrifikatzaile-hodiak dauzka.</p> <p>Sistemak elikatzeko erabiltzen den aire konprimatuak lubrifikatzaileen tanga presurizatzen du, eta, ondorioz, lubrifikatzailea lerroan dagoen hodi-sistema batean zehar garraiatzen da ihintzatzepitetaraino.</p> <p>Lubrifikatzaile-lerroak ardazkideak dira, aire atomizatua eta lubrifikatzailea ihintzatzepitaraino bereizita garraiatu ahal izateko. Pitaren irtengunean gertatzen da lubrifikatzailearen atomizazioa eta nahastea, Venturi efektua deritzonaren bidez. Olioaren irteeran zirkulatzen duen aire eramaileak lubrifikatzailea arrastatzen eta azeleratzen du, eta partikula lubrifikatzaile oso fin bihurtzen du.</p> <p>Diseinu horren ondorioz sortzen den olioeko eta airezko fluxu zentrokideak aerosola hedatzea eragozten du, eta horrela, inguruak ez dira kutsatzen. Horretarako, oso garrantzitsua da olioaren etengabe isurtzea, eta ez aldizka.</p> <p>Barruko eta kanpoko lubrifikazioa:</p> <p>Andean aerosol fin bat sortzen da $<0,5 \mu\text{m}$-ko tamaina homogeenoko partikulekin (lubrifikatzailea eta aire konprimatua), pita berezien sistema baten bidez. Partikulen tamaina txikiari esker, aerosola mekanizazio-zentroetako torlojuetatik igarotzen da, edo mekanizazio-zentro modernoetako dorretxoetako hodi bihurrietatik, bidean aire-olio nahasketan inolako bereizketarik gertatu gabe. Mekanizazio-zentro modernoek tresna asko dituztenez, baliteke aerosol-kantitatearen banakako kontrola eskatzea, NC zenbakizko kontrol-sistemen edo kontrol-sistema programagarrien (PLC) bidez.</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>Teknika hori prozesu mota hauetan aplikatzen da: lubrifikatzaileak behar dituzten fresaketa-prozesuetan, torneaketa-prozesuetan, mekanizazio-zentroetan, transfer makinetan, brotxaketa-prozesuetan... Bestalde, teknika horren ordez «lehorreko ebakidura» esaten zaion teknika erabil daiteke. Baina teknika hori baldintza hauek betetzen dituzten prozesuetan bakarrik aplika daiteke: prozesu ezberdinetan sortutako marruskadura-tenperatura altuak jasan ditzaketen materialak izatea eta kalitate txikiagoko akabera egin ahal izatea.</p> |
| Honako hauetan aplikatu daiteke | <p>Txirbil-harroketa gertatzen den edozein aplikazio. Adibidez: fresaketa, torneaketa, mekanizazio-zentroak, transfer makinak, brotxaketa eta abar, marruskadura-tenperatura altuak jasaten ez dituzten materialak direnean eta kalitate handiko akabera lortu behar denean. Adibidez, sektore hauetan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementu metalikoak fabrikatzeko industriak, makineriak eta ekipoa izan ezik (NACE 25). - Makineria eta ekipo mekanikoak egiteko industriak (NACE 28). - Automobilgintza (NACE 29). - Metalaren industria (NACE 24). - Lubrifikatu beharreko makineria duen industria, oro har. |

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Zirkuitu itxiko koipegabetzea (hutseko destilagailua+ikatz aktiboa) |
| Kodea | F-6007 |
| Ingurumen-hobekuntza | <p>Disolbatzaileen erabilera murrizten da; horrenbestez, lehengai gutxiago behar da.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emisioak gutxitzen dira (disolbatzaileen KOLak). - Hondakin arriskutsuak gutxitzen dira: % 75-% 90 artean (disolbatzaileak). |
| Honetan datza: | <p>Garbiketa-prozesu batean batutako bi teknologien sistema integratua da:</p> <p>Batetik, disolbatzailea hutsean destilatzeko tresna; eta, bestetik, ikatz aktibozko iragazkia, lurrunketatik datozen ur kondentsatuek dituzten disolbatzaile-aztarnak ezabatzen.</p> <p>Distilazioaren bidez likidoak bereizteko eta arazteko teknika da, hain zuzen,</p> |



| | |
|--|--|
| | <p>likido lurrunkorrak arazteko teknika nagusietako bat. Hala, nahaste bat osatzen duten bi substantzien irakite-puntuaren arteko diferentzia erabiltzen du distilazioak. Hauek dira distilazioaren bi faseak: lehenengo, lurrinketa gertatzen da, alegia, likidoa lurrin bihurtzen da, eta ondoren, kondentsazioa gertatzen da, hau da, lurruna likido bihurtzen da.</p> <p>Hainbat sektoretako garbiketa-prozesuetan, zikin-aztarnekin nahastutako disolbatzaileak egoten dira (olioak eta gantzak). Disolbatutako zikinkeria distilazioaren bidez bereiz daiteke. Disolbatzaile zikina irakiten jartzen da. Horrenbestez, disolbatzaile garbia lurrundu egiten da, eta han disolbatutako substantzia zikinak (olioak eta gantzak) bereizita geratzen dira. Irakite-puntua 150 °C-tik gora duten likidoak bereizteko erabiltzen da teknika hori. Likido batek irakiten du bere lurrin-presioa kanpoko presioaren berdina denean. Beraz, distilazioaren presioa murriztuz, irakite-puntua murriz daiteke. Teknika horri presio murriztuko distilazioa edo hutseko distilazioa esaten zaio. Hutseko distilazioa erabiltzen da likidoak irakite-puntu altuegia duenean edo tenperatura altuetan deskonposatzen denean. Horrenbestez, energia gutxiago kontsumitzen da.</p> <p>Karbono aktiboaren tratamenduan, karbono aktiboaren adsortzio-ahalmena erabiltzen da lotura organiko ez-biodegradagarri batzuen kontzentrazio txikiak ezabatzeke (disolbatzaile mota batzuk, adibidez).</p> <p>Karbono aktibozko iragazketa klasikoan, partikula zikinak (disolbatzailea) ikatzaren pikorretara itsastean gertatzen da adsortzioa. Pikor horiek ase egiten dira, eta birsortu egin behar dira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xurgatzea: koipegabetze-makina martxan dagoenean lan egiten du. Lurrinketa-prozesuan sortutako disolbatzaile-lurrinak biltzea da bere egitekoa. - Birsortzea: makina geldirik dagoen bitartean gertatzen da. Iragazkia berotu egiten da, makina martxan zegoen bitartean bildutako disolbatzailea kanporatzeko; eta, ondoren, disolbatzaile garbi gisa itzultzen da laneko upelera. Prozesua amaitu ostean, iragazkia hoztu egiten da (3 ordu behar izaten ditu) eta xurgatzeko prest jartzen da. |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Kanpoan geratzen dira indarrean dagoen legedian ezarritako mugak betetzeko teknologia hori aplikatuko duten jarduerak, bai eta dagozkien baimenetan, baldintza gisa, teknologia hori ezartzea eskatu zaienak.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garbiketa industrialen industria (NACE 81.22). - Automobilgintza (NACE 29). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Metalaren industria (NACE 24). - Metalak tratatzeko industria (NACE 25). |
|--|---|

| | |
|-----------------------------|---|
| Ekipoa | Koipe-kentze eta/edo fosfatazio organikoa |
| Kodea | F-6009 |
| Ingurumen-hobekuntza | <p>Energia elektrikoaren kontsumoa murrizten da. Uraren kontsumoa murrizten da.</p> <p>Ez da ia hondakinik sortzen.</p> |
| Honetan datza: | <p>Koipe-kentze eta/edo fosfatazio organikoak gainazal metalikoei, estadio bateko operazio bakarrean eta giroko tenperaturan, koipea kentzea eta fosfatatzea ahalbidetzen du.</p> <p>Prozesu horretako agentea molekula-pisu handiko polifosfato organiko berezi bat da. Bere ezaugarri lipofilikoei esker, operazio bakarrean olioiz, koipez eta xaboiz kutsatutako gainazalei koipea kentzea lortzen du. Hala, tratamenduaren bukaeran gainazal metalikoak babestuta geratzen dira, film polimeriko batez estalitako burdinazko eta zinkeko fosfato mistoen geruza fin batekin.</p> <p>Base urtsuan funtzionatzen duten produktu fosfo-koipegabetzaileen edo zink-, manganeso- edo burdina-gatzak dituzten produktu fosfatatzaileen kasuan ez bezala, fosfatazio organikoak anhidro-sisteman funtzionatzen du, eta aipatutako prozesuko polifosfatoa disolbatzaile organikoen nahasketa egoki batean disolbatzen da.</p> <p>Prozesua operazio bakarrean egiten da, murgilketaren edo ihintzaduraren bidez.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Murgilketaren bidez, koipea kentzea, fosfatatzea eta korrosioaren kontrako erresistentzia handia ematen duen estaltze-geruza bat ematea lortzen da eta aplikatutako pinturaren propietate fisiko-kimikoak nabarmen hobetzen dira. - Ihintzaduraren bidez, automatikoan edo semiautomatikoan lan egitea eskatzen duten ekoizpen handietarako koipe-kentzea eta fosfatatze egokiak lortzen dira. <p>Koipe-kentze eta/edo fosfatazio organikoa honako fase hauetan laburtzen da:</p> |



| | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tratatu beharreko piezak polifosfato organikoa daukan bainuarekin ihinzatu edo bertan murgiltzen dira. 2. Metalaren gainazaleko kutsatzaile koipetsu edo oliotsuak disolbatzaileen bidez kentzen dira. 3. Polifosfatoek kutsatzaileak bildu edo xurgatzen dituzte. 4. Metalari heltzen diote eta haren gainazalean fosfato mistoen geruza garden bat osatzen hasten da. 5. Piezak xukatu eta lehortzen dira, disolbatzaileak lurruntzen dira eta erreakzioa osatzen da. <p>Sistema horren bidez substratu hauek tratatu daitezke: altzairua, burdinurtua, aluminioa, eta bere aleazio arin gehienak, plantxa elektrozinkatua, galbanizatua, etab. Silizio kopuru handia duten aluminiozko aleazioek itsaspen-arazoak eman ditzakete, beraz, aurretratamendu/pintura sistema osoan entsegu</p> |
| <p>Zein sektoretan aplikatu daitekeen</p> | <p>Teknologia hori, nagusiki, metalezko piezak fosfatazio bidez tratatzeko erabiltzen da. Fabrikazioko hainbat sektoretan behar izaten da, esaterako:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metalurgia; burdinazko, altzairuzko eta burdin aleaziozko produktuen fabrikazioa (EJSN 24). - Produktu metalikoen fabrikazioa, makineria eta ekipoa salbu (EJSN 25). - Material eta ekipo elektrikoaren fabrikazioa (EJSN 27). - Beste inon sailkatu gabeko makineriaren eta ekipoen fabrikazioa (EJSN 28). - Ibilgailu motordunen, atoiaren eta erdiatoiaren fabrikazioa (EJSN 29). - Beste garraio material baten fabrikazioa (EJSN 30). - Manufakturako beste industria batzuk (EJSN 32). |



ANEXO

1. AGUA

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Microfiltración |
| Código | A-1000 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Puede retener cerca del 100% los STS (sólidos totales suspendidos). - En la industria de metales, el rendimiento de separación de metales pesados de los efluentes depende de los enlaces entre los mismos. En el caso que los metales se encuentren indisueltos en el agua (formas complejas) o a un pH no óptimo, entonces el rendimiento de separación es bajo. En general, se pueden obtener 100 a 500 µg/l. Si las condiciones son óptimas se pueden obtener algunas decenas de microgramos de metal residual en el efluente. - Prolongación de la vida de los baños de desengrase desde un 10 a 20% mediante la separación de grasas y aceites; ahorro del consumo de reactivos, desengrasantes, agua y lodos. |
| Consiste en | <p>Se trata de una técnica de separación mediante membrana impulsada por la diferente presión a cada lado de la misma. El solvente junto con las partículas de tamaño molecular atraviesa los poros, mientras que las partículas suspendidas, partículas coloidales, bacterias, virus e incluso macromoléculas quedan retenidas por la membrana. En la microfiltración se retienen partículas mayores de 0,1 µm (con una presión de entre 1 y 3 bares). Las membranas pueden estar construidas con distintos materiales; fibra de vidrio, policarbonatos, PVDF (polivinilos de fluoridos), acetato de celulosa, poliamidas, etc. Las membranas PVDF tienen la ventaja de poder ser limpiadas con ácidos fuertes, soda cáustica o lejías. También se utilizan membranas de cerámica, debido a su fortaleza a pH bajos y altos y a su resistencia a altas temperaturas; A 80 °C se consiguen capacidades de más de 300 l/h y por m² de áreas de membrana. Existen otras membranas incluso más resistentes; membranas CFCC (carbon fiber – carbon composite membrana), resistentes a químicos, temperaturas de hasta 165 °C y mecánicamente estables (hasta 40 bares).</p> <p>Esta técnica se utiliza cuando se desea un efluente sin partículas sólidas previo a otros procesos como por ejemplo ósmosis inversa o la eliminación de contaminantes peligrosos como los metales pesados. La elección de esta técnica dependerá del tamaño de partícula a retener. Algunas aplicaciones de esta técnica incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prolongación de la vida de los baños de decapado. |



| | |
|----------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Desengrase electrolítico. - Desengrase químico. - Filtrado de gasolina. <p>Existen diferentes formas de filtro; forma espiral, tubular, plana o filamentosa, además, las membranas suelen estar construidas en módulos (de esta forma se adapta a la capacidad requerida). Es posible utilizar este sistema en ciclo cerrado para los baños de desengrase de forma continua con un caudal de alrededor 300 l/h.</p> <p>La limpieza del filtro ocurre normalmente de forma mecánica, invirtiendo por un instante la dirección de flujo, manteniéndose la capacidad de filtrado constante. En los sistemas cerrados de los baños de desengrase, cuando el contenido graso es de 50%, la microfiltración se vuelve ineficiente, por lo que una parte del concentrado se elimina y se reemplaza por el mismo volumen de baño.</p> |
| Sectores Aplicables | <p>Se excluye las actividades sometidas a la normativa para la prevención y el control integrados de la contaminación (IPPC) a la que se les requiera la implantación de dicha tecnología o la implanten con el objeto de cumplir los VLE recogidos en sus autorizaciones.</p> <p>No aplicable como tecnología de tratamiento final. Sólo se aceptará para la depuración modular dentro de los procesos productivos con la finalidad de regeneración para los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria química (NACE 20). - Industria textil (NACE 13). - Industria del metal (NACE 24). - Industria de tratamientos metálicos (NACE 25). |

| | |
|---------------|------------------------|
| Equipo | Ultrafiltración |
| Código | A-1001 |



| | |
|--------------------------------|---|
| <p>Mejora Ambiental</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Puede retener cerca del 100% los STS (sólidos totales suspendidos). - No son necesarios químicos o floculantes para llevar a cabo la separación - Prolongación de la vida de los baños de desengrase desde un 10 a 20% mediante la separación de grasas y aceites. En baños de desengrase primarios se obtienen concentraciones grasas de 2.000 mg/l y en baños secundarios 25 mg/l. Se ahorra en el consumo de reactivos, desengrasantes, agua y lodos. - En la industria de lavado de automóviles, los detergentes no utilizados (del 20 al 30%) atraviesan la membrana. De modo que el agua filtrada se puede utilizar para nuevos ciclos de lavado. |
| <p>Consiste en</p> | <p>Se trata de una técnica de separación mediante membrana impulsada por la diferente presión a cada lado de la misma. El solvente junto con las partículas de tamaño molecular atraviesa los poros, mientras que las partículas suspendidas, partículas coloidales, bacterias, virus e incluso macromoléculas quedan retenidas por la membrana. En la ultrafiltración se retienen partículas mayores de 0,001 μm (con una presión de 6 bares). Las membranas pueden estar construidas con distintos materiales, normalmente polímeros orgánicos (más baratos pero menos resistentes que las membranas inorgánicas, como las membranas cerámicas). Dependiendo del tipo de membrana, se pueden resistir distintos pH y temperaturas hasta 90 °C.</p> <p>Esta técnica se utiliza cuando se desea un efluente sin partículas sólidas previo a otros procesos como por ejemplo ósmosis inversa o la eliminación de contaminantes peligrosos como los metales pesados. Además, cada vez más, es interesante como método de concentración con la filosofía de prevención y reutilización. La elección de esta técnica dependerá del tamaño de partícula a retener. Algunas aplicaciones de esta técnica incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de contaminantes degradables no tóxicos como proteínas y otras macromoléculas. Por ejemplo: pinturas y tintes con pesos moleculares mayores de 1000. - Separación de aceite y agua de emulsiones, como la limpieza de la taladrina. - Separación de metales pesados después de complejación o precipitación. - Separación de componentes fácilmente degradables en tratamiento de efluentes de sumideros, que subsecuentemente serán reciclados por |



| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>tratamientos biológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento previo a la ósmosis inversa o a intercambio iónico. - Recuperación de lacas y barnices de aguas de limpieza. - Tratamiento de aguas residuales alcalinas de fotorresistencia en la producción de impresiones en serie. <p>Existen diferentes formas de filtro; forma espiral, tubular, plana o filamentosa, dependiendo del diámetro de las formas, a menor diámetro, mayor capacidad de empaquetamiento de las partículas retenidas. Además, las membranas suelen estar construidas en módulos continuos o discontinuos (de esta forma se adapta a la capacidad requerida). Es posible utilizar este sistema en ciclo cerrado para los baños de desengrase de forma continua.</p> <p>La limpieza del filtro ocurre normalmente de forma mecánica, invirtiendo por un instante la dirección de flujo, manteniéndose la capacidad de filtrado constante. En los sistemas cerrados de los baños de desengrase, la limpieza ocurre de forma continua con un flujo paralelo al filtro.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen aquellas actividades IPPC a las que se les requiera la instalación de dicha tecnología o la implanten con el objeto de cumplir los VLE recogidos en sus autorizaciones.</p> <p>Se excluye de los sectores de aplicación a: industria química (NACE 20) e Industria de potabilización de agua (NACE 41).</p> <p>Son aplicables para cuando el filtrado requiera la separación del tamaño de partícula mayores a 0,001 μm en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria textil (NACE 13). - Industria del metal (NACE 24). - Industria de tratamientos metálicos (NACE 25). - Industria de lavados de automóviles (NACE 4520). - Industria de tratamientos de residuos (NACE 38). |
| <p>Equipo</p> | <p>Intercambiadores iónicos</p> |



| | |
|-------------------------|--|
| Código | A-1002 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - El producto final es agua limpia, que se puede reutilizar sin ningún problema medioambiental; para una concentración iónica de 10-1000 mg/l en las aguas a depurar, se consigue entre un 80 y un 99% de rendimiento, con una concentración residual de 0,1 a 10 mg/l. - En la depuración de aguas de enjuague, se puede ahorrar hasta el 98% del consumo de agua. |
| Consiste en | <p>Esta técnica separa los contaminantes de las aguas residuales reemplazándolos por iones provenientes de las resinas de intercambio iónico. Los contaminantes son retenidos temporalmente por la resina y posteriormente soltados en las aguas de regeneración. Esta técnica se utiliza sobre todo para el tratamiento de aguas con concentraciones bajas de sulfato y con pequeñas cantidades de materia orgánica.</p> <p>El equipo normalmente consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una columna cilíndrica vertical y presurizada con un recubrimiento resistente a la corrosión que contiene la resina. - Un sistema de válvulas y tuberías, que dirige el caudal de las aguas residuales y la solución de regeneración. - Un sistema para regenerar la resina, consistente en un equipo de control de la dilución y la disolución de sales. <p>Aunque es posible utilizar resinas microporosas (10-30 Å), normalmente se utilizan como intercambiadores de resinas de gránulos macromoleculares (300-500 Å) con grupos funcionales aniónicos o catiónicos, que pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intercambiadores catiónicos fuertemente ácidos; neutraliza bases fuertes y convierte las sales neutras en sus correspondientes ácidos (normalmente con HCL o H₂SO₄). - Intercambiadores catiónicos débilmente ácidos: neutraliza bases fuertes y se utiliza para desalcalinización (normalmente con HCL o H₂SO₄). - Intercambiadores aniónicos fuertemente básicos: neutraliza ácidos fuertes y convierte las sales neutras en sus correspondientes bases (normalmente con NaOH). - Intercambiadores aniónicos débilmente básicos: neutraliza ácidos |



| | |
|----------------------------|---|
| | <p>fuerteres y se utiliza para la desmineralización parcial (normalmente con NaOH).</p> <p>El ciclo operativo, intermitente o continuo consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La operación de intercambio iónico. - La fase de limpieza, incluida la eliminación de las partículas acumuladas y la reclasificación de la cama de resinas. - La fase de regeneración, utilizando una solución con bajo volumen y alta concentración, recargando la resina de intercambio iónico con el ión dado, y eliminando los tipos de iones indeseables a la solución de regeneración. - El desplazamiento, o enjuague suave con la solución regeneradora a través de la cama de resinas. - Un enjuague rápido, que elimina las trazas que aún pueden quedar en la solución regeneradora. |
| Sectores Aplicables | <p>Aplicable sólo para la depuración modular dentro de los procesos productivos con la finalidad de regeneración, así como para el tratamiento de las aguas de enjuague de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria química (NACE 20). - Industria de metales (NACE 24). - Industria de tratamiento de metales (NACE 25). - Industria de minerales no metálicos (NACE 23). - Tratamiento de aguas residuales públicas (NACE 37). - Tratamiento de agua potable (NACE 36). - Industria de tratamiento de residuos (NACE 38). |
| Equipo | Electrodiálisis |
| Código | A-1005 |
| Mejora Ambiental | Recuperación del concentrado iónico y/o catiónico para su reutilización, así como la reutilización del agua limpia. |



| | |
|-----------------------------------|---|
| <p>Consiste en</p> | <p>La electrodiálisis es un proceso de membrana durante el cual los iones del agua residual son transportados por una membrana semipermeable bajo la influencia de un potencial eléctrico. Gracias al gradiente de potencial aplicado, los iones se difunden a través de las membranas en la dirección del cátodo o del ánodo. Entre el cátodo y el ánodo, las membranas selectivas de aniones y de cationes son colocadas en un orden alternativo. Sólo los aniones van a pasar las membranas selectivas de aniones y sólo los cationes van a pasar las membranas selectivas de cationes. Así pues, en la mitad de los compartimentos el flujo estará concentrado mientras que en el resto de compartimentos, los iones son eliminados, generándose un efluente limpio.</p> <p>Las membranas han de ser muy selectivas, combinadas con una elevada conductividad eléctrica. Asimismo deben tener un índice de hinchazón menor y una elevada fuerza mecánica. La eficiencia de las membranas podría ser inferior cuando los sólidos en suspensión o la materia orgánica disuelta estén presentes en el agua residual. Así pues, podría ser necesario el pretratamiento del agua residual.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Aplicable para la recuperación y reutilización de concentrados aniónicos y/o catiónicos, siempre que tenga la finalidad de regeneración y reutilización del agua en los siguientes sectores industriales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria alimentaria (NACE 10). - Industria gráfica (NACE 18). - Industria química (NACE 20). - Industria no-metálica (NACE 23). - Industria de metales básicos (NACE 24). - Tratamiento superficial (NACE 25.6). - Industria textil (NACE 13). <p>Las aplicaciones potenciales más importantes de la electrodiálisis son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desalación del agua salobre y agua marina. - Concentración de agua marina. - Desmineralización de suero. |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Recuperación de metales y aguas de lavado de electrodeposición. - Desalación de purga de agua de fibra y refrigeración. - Recuperación de ácidos y bases de efluentes ácidos usados. - Desmineralización del vino. - Desmineralización del azúcar. |
|--|--|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Electrocoagulación (EC) |
| Código | A-1006 |
| Mejora Ambiental | Se depuran las aguas residuales para su posterior reutilización en el propio proceso productivo, eliminando un vertido y reduciendo el consumo de agua. |
| Consiste en | <p>Se llama electrocoagulación al proceso de desestabilizar contaminantes suspendidos, emulsificados o disueltos en un medio acuoso, haciendo pasar una corriente eléctrica a través del mismo. La corriente eléctrica proporciona la fuerza electromotriz que provoca las reacciones químicas. Al provocar o forzar estas reacciones, los elementos contaminantes en el medio, se aproximan a su estado más estable. Generalmente, este estado estable produce partículas sólidas que son menos coloidales y menos emulsificadas (o solubles) que al estado de equilibrio. Cuando esto ocurre, los contaminantes forman componentes hidrofóbicos que se precipitan y se pueden remover fácilmente por algún método de separación secundaria. En otras palabras, la electrocoagulación utiliza corriente directa para hacer que los iones de sacrificio de los electrodos eliminen contaminantes indeseados, sea mediante reacción química y precipitación o provocando que los materiales coloidales se aglomeren y sean eliminados por flotación electrolítica.</p> <p>En el proceso de electrocoagulación, una corriente eléctrica es inducida en el agua a través de placas metálicas paralelas de materiales diversos que optimicen el proceso de remoción. Dos de los metales más utilizados son el hierro y el aluminio.</p> <p>De acuerdo con la Ley de Faraday, los iones metálicos se liberan y dispersan en el medio líquido, estos iones metálicos tienden a formar óxidos metálicos que atraen electromecánicamente a los contaminantes que han sido desestabilizados y estas partículas recientemente formadas, se precipitan y son eliminadas.</p> |



| | |
|----------------------------|--|
| | <p>A la hora de generar un electrocoagulante es muy importante controlar el potencial de disolución anódica ya que si los potenciales de trabajo son muy elevados puede dar lugar a una pasivación de los ánodos con lo que se pararía la reacción de disolución. Por ello hay que ser muy cuidadoso a la hora de aplicar el potencial de trabajo.</p> <p>Además de la reacción de producción de iones hierro, también tiene lugar la correspondiente reacción catódica de reducción de especies H_3O^+. Aquí, las burbujas de H_2 generadas son aprovechadas para transportar de forma ascendente los flóculos o precipitados. La elevación del pH del medio facilita la floculación. El proceso que tiene lugar es el siguiente:</p> <p>Partimos de un ánodo soluble como es el hierro (o el aluminio), al que se le aplica un determinado potencial de oxidación. Una vez que se forman los iones Fe^{2+}, éstos pueden reaccionar con los OH^- producidos en el cátodo dando lugar a la formación de hidróxidos los cuales precipitan adsorbiendo los contaminantes fuera de la solución. Ahora bien, el Fe^{2+} es muy inestable y tiende a oxidarse a Fe^{3+}, con la consiguiente formación de hidróxidos férricos.</p> |
| Sectores Aplicables | <p>La tecnología de EC puede ser aplicada para la limpieza de aguas residuales que contengan emulsiones oleosas, coloideos y/o iones metálicos, sólo para procesos de depuración de aguas residuales con el objeto de reutilizar las aguas limpias en el propio proceso productivo. Puede ser aplicada en diversos sectores industriales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Industria minera (NACE 05 y 07).- Industria de la alimentación (NACE 10).- Industria textil (NACE 13).- Industria del papel (NACE 17).- Industria química (NACE 20).- Tratamiento y revestimiento de metales (NACE 25.6).- La tecnología de la EC puede ser igualmente aplicada para depurar el lixiviado de los vertederos (NACE 38.2). |



| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Ósmosis Inversa (OI) |
| Código | A-1007 |
| Mejora Ambiental | Se depuran las aguas residuales para su posterior reutilización en el propio proceso productivo, eliminando un vertido y reduciendo el consumo de agua. |
| Consiste en | <p>La ósmosis puede ser descrita como el movimiento físico de un solvente a través de una membrana semipermeable, basado en una diferencia de potencial químico entre dos soluciones separadas por dicha membrana.</p> <p>El ejemplo siguiente sirve para demostrar y clarificar este punto. Un recipiente de agua es dividido por el centro por una membrana semi- permeable. Definimos esta membrana semi-permeable incapaz de difundir otras sustancias que no sean el solvente, en este caso moléculas de agua. Ahora agregamos sal de mesa a la solución de un lado de la membrana. La solución salina posee mayor potencial químico que el agua del otro lado de la membrana, por lo cual comienza a difundir agua a través de la membrana desde el lado con solución acuosa hacia el lado de la solución salina, de manera tal de equilibrar la diferencia en potencial químico. Este movimiento de solvente se denomina ósmosis. La presión generada por la transferencia de masa se denomina presión osmótica.</p> <p>La difusión de agua continúa hasta que uno de dos límites entra en juego. Un límite se alcanzaría si las soluciones se equilibran, al menos hasta el punto en el cual la diferencia de potencial químico restante es superada por la resistencia o pérdida de presión de difusión por la membrana. Otro límite se impondrá si la columna creciente de solución salina ejerce suficiente presión hidrostática como para frenar la difusión. Por observación, podemos medir la presión osmótica de una solución notando el punto en el cual la presión hidrostática impide una mayor difusión. Ejerciendo una presión hidrostática mayor que la suma de la diferencia de presiones osmóticas y la pérdida de presión a través de la membrana, podemos hacer que el agua difunda en dirección opuesta, hacia la solución más concentrada. Esto se denomina ósmosis inversa. Mientras mayor sea la presión aplicada, más rápida será la difusión. Utilizando ósmosis inversa somos capaces de concentrar varios solutos disueltos en una solución.</p> <p>Condiciones previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normalmente el agua residual debe ser pretratada (eliminación de grandes partículas que pueden dañar y/o obstruir la membrana) antes de penetrar en la instalación de OI. - Temperatura: < 65°C. |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Presión operativa: 10-60 bar. - pH: 4-8. - Capacidad: máx. 1.000 m³/h. - Prevención de crecimiento biológico en la membrana. |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Excepto para agua residual pretratada que contiene principalmente una mezcla de iones.</p> <p>Sólo para procesos de depuración de aguas residuales con el objeto de reutilizar las aguas limpias en el propio proceso productivo de los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria alimentaria (NACE 10) (especialmente en la producción de bebidas – (NACE 11). - Industria textil (NACE 13) (para eliminar los tintes del agua residual). - Industria gráfica (NACE 18). - Industria química (NACE 20). - Industria del papel (NACE 17). - Industria del metal (NACE 24). - Tratamiento superficial (NACE 25.6) (recuperación del agua de aclarado, recuperar la materia prima del concentrado). - Industria de reciclaje de residuos (NACE 38). - La tecnología de la OI puede ser igualmente aplicada para limpiar el lixiviado de los vertederos. |



| | |
|----------------------------|---|
| Equipo | Biorreactor de membranas |
| Código | A-1008 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de la gran carga orgánica de las aguas residuales. - Reutilización del agua depurada y por tanto disminución del consumo de agua. |
| Consiste en | <p>Un biorreactor de membranas es un sistema compacto de tratamiento de aguas residuales en el que el trabajo de un reactor de lodos activos se combina con un filtrado por membrana. Las membranas se utilizan para la separación de la materia suspendida (biomasa) y de las aguas residuales depuradas. La membrana sustituye al depósito de decantación de un sistema tradicional de tratamiento con lodos activos.</p> <p>Un biorreactor de membranas se compone de dos partes integradas en una sola: por un lado, el reactor biológico responsable de la depuración biológica y por otro, la separación física de la biomasa y el agua mediante un sistema de filtración directa con membranas. La integración de los dos procesos en uno solo tiene además un efecto sinérgico derivado de la influencia que el paso por las membranas tiene sobre el estado fisiológico de la biomasa por un lado, y de la mayor capacidad del sistema para eliminar la demanda química de oxígeno (DQO) coloidal que al no atravesar la membrana tiene un tiempo de contacto mucho mayor con la biomasa, por otro.</p> <p>Actualmente existen dos tipos de biorreactor de membranas. En el sistema integral las membranas están sumergidas en los lodos activos. Se aplica una presión negativa para extraer el efluente a través de las membranas. Generalmente, las membranas utilizadas son de membranas huecas de fibras o membranas de doble lámina. En el sistema externo, la unidad de filtrado por membranas se sitúa fuera del sistema de lodos activos. Los lodos activos son recirculados continuamente a través del sistema de membranas. Se utilizan tanto membranas tubulares como membranas de doble lámina.</p> |
| Sectores Aplicables | <p>Esta técnica puede ser utilizada para el tratamiento de aguas residuales industriales con alto contenido de DQO (unos pocos miles de mg de DQO/l) y/o de N (unos pocos cientos de mg de N/l). Esta tecnología será generalmente utilizada para caudales de aguas residuales relativamente pequeños (10–100 m³/día).</p> <p>Aplicable para los procesos de depuración de aguas residuales con el objeto de reutilizar las aguas limpias de los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria de productos alimenticios y bebidas (NACE 10). |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Sector textil (NACE 13). - Industria del papel (NACE 17). - Industria químico (NACE 20). - Tratamientos y revestimiento de metales (NACE 25.6). - Y otros sectores industriales que puedan tener los mismos problemas de aguas residuales. |
|--|--|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Filtro estático para toma de agua con luz de paso < 10 mm |
| Código | A-1010 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - No afecta a la flora y fauna del medio captor del agua. - Se minimizan prácticamente hasta la totalidad la generación de residuos. - Se incrementa la efectividad de la captación del agua. |
| Consiste en | <p>El filtro estático es un filtro sumergible sin partes móviles diseñado para captar agua de los ríos, lagos, embalses y del mar. Se utiliza para captar agua dejando en el medio extractor los sólidos, flora y fauna de tamaño mayor que su luz de malla, evitando la extracción de los mismos, tal y como se realiza en equipos de captación convencionales.</p> <p>Su estructura es muy fuerte, completamente soldada, su superficie lisa y sin aristas, formada por perfiles en V. La reducida velocidad de aspiración minimiza la obturación de la toma. La gran superficie abierta de la toma de agua hace que el caudal de agua a captar fluya a través de sus ranuras sin turbulencias y a muy baja velocidad, y su instalación en paralelo a la dirección del agua que se capta permite que los sólidos, flora y fauna pasen sin detenerse en la superficie de la toma (permite que los sólidos sigan con la corriente que los arrastra).</p> <p>La luz de paso se sitúa entre 0,5 mm y 10 mm, en función de las exigencias de la instalación y las velocidades de paso de agua a través de los hilos del tambor o ranuras de filtración son muy pequeñas ($v=0,15$ m/seg. máximo).</p> <p>La limpieza se realiza por inyección de aire a presión dentro de la toma y a contracorriente. Un distribuidor de aire se instala en su interior y a lo largo de la misma para realizar esta limpieza. Se puede realizar manual o</p> |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>automáticamente, mediante un programador cíclico que efectuará la limpieza secuencialmente.</p> <p>El aire expulsa lejos de la superficie de filtrado los sólidos retenidos. Los arroja y permanecen en el mismo medio (mar, río, embalse o lago) del que se ha captado el agua, sin tener que recogerlos ni manipularlos.</p> <p>Habitualmente estos equipos se construyen en diferentes tipos de aceros inoxidable y de aleaciones especiales, según aplicación. Estos equipos se componen de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo o unidad específica de la toma de agua. - Un compresor que suministra la cantidad de aire necesaria para la recarga del tanque de almacenamiento de aire. - Un depósito o tanque de almacenamiento de aire comprimido que es alimentado por el compresor. - Un sistema de válvulas electro-neumáticas y tuberías para unir el depósito de almacenamiento con la conexión a cada toma de agua. - Un armario de mando y control para el funcionamiento manual o automático del equipo. |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Es aplicable en todos los sectores donde se disponga de una captación de agua, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantas desaladoras, (CNAE 36). - Plantas potabilizadoras, (CNAE 36). - Sistemas de regadío, (CNAE 01). - Sistemas antiincendios, (CNAE 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24...). - Piscifactorías, (CNAE 03). - Piscinas y Spa (CNAE 551, 553, 93). - Sistemas de refrigeración, (CNAE 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24...). - Captación de aguas de proceso, (CNAE 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, |



| | |
|--|----------------|
| | 23, 24) etc... |
|--|----------------|

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Tamiz de fino autolimpiante |
| Código | A-1011 |
| Mejora Ambiental | <p>Se minimizan la generación de residuos.</p> <p>Se reduce el consumo de agua, un consumo más eficiente de dicho recurso.</p> |
| Consiste en | <p>El pretratamiento en el agua residual es una etapa indispensable en el tratamiento de aguas residuales para que los equipos funcionen de forma correcta.</p> <p>A la arqueta de entrada de agua residual llega todo tipo de material, desde ramas y hojas, papeles, aceites y grasas, partículas.... los cuales pueden alterar o ralentizar el funcionamiento de las residuales y no obtener los resultados esperados. Un pretratamiento es muy importante y no es recomendable evitar ésta parte del proceso, para ello se utilizan tecnologías como los tamices.</p> <p>Los tamices tienen una función similar que el desbaste (pretratamiento mecánico para la retirada de los sólidos sedimentables y flotantes más gruesos): la filtración del agua para evitar un exceso de sólidos en suspensión en el agua. El objetivo de usar un tamiz es el de retirar estos sólidos y como etapa de protección previa de estaciones depuradoras, retirando elementos voluminosos y sólidos, separarlos y evacuarlos fácilmente evitando el riesgo de atasco de la depuradora.</p> <p>Actualmente existen diversos tipos y modelos de tamices, de manera para que se puedan considerar como tecnologías ambientalmente más beneficiosas que los tamices convencionales se deben de cumplir algunas características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnología que es de un diseño sencillo y robusto que se instala o adapta directamente al interior de los canales existentes y los sólidos en suspensión contenidos en el agua, son separados, extraídos y descargados. - El cuerpo, tamiz o pantalla filtrante, está diseñado para evitar el desgaste por abrasión y por ello está formado por elementos filtrantes de elevada resistencia como por ejemplo ABS u otros materiales especiales. Es donde se produce el tamizado mediante separación de los sólidos que lleva el fluido. |



| | |
|-----------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Tamices autolimpiantes que no precisan de ningún sistema de lavado con un funcionamiento eficaz, de larga duración, prácticamente sin vigilancia y con mantenimiento mínimo. <p>Son sistemas que tienen doble función filtrante y autolimpiante, como por ejemplo los tamices con un elemento filtrante llamados “dientes” que va montado sobre en dos ejes consecutivos en cuyos extremos van las cadenas de arrastre de la pantalla filtrante. El diseño del diente y su montaje en la pantalla filtrante forman dos etapas de filtración, determinan el tamaño del sólido a extraer y definen la luz del tamiz.</p> <p>Los dientes realizan un doble movimiento como consecuencia del montaje de cada diente y de cada fila de diente, sobre dos ejes consecutivos y del movimiento de rotación de la pantalla, de manera que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el primer movimiento de avance, se descargan los sólidos extraídos. - En el segundo movimiento de retroceso, se limpian los propios dientes y toda la pantalla. <p>Este sistema de autolimpieza permite presentar permanentemente una pantalla limpia en la corriente del líquido.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen aquellas actividades a las que se les requiera la instalación de dicha tecnología o la implanten con el objeto de cumplir los valores límite de emisión recogidos en sus autorizaciones.</p> <p>Es aplicable en todos los sectores donde se precise de un filtrado de sólidos del efluente, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hospitales y clínicas, (CNAE 86). - Industrias madereras, (CNAE 16). - Industrias alimentarias, (CNAE 10). - Todo tipo de empresas industriales que utilicen aguas de proceso (CNAE 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24). |



2. AIRE

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Cabina de aspiración portátil con sistema de depuración de emisiones |
| Código | B-2001 |
| Mejora Ambiental | Reduce hasta un 80% los compuestos orgánicos volátiles además de mejorar la salud laboral de los trabajadores. |
| Consiste en | <p>Se trata de una cabina de aspiración portátil, es decir, que se puede transportar y colocar en el lugar en que se esté pintando. La cabina de aspiración dispone además de un sistema para la depuración de las emisiones antes de evacuar el aire depurado al interior de la nave. Este sistema de depuración consiste primeramente en la retención de las partículas/gotículas de pintura mediante la utilización de filtros progresivos y posteriormente en la adsorción de los disolventes en filtros de carbón activo.</p> <p>El equipo consiste en una estructura, normalmente metálica, diseñada para realizar la aspiración y filtrado del aire proveniente de una zona donde se realizan trabajos de lijado y pulverización de pintura, eliminación de olores, dioxinas, etc. Su efecto aspirante impide que las nieblas residuales de pulverización se dispersen por el local.</p> <p>Estos equipos están formados por uno o dos motores que mueven un grupo extractor capaz de aspirar el aire del local o nave industrial donde estén instalados.</p> <p>El aire cargado de pigmentos de pintura (u olores, dioxinas, etc.) pasa a través de varias capas de filtros progresivos (generalmente de fibra de vidrio y fibra sintética) de gran poder de retención y poca pérdida de carga. A continuación, este aire pasa a través de una capa de carbono activo de porosidad adecuada, capaz de retener los vapores de los distintos tipos de disolventes utilizados en las pinturas.</p> <p>Finalmente, el aire es expulsado al exterior de la cabina libre de partículas sólidas y disolventes. Reduce hasta un 80% los COVs además de mejorar la salud laboral de los trabajadores.</p> <p>Estos equipos son totalmente autónomos y pueden ser transportados y colocados en aquellos lugares donde se realicen operaciones de pintado localizados.</p> |



| | |
|----------------------------|---|
| Sectores Aplicables | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades que les sea de aplicación el RD 117/2003, de 31 de enero y aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Es aplicable para caudales de entre 100 y 1000 mg COV/Nm³, y lugares en los que la humedad relativa no supere el 70%. Como por ejemplo de los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria de carrocerías / automoción (NACE 29). - Industria del metal (NACE 24). - Industria de acabados de muebles (NACE 16). - Industria de la alimentación (NACE 10). - Industria farmacéutica (NACE 21). - Industria petroquímica (NACE 19). - Industria de imprenta (NACE 18). |
|----------------------------|---|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Unidad de tratamiento de emisiones de COVs por adsorción con recuperación de disolventes |
| Código | B-2002 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Minimización de las emisiones de COVs. - Recuperación de disolventes para su utilización. |
| Consiste en | <p>Se trata de un sistema de tratamiento de emisiones en el que se adsorben los COVs a los poros del carbón activo. El aire conteniendo disolventes es filtrado y enviado a una batería de enfriado. A través de un ventilador es enviado al adsorbedor, pasa a través del carbono activo y quedan adsorbidos los disolventes.</p> <p>Cuando el carbono está cargado de disolventes se inicia un cambio de adsorción a desorción. En la desorción se inyecta vapor en contracorriente a través del carbón activo. El disolvente es arrastrado y la mezcla de vapores de agua y disolvente pasa a los intercambiadores de condensación y</p> |



| | |
|--------------------|---|
| | <p>refrigeración. Los incondensables se devuelven al conducto de entrada.</p> <p>La mezcla de vapores de agua y disolvente una vez condensados y enfriados pasa al decantador o a destilar.</p> <p>El carbón activo es secado y/o enfriado para que pase a ser absorbedor.</p> |
| Aplicable a | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades IPPC, que tengan establecida esta tecnología como mejor técnica disponible (MTD) de aplicación, que les sea de aplicación el RD 117/2003, de 31 de enero, que apliquen la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Tratamiento de emisiones atmosféricas con COVs procedentes de disolventes para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria de procesado de madera (NACE 16). - Industria textil (recubrimientos) (NACE 13.3). - Imprenta (NACE 18). - Industria del automóvil (NACE 29). - Industria química (NACE 20). - Industria del metal (NACE 24). - Industria farmacéutica (NACE 21). - Industria del calzado (NACE 15.2). - Refinerías (NACE 19.2). |

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Unidad de tratamiento de emisiones de COVs por oxidación térmica y recuperación de calor |
| Código | B-2004 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Puede retener cerca del 100% los STS (sólidos totales suspendidos). - Minimización de las emisiones de COVs y CO. |



| | |
|---------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Minimización de olores y uniones orgánicas halogenadas. - Recuperación de calor. |
| <p>Consiste en</p> | <p>Se trata de una oxidación térmica de los COVs, con un sistema de alta eficiencia para la recuperación de calor. Funciona:</p> <p>El aire contaminado llega a la cámara de combustión, calculada para que los gases tengan un tiempo de residencia y se calienta a temperatura lo más cerca posible de la oxidación (aprox. 1.200 °C). Un quemador de gas de apoyo mantiene la temperatura.</p> <p>Para recuperar el calor producido en la oxidación se prevé una caldera de aceite térmico.</p> <p>Con los gases de salida de la caldera de recuperación se precalienta el aire de entrada por medio de un intercambiador.</p> <p>Servicios requeridos: gas natural y electricidad.</p> |
| <p>Aplicable a</p> | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades IPPC, que tengan establecida esta tecnología como MTD de aplicación, que les sea de aplicación el RD 117/2003, de 31 de enero, que apliquen la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten esta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Equipos con un coste menor de 500.000 euros y sólo para emisiones discontinuas con COVs y para caudales de entrada menores de 50.000 m³/h.</p> <p>Sectores de aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria química (NACE 20). - Industria de fundición (NACE 24.5). - Industria maderera (NACE 16). - Industria del metal (NACE 24). - Industria cárnica (NACE 10.1). - Industria del calzado (NACE 15.2). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Industria de tratamientos metálicos (NACE 25.6). - Industria de producción de pinturas, lacas, barnices y tintes (NACE 20.30). - Industria farmacéutica (NACE 21). - Imprenta (NACE 18). - Industria de limpieza de tanques y contenedores (NACE 81.2). - Refinerías (NACE 19.2). - Industria de carrocerías (NACE 45). |
|--|---|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Electrofiltro por vía seca para partículas entre PM₁₀ y PM_{2,5} |
| Código | B-2005 |
| Mejora Ambiental | Eliminación de contaminantes peligrosos (por ejemplo metales, excepto mercurio) en forma de partículas hasta un tamaño < PM _{2,5} . |
| Consiste en | <p>Un electrofiltro o precipitador electrostático (ESP, siglas en inglés) es un dispositivo controlador de partículas que utiliza fuerzas eléctricas para llevar las partículas arrastradas por los humos a unas placas colectoras. Las partículas arrastradas reciben una carga eléctrica cuando pasan a través de una corona por donde fluyen iones gaseosos. Los electrodos situados en el centro de la corriente mantienen una alta tensión, generando un campo eléctrico que fuerza a las partículas hacia las paredes del colector. La tensión continua pulsatoria necesaria varía entre 20 y 100 kV.</p> <p>En un electrofiltro por vía seco los colectores son golpeados ligeramente utilizando diferentes medios mecánicos para desprender las partículas adheridas, cayendo en el interior de una tolva. Los electrofiltros por vía seca pueden también ser limpiados de forma acústica mediante generadores de sonidos.</p> <p>Dependiendo del diseño de los electrodos, puede diferenciarse entre electrofiltros de placas y electrofiltros de tubos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En los electrofiltros de placas los humos fluyen de forma horizontal y paralela a las placas verticales formadas por material de chapa. Los electrodos de alta tensión son alambres de gran longitud con pesos, de forma que cuelgan entre las placas. En cada uno de los pasos de humos, éstos |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>fluyen a través de los electrodos de forma secuencial a medida que atraviesan la unidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En los electrofiltros de tubos (o electrofiltros tubulares) los humos fluyen verticalmente a través de tubos conductores, generalmente con muchos tubos que operan en paralelo. Los electrodos de alta tensión son alambres de gran longitud suspendidos de un bastidor situado en la parte superior del electrofiltro, de forma que están situados a lo largo del eje de cada uno de los tubos. <p>Los principales componentes de un electrofiltro por vía seca son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrodos de descarga (alambres). - Electrodos colectores (placas o tubos). - Dispositivo de limpieza de los colectores (mecánicamente o con generadores acústicos). - Una tolva de recogida de polvo. - La caja del electrofiltro. |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades IPPC que tengan establecida esta tecnología como MTD de aplicación, o aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Se excluyen aquellos procesos en los que el material a recolectar presenta un alto grado de humedad, es pegajoso, inflamable, explosivo o de alta resistividad.</p> <p>Se excluyen todas aquellas instalaciones que tienen un coste superior a los 500.000 euros.</p> <p>Esta técnica es ampliamente aplicable para la separación de polvo en diferentes sectores, pero para aquellos filtros cuyo diseño permitan valores límite de emisión de 5 mg/Nm³ para incineración ó 20 mg/Nm³ para algunas grandes instalaciones de combustión de por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos(NACE 10.1). |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (NACE 10.4). - Fabricación de productos lácteos (NACE 10.5). - Fabricación de productos a base de cereales, almidones y productos del almidón (NACE 10.6). - Fabricación de piensos animales preparados (NACE 10.9). - Fabricación de otros productos de alimentación (NACE 10.8). - Fabricación de bebidas (p. ej. fábricas de cerveza) (NACE 11.05). - Fabricación de productos químicos (NACE 20). - Fabricación de elementos cerámicos (ladrillos, baldosines y otros) (NACE 23.2-23.3). - Fabricación de cemento, cal y yeso (NACE 23.5). - Fabricación y primer procesamiento de hierro y acero (NACE 24 y 25). - Fabricación de metales preciosos básicos y no férricos (NACE 24.4). <p>Captación y tratamiento de otros residuos (NACE 38).</p> |
|--|--|

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Unidad de curado de pinturas y revestimientos con bajo contenido de disolvente por rayos ultravioleta |
| Código | B-2007 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Reduce las emisiones de compuestos orgánicos volátiles. - Se reduce el consumo energético. |
| Consiste en | <p>Esta es una unidad que se utiliza para el curado de pinturas y revestimientos exponiéndolos a una radiación ultravioleta. Mientras que el curado tradicional de las pinturas y revestimientos requiere el calor para evaporar el contenido de disolvente o agua, el mecanismo del curado con rayos ultravioleta se basa en una reacción de polimerización entre diferentes componentes (monómeros y oligómeros) presentes en la pintura y en el revestimiento. Como resultado de estas reacciones de polimerización, la pintura o el revestimiento que era líquido se convierte casi instantáneamente en un</p> |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>sólido. Debido a que las pinturas y revestimientos curables con UV no contienen disolvente o si lo contienen es muy poco, el proceso de curado con rayos UV no genera emisiones de compuestos orgánicos volátiles o son muy pequeñas.</p> <p>Una unidad de curado con rayos UV consiste típicamente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lámparas de radiación UV (p. ej. lámparas de mercurio, lámparas pulsatorias de xenón o láseres). - Componentes eléctricos y electrónicos necesarias para el funcionamiento de las lámparas. - Un reflector para reflejar la mayor cantidad posible de luz UV sobre el substrato. - Un dispositivo de refrigeración para las lámparas y posiblemente el substrato así como una caja para las lámparas. - Posiblemente un dispositivo radiométrico para determinar la cantidad de energía UV que sale del sistema. <p>Posiblemente una cinta transportadora u otro dispositivo para hacer pasar al substrato por debajo de las lámparas.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Esta técnica es aplicable a las operaciones de revestimiento en los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de productos de madera (NACE 16), p. ej. fabricación de suelos de madera dura. - Fabricación de productos de goma y plástico (NACE 22), p. ej. revestimiento de tubos y tuberías, baldosas de vinilo. - Fabricación de productos metálicos prefabricados, incluyendo maquinaria y equipos (NACE 25 y 28), p. ej. revestimiento de latas metálicas, bobinas metálicas, piezas de automoción. |



| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Electrofiltro por vía húmeda para partículas entre PM₁₀ y PM_{2,5} |
| Código | B-2008 |
| Mejora Ambiental | Reduce las emisiones de partículas. |
| Consiste en | <p>Un ESP es un dispositivo controlador de partículas que utiliza fuerzas eléctricas para llevar las partículas arrastradas por los humos a unas placas colectoras. Las partículas arrastradas reciben una carga eléctrica cuando pasan a través de una corona por donde fluyen iones gaseosos. Los electrodos situados en el centro de la corriente mantienen una alta tensión, generando un campo eléctrico que fuerza a las partículas hacia las paredes del colector. La tensión continua pulsatoria necesaria varía entre 20 y 100 kV.</p> <p>En un electrofiltro por vía húmeda los colectores son lavados de forma intermitente o continua mediante rociado de agua. El efluente húmedo es recogido y tratado. Una parte del fluido puede ser reciclada con el fin de reducirla cantidad total de agua necesaria.</p> <p>Dependiendo del diseño de los electrodos, puede diferenciarse entre electrofiltros de placas y electrofiltros de tubos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En los electrofiltros de placas los humos fluyen de forma horizontal y paralela a las placas verticales formadas por material de chapa. Los electrodos de alta tensión son alambres de gran longitud con pesos, de forma que cuelguen entre las placas. En cada uno de los pasos de humos, éstos fluyen a través de los electrodos de forma secuencial a medida que atraviesan la unidad. - En los electrofiltros de tubos (o electrofiltros tubulares) los humos fluyen verticalmente a través de tubos conductores, generalmente con muchos tubos que operan en paralelo. Los electrodos de alta tensión son alambres de gran longitud suspendidos de un bastidor situado en la parte superior del electrofiltro, de forma que están situados a lo largo del eje de cada uno de los tubos. <p>Los principales componentes de un electrofiltro por vía húmeda son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrodos de descarga (alambres). - Electrodos colectores (placas o tubos). |



| | |
|-----------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo de limpieza de los colectores (rociado). - Colector de efluentes y sistema de tratamiento. - La caja del electrofiltro. |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades IPPC que tengan establecida esta tecnología como MTD de aplicación, o aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Se excluyen todas aquellas instalaciones que tienen un coste superior a los 500.000 euros.</p> <p>Esta técnica se aplica a la separación de polvo en diferentes procesos en los que el material a recolectar presenta un alto grado de humedad, es pegajoso, inflamable, explosivo o de alta resistividad de sectores, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria textil (NACE 13). - Fabricación de productos lácteos (NACE 10.5). - Industria de la madera (NACE 16). - Fabricación de productos a base de cereales, almidones y productos del almidón (NACE 10.6). - Fabricación de piensos animales preparados (NACE 10.9). - Fabricación de otros productos de alimentación (NACE 10.8). - Fabricación de bebidas (p. ej. fábricas de cerveza) (NACE 11.05). - Industria química (NACE 20). - Fabricación de elementos cerámicos (ladrillos, baldosines y otros) (NACE 23.2, 23.3 y 23.4). - Fabricación de cal y yeso (NACE 23.5). - Fabricación y primer procesamiento de hierro y acero (NACE 24.1). |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de metales preciosos básicos y no férricos (NACE 24.4). - Forja, estampación y embutición de metales (NACE 24.5). |
|--|--|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Oxidación térmica regenerativa |
| Código | B-2010 |
| Mejora Ambiental | Reduce las emisiones de COVs |
| Consiste en | <p>Se utiliza para oxidar los compuestos combustibles COVs de una corriente de gas residual. El proceso consiste en calentar una mezcla de corriente de gas en presencia de aire u oxígeno por encima de su punto de ignición y mantenerla a alta temperatura el tiempo que sea necesario para completar la combustión obteniéndose dióxido de carbono y agua. El tiempo, la temperatura y la disponibilidad de oxígeno influyen en la tasa y eficacia del proceso de combustión. Estos factores proporcionan los parámetros de diseño básicos para los sistemas de oxidación de COVS.</p> <p>La oxidación térmica regenerativa también recupera el calor de los gases de escape, por lo que muestra una eficacia energética mayor que las oxidaciones térmicas no regenerativas. En una oxidación de este tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La corriente de gas entra en la instalación y pasa a una cámara regenerativa. - Seguidamente, la corriente de gas pasa a través de una matriz cerámica termointercambiadora, que eleva la temperatura del gas a casi el nivel necesario para su oxidación. - Después, la corriente de gas entra en la cámara de combustión, que es mantenida a cerca de 800 °C mediante quemadores o calentadores eléctricos (el consumo de energía disminuye con el incremento de la temperatura de la corriente de gas). - La corriente de gas sale de la cámara de combustión a través de una segunda matriz termointercambiadora que transfiere su energía térmica que vuelva a ser utilizada para precalentar el siguiente ciclo. - Por último, se descarga la corriente de gas limpio. - Los principales componentes de un oxidante térmico regenerativo son: |



| | |
|-----------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Matrices cerámicas termointercambiadoras. - Cámara de combustión. - Quemadores o calentadores eléctricos. - Ventilador. |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades IPPC, que tengan establecida esta tecnología como MTD de aplicación, que les sea de aplicación el RD 117/2003, de 31 de enero, que apliquen la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones</p> <p>Se excluyen aquellas instalaciones que tengan un coste superior de 500.000 euros. Esta técnica se aplica para eliminar los COVS y otros compuestos combustibles (odorantes, ...) en muchos sectores, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de vehículos a motor (NACE 29). - Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos (NACE 10.1). - Procesamiento y conservación de pescado y productos de pescado (NACE 10.2). - Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (NACE 10.4). - Fabricación de productos lácteos (NACE 10.5). - Extracción de aceites vegetales y refinado de grasas y aceites (NACE 10.4). - Fabricación de otros productos para la alimentación (NACE 10.8). - Fabricación de bebidas (NACE 11). - Fabricación de productos de madera (NACE 16), p. ej. secado, recubrimientos de la madera, laminado. - Fabricación de calzado (NACE 15). - Imprentas (NACE 18). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de productos químicos (barnices, tintas y adhesivos) (NACE 20.3). - Fabricación de productos plásticos (y de caucho) (NACE 22). - Fabricación de productos de cerámica (ladrillos, azulejos y otros) (NACE 23.3). - Fabricación de productos metálicos recubiertos, incluyendo maquinaria y equipos (NACE 25, 26, 27 y 28); p. ej. recubrimientos. - Tratamiento superficiales (NACE 25.6). - Limpieza en seco (NACE 81.29). |
|--|---|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Oxidación catalítica |
| Código | B-2011 |
| Mejora Ambiental | Reduce las emisiones de COVs. |
| Consiste en | <p>La oxidación catalítica se emplea para oxidar compuestos combustibles COVs., odorantes,...] en una corriente de gas residual. Para ello, ese calienta una mezcla de la corriente de gas con aire u oxígeno y se la hace pasar por una capa catalizadora. Dicha capa incrementa la tasa de oxidación, lo que posibilita la conversión a temperaturas de reacción más bajas que en unidades de oxidación térmica. Unos quemadores calientan el gas a aproximadamente 300-500 °C antes de que entre en la capa catalizadora. Se emplean tanto sistemas catalizadores de capa fluidizada como fija.</p> <p>Los catalizadores que se utilizan para oxidar COVS son, normalmente, o de metal -por ejemplo de platino, paladio o rodio, sustentados en cerámica o metal- o metales base sustentados en pastillas de cerámica, óxidos de metal sencillos o combinados, a menudo sustentados por un portador fuertemente mecánico como, por ejemplo, óxidos de cobre, cromo, manganeso, níquel y cobalto, entre otros.</p> <p>Los catalizadores tipo óxido de cromo/óxido de aluminio, óxido de cobalto y óxido de cobre/óxido de manganeso se utilizan para oxidar gases que contienen compuestos clorados. Los catalizadores con base de platino son activos para la oxidación de COVS que contienen azufre, aunque se desactivan rápidamente ante la presencia de cloro.</p> |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>La presencia de venenos de los catalizadores en el gas residual puede repercutir notablemente en su vida útil. Algunos ejemplos de venenos de los catalizadores son el azufre, los halógenos, el zinc, el plomo,... Las corrientes de gas que los contengan no serán, por tanto, aptas para la oxidación catalítica (a menos que se extraigan estos venenos tratando previamente la corriente de gas).</p> <p>La oxidación catalítica se puede combinar con la recuperación energética. Para ello, se trabaja con oxidantes catalíticos recuperativos y regenerativos. El principio de la recuperación de energía es similar al de la oxidación térmica regenerativa (también sugeridos en la lista LVTL).</p> <p>Los principales componentes de una oxidación catalítica son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cámara de combustión con catalizador. - Quemadores de gas o dispositivos de calentamiento eléctricos (resistencias). - Ventilador. - Dispositivos de posible recuperación o regeneración de energía. |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades IPPC que tengan establecida esta tecnología como MTD de aplicación, o aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Esta técnica se aplica en numerosos sectores para oxidar los COVS u otros compuestos combustibles (odorantes, ...), por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos (NACE 10.1). - El procesamiento y conservación de pescado y productos de pescado (NACE 10.2). - La fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (NACE 10.4). - La fabricación de lácteos (NACE 10.5). - La fabricación de otros productos alimentarios (NACE 10.8). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - La fabricación de bebidas (NACE 11). - La fabricación de productos de madera (NACE 16), p. ej., secado de madera, recubrimiento, laminado,... - La imprenta (NACE 18). - La fabricación de productos químicos (NACE 20). - La fabricación de productos de plástico (y de caucho) (NACE 22). - La fabricación de artículos de cerámica (ladrillos, baldosas y otros) (NACE 23.3). - La fabricación de productos de metal fabricados, incluyendo maquinaria y equipos (NACE 25, 26, 27 y 28). - Fabricación de vehículos a motor (NACE 29). - Limpieza en seco (NACE 81.29). - Fabricación de vehículos a motor NACE 29). - Tratamientos superficiales (NACE 25.6). |
|--|---|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Quemador de bajas emisiones de NO_x (emisiones de NO_x < 100 mg/Nm³ para quemadores de gas, < 300 mg/Nm³ para quemadores de combustible líquido) |
| Código | B-2012 |
| Mejora Ambiental | Reduce las emisiones de óxidos de nitrógeno. |
| Consiste en | <p>Los quemadores de bajas emisiones de NO_x son instalaciones de combustión diseñadas para que la emisión de óxidos de nitrógeno sea reducida. Puesto que los detalles de diseño de este tipo de quemadores difieren sustancialmente según el fabricante, en este informe sólo nos referiremos a su principio general de funcionamiento.</p> <p>En una instalación de combustión clásica, toda la mezcla combinada de oxígeno/combustible y aire se inyecta en el mismo lugar. La llama resultante se compone, entonces, de una zona principal caliente y de oxidación situada</p> |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>en la raíz de la llama y una zona secundaria más fría que se halla en el extremo de la llama. La zona principal genera la mayor parte del NO, que aumenta exponencialmente con la temperatura, mientras la contribución a la zona secundaria es bastante modesta.</p> <p>Los quemadores de bajas emisiones de NO_x modifican los medios de introducir el aire y el combustible para retardar la mezcla, reducir la disponibilidad de oxígeno y reducir la temperatura pico de la llama. Estos quemadores retardan la conversión del nitrógeno asociado al combustible en NO_x y la formación de NO_x térmico, al tiempo que mantiene una alta eficacia de la combustión.</p> <p>Según los distintos principios para reducir la formación de NO_x, los quemadores de bajas emisiones de NO_x se han desarrollado como quemadores con etapa de aire, de recirculación combustible-gas y con etapa de combustible. Los diseños más recientes utilizan una combinación de etapa de aire, etapa de combustible y recirculación de combustible-gas, junto con nuevas técnicas para alcanzar emisiones de NO_x ultra bajas.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Las plantas de combustión de > 500 MWth quedan excluidas de la ayuda a la inversión para la instalación de quemadores de emisiones bajas de NO_x.</p> <p>Asimismo, se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten esta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Los quemadores de bajas emisiones de NO_x se instalan en las instalaciones de combustión de muchos sectores, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agricultura: cultivo de cosechas (cultivo en invernaderos de cristal) (NACE 01.19, 01.28 y 01.29). - Industria alimentaria (NACE 10, casi todos los subsectores). - Fabricación de pulpa, papel y otros productos de papel (NACE 17.1). - Fabricación de productos de petróleo refinados (NACE 19.2). - Fabricación de productos químicos (NACE 20). - Fabricación de metales base (NACE 24). |



| | |
|----------------------------|---|
| Equipo | Venturis fijos (distribuidores de aire para cabinas de pintura al agua) |
| Código | B-2013 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Se reduce el tiempo de secado de pinturas al agua, por lo que se reduce el consumo energético necesario para esta operación. - De esta manera se facilita y favorece la utilización de pinturas y barnices al agua frente a las de base disolvente, eliminándose las emisiones de COVS asociadas a estas últimas. |
| Consiste en | <p>Los venturis fijos son una tecnología de baja energía para reducir el tiempo de secado de pinturas al agua.</p> <p>Cuando se pasa de las pinturas convencionales con base de disolvente a las pinturas al agua, más ecológicas (con menos emisiones de COVs), la cabina de pintado deberá tener una corriente de aire suficiente para conseguir un secado rápido y eficiente. Se puede conseguir instalando distribuidores de aire (venturis).</p> <p>El equipo venturi es básicamente un equipo de circulación de aire con una gran diferencia de sección entre la entrada y la salida. Un volumen de aire comprimido se introduce en el equipo Venturi, y se hace salir a través de una pequeña apertura. La diferencia de sección entre la entrada y salida del equipo conlleva la formación de una zona de baja presión en el interior del equipo.</p> <p>Para compensar esta diferencia de presión el equipo absorbe gran cantidad de aire del medio por una entrada auxiliar situada en la parte posterior, con el resultado de un flujo de aire en el medio que va a acelerar el proceso de secado. El empleo de +/- 470 l de aire comprimido por minuto puede dar como resultado un flujo de aire de unos 7.000 l de aire ambiente por minuto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estos venturis, por ejemplo, pueden ser integrados en las 4 esquinas de la cabina de pintura con pistola. |
| Sectores Aplicables | <p>Aplicable sólo a pequeñas empresas con menos de 100 trabajadores de los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria de reparación de carrocerías (NACE 45.20). - Industria de fabricación y acabados de muebles (NACE 16 y 31). |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Industria de acabados metálicos (NACE 25). - Industria de automoción (NACE 29). |
|--|--|

| Equipo | Sistema de Molde Cerrado–Proceso RTM |
|----------------------------|--|
| Código | B-2014 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Las emisiones de estireno al aire pueden reducirse en casi el 90% en comparación con los sistemas de molde abierto. - Si se aplica la tecnología RTM la cantidad de residuo generada (material compuesto retirado) se puede reducir a menos de un 10% del total del material utilizado, mientras que con la tecnología tradicional se obtenía un residuo del orden del 30-50% del material utilizado. |
| Consiste en | <p>En el sistema de molde cerrado primero se introduce en el molde abierto fibra de vidrio pura. El molde puede ser cerrado utilizando un contramolde. Tanto el molde como el contramolde están contruidos de forma que sean rígidos y robustos. Cuando se ha introducido la fibra de vidrio en el molde y se coloca el contramolde se conecta una manguera con el fin de conectar al molde a un depósito de resina (incluyendo aditivos). Mediante inyección por vacío o por alta presión, la resina es inyectada en el sistema de molde cerrado.</p> <p>La polimerización se lleva a cabo en el interior del molde, endureciéndose la resina de poliéster y el estireno queda atrapado en el compuesto sintético. Por lo que prácticamente no se produce emisión alguna de estireno.</p> |
| Sectores Aplicables | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten esta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Esta técnica se aplica para pequeñas series de producción (menos de 400 piezas) del siguiente sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria de producción de plásticos (NACE 22). <p>Esta tecnología no es apropiada para la aplicación de una capa de refuerzo de fibra de vidrio en productos plásticos no reforzados con fibra de vidrio.</p> |



| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Sistema activo de recuperación de gases de fase II en dispensadores de combustible |
| Código | B-2015 |
| Mejora Ambiental | Se previenen las emisiones de COVs a la hora de suministrar el combustible con una un índice de eficacia de recuperación del COVs del orden del 75-80%. |
| Consiste en | <p>En una estación de servicio podemos distinguir dos fases de transporte de combustible:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fase I: transporte del combustible desde el camión cisterna hasta el depósito de almacenamiento y - Fase II: transporte del combustible desde el depósito de almacenamiento hasta el vehículo de los usuarios. <p>En los depósitos de combustible de los vehículos, el espacio libre sobre el combustible líquido está lleno con gases de combustible que contienen COVs. Durante el repostaje estos gases se emiten a la atmósfera a través de la boca del depósito. Estas emisiones pueden evitarse implantando un sistema de recuperación de vapor de fase II.</p> <p>Los gases son captados por la pistola, y enviados a través de la manguera de combustible hasta los depósitos de almacenamiento subterráneos. La manguera de combustible es de estructura coaxial y flexible. La manguera por su conducto interior (o exterior) conduce el combustible desde el expendedor al depósito de combustible del vehículo mientras que por su conducto exterior (o interior) extrae el vapor. En el dispensador de combustible, la manguera de combustible y la manguera de vapor se separan, estando esta última conectada a los depósitos de almacenamiento de combustible.</p> <p>El sistema de recuperación de la fase II también ejerce una influencia indirecta en la formación de emisiones fugitivas los depósitos de almacenamiento de combustible subterráneos. Si el vapor recuperado se recicla a los depósitos de almacenamiento, este gas reduce la entrada de aire durante el bombeo de combustible, y como consecuencia se reduce la evaporación en el depósito de almacenamiento. El impacto del sistema de recuperación de vapor de la fase II sobre estas pérdidas no se ha determinado con exactitud, y depende probablemente del tipo de pistola utilizada.</p> <p>En el sistema de recuperación de vapores activo se añade una pestaña de metal a la pistola. Mediante una bomba de vacío se crea una baja presión en una apertura circular por la que se recupera el vapor.</p> |



| | |
|----------------------------|---|
| | <p>Los componentes de un sistema de recuperación de vapor activo de fase II son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pistola especial con una pestaña de drenaje. - Manguera coaxial. - Válvula de control proporcional: regula la corriente de vapor en relación con el índice instantáneo de flujo de combustible. - Bomba de vacío. - Manguera de recuperación de vapor. |
| Sectores Aplicables | <p>Esta técnica es aplicable en todos aquellos sectores en los que se dispone de un surtidor o dispensador de combustible, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Venta al por menor de carburantes para la automoción (NACE 4730). |

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Sistema cerrado de limpieza de depósitos con regeneración de disolventes |
| Código | B-2016 |
| Mejora Ambiental | Se reutiliza el disolvente regenerado y se minimizan las emisiones de COVs a la atmósfera. |
| Consiste en | <p>Una de las actividades más contaminantes en el proceso de producción de pinturas, colorantes y tintas de imprenta es la limpieza de los depósitos de mezcla. Esta actividad da lugar a emisiones del disolvente a la atmósfera y genera aguas residuales con alto contenido en disolventes y productos químicos.</p> <p>En un sistema cerrado de limpieza de depósitos con regeneración de disolventes se evitan las emisiones del disolvente a la atmósfera. Durante el proceso de limpieza, los disolventes son captados y recuperados para su reutilización.</p> <p>La instalación completa consiste en una unidad cerrada de limpieza que incluye un sistema de evacuación. Esta instalación se conecta a una unidad de regeneración de disolventes.</p> |
| Sectores | Se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que |



| | |
|-------------------|--|
| Aplicables | <p>se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Esta técnica es aplicable a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos (NACE 20.3). - Similares; tintas imprenta, masillas. |
|-------------------|--|

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Ionización (tratamiento con plasma) |
| Código | B-2018 |
| Mejora Ambiental | Eliminación de los olores y COVs con una eficiencia que se encuentra entre el 60 y el 90% en base a las medidas basadas sólo en el olor. |
| Consiste en | <p>El tratamiento de ionización, también llamado «tratamiento con plasma», es una tecnología de tratamiento de gases de combustión que desprendan un olor y con un bajo contenido calórico (p. ej. gases con baja concentración de COVs).</p> <p>El tratamiento de emisiones de gases por ionización requiere menos consumo energético que su tratamiento en una cámara de postcombustión y es menos sensible a las fluctuaciones en la composición del gas residual con relación a los tratamientos biológicos. Además, las instalaciones de ionización son de fácil manejo y pueden encenderse y apagarse cuando sea necesario.</p> <p>El gas de combustión se conduce a través de una cámara de reacción donde se le somete a un fuerte campo eléctrico alternante (20-30 kV). Debido a las reacciones producidas por las descargas eléctricas el gas alcanza un estado conocido como «plasma no-térmico», en el que coexisten electrones con alta energía, iones y radicales libres, sin que el gas de base sufra un incremento de temperatura apreciable. El gas se mantiene a temperaturas próximas a la temperatura ambiente.</p> <p>Los componentes altamente reactivos del plasma no-térmico inducen la descomposición y la oxidación (parcial) de los contaminantes. Las especies más activas en este proceso son los radicales de N, O y OH.</p> <p>En ocasiones y dependiendo de las contaminantes existentes en la corriente de gas residual, el tratamiento por ionización se debe completar con un lavador alcalino, que evita la emisión a la atmósfera de contaminantes que puedan contribuir a la formación de lluvia ácida.</p> |



| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>Condiciones previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flujo: 20-200 000 m³/h. - Temperatura: 20-80 °C. - Concentraciones de COVs: mgr < 5000 / m³. - Baja humedad relativa (evitar la condensación). |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Aplicable en diferentes sectores, p. ej.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agricultura (NACE 01). - Industria de la Alimentación (NACE 10). - Industria química (NACE 20). - Fabricación de compost (NACE 38). - Plantas de tratamiento de aguas residuales en diferentes sectores (NACE 37). |

| Equipo | Fotoxidación |
|-------------------------|---|
| Código | B-2019 |
| Mejora Ambiental | <p>Eliminación de diferentes componentes olorosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de H₂S: máx. 98%. - COVs: se pueden conseguir concentraciones de gas saliente de 25-50 mg/Nm³. - Olor: En las plantas de tratamiento de aguas residuales, se han registrado reducciones de olor de hasta el 90%. |

**Consiste en**

La Fotooxidación es una tecnología aplicada a final de tubería para reducir el olor (COV) en corrientes de gas residual. La tecnología consiste en la degradación de estos COVs y de algunos contaminantes inorgánicos (H₂S, mercaptanos, NH₃, aminas) pasando el gas de combustión a través de una cámara de reacción en la que este es expuesto a radiación UV de onda corta (UV-C, longitud de onda 100-280 nm).

La degradación de los componentes se produce según dos mecanismos:

- Fotolisis directa:

H₂S, mercaptanos, NH₃, aminas y determinados COVs son componentes que absorben intensamente la radiación UV-C, con lo que pueden degradarse si son expuestos a la misma. Algunas reacciones de fotolisis son:

- $C_2H_6 + hv \rightarrow CH_3 + HC + 2H.$
- $H_2S + hv \rightarrow H + HS.$
- Oxidación de las moléculas fotolizadas:

En presencia de UV-C se forman radicales de oxígeno muy reactivos. Dichos radicales reaccionan con los productos de reacción directa de la fotolisis además de con otros componentes que no absorbieron UV- C:

- $3 O_2 + hv \rightarrow 2 O_3.$
- $O_3 + hv \rightarrow O_2 + O^*.$

Los productos de la reacción final son CO₂, H₂O, N₂; SO₂,... Condiciones previas:

- Flujo: no hay límites críticos.
- Temperatura: < 60 °C (actividad óptima entre 20-40 °C).
- Concentraciones de COVs: < 500 mgr/ m³.
- H₂S, mercaptanos, NH₃, aminas: < 50 ppm.
- Baja humedad relativa (evitar la condensación).
- Bajas concentraciones de pulverulentos.



| | |
|----------------------------|--|
| Sectores Aplicables | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades IPPC y actividades afectadas por el RD 117/2003, que apliquen la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Es aplicable a plantas de tratamiento de aguas residuales en diferentes sectores para concentraciones de COVs inferiores a 500 mgr/m³, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agricultura (NACE 01). - Industria de la alimentación (NACE 10). - Industria de la madera (NACE 16). - Industria química (NACE 20). - Plantas de incineración (NACE 38.2). - Plantas de biogás (NACE 38.3). - Plantas de tratamiento de aguas residuales en diferentes sectores (NACE 37). |
|----------------------------|--|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Biolavador |
| Código | B-2020 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - La cantidad de COVs puede reducirse en el 80-90%. Conjuntamente con una reducción del amoníaco del 80-95% esto puede dar lugar a una reducción total de los olores del 70-80%. - Los compuestos orgánicos volátiles se biodegradan. |
| Consiste en | <p>El biolavado es una tecnología de tratamiento de gases al final de tubería para reducir olores, que combina el lavado de los gases por vía húmeda (absorción) y la biodegradación. El agua de lavado contiene una población de microorganismos en suspensión apropiada para oxidar los componentes nocivos de los gases. Las condiciones de las emisiones para ser tratadas por biolavadores son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los contaminantes de los gases residuales deben ser solubles en medio acuoso. |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Los contaminantes separados deben de ser biodegradables en condiciones aeróbicas. - Debe de haber una corriente de gases residuales relativamente continua. - Para asegurar una degradación biológica estable la conductividad debe ser cómo mínimo 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. - La concentración de lodos debe de ser inferior a 15 g/l de materia seca. - Un intervalo de temperatura entre 15 y 40 °C y de forma óptima entre 30 y 35 °C. - Presión atmosférica. <p>El diseño del biorreactor se basa en un sistema de lodos activados o en un portador de lodos. La mezcla de lodos y agua es recirculada al reactor. Los contaminantes absorbidos son degradados en depósitos de activación o aireados de lodos. La torre de lavado y los tanques de activación deben ser diseñados de forma tal que exista un tiempo de contacto suficiente para la absorción y degradación biológica respectivamente. Como referencia, podemos considerar tiempos de alrededor de un segundo, como tiempos de contacto adecuados para la absorción de lodos, aunque depende de los contaminantes. En los biolavadores frecuentemente se inoculan lodos activos procedentes, por ejemplo, de una planta de tratamiento biológico de aguas residuales. El rendimiento del biolavador solo alcanzará el nivel deseado después de algunas semanas de adaptación, el tiempo de adaptación depende de la composición de los gases residuales. La inoculación de cultivos preparados en fermentadores se utiliza fundamentalmente en el caso de contaminantes que contienen azufre (mercaptanos, sulfuro de hidrógeno, sulfuro de dimetilo, etc.) o cloro (metanos o etanos clorados).</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Esta técnica es una técnica de reducción de COVs y olores a final de tubería. Es aplicable para emisiones continuas en caudal y composición, Excepto para los grandes caudales de gases residuales con una carga bastante baja de contaminantes ($< 5 \text{ g}/\text{m}^3$ de partículas de polvo), ya que para este caso la mejor tecnología es el Biofiltro.</p> <p>Se excluyen a todas aquellas actividades IPPC y actividades afectadas por el RD 117/2003, que apliquen la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>Sectores de aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agricultura (NACE 01). - Industria de la alimentación (NACE 10). - Industria química (NACE 20). - Fundiciones (NACE 24.5). - Compostado (NACE 38). - Plantas de tratamiento de aguas residuales en diferentes sectores (NACE 37). |
|--|---|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Biofiltro para el tratamiento de gases |
| Código | B-2021 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Eliminan los olores de grandes caudales con bajas concentraciones de COV. - También tratan y depuran los COV no solubles como estireno y tolueno. - Los compuestos orgánicos absorbidos son biodegradados. |
| Consiste en | <p>El biofiltro es una tecnología de tratamiento de gases al final de tubería para reducir olores. La corriente de gases residuales pasa a través del lecho filtrante, lecho fabricado con material orgánico, tal como turba, brezo, composto material inerte tal como arcilla, carbón vegetal o poliuretano. El material filtrante lleva una fina película de agua que contiene microorganismos. Mediante adsorción y absorción los gases residuales contaminantes (olorosos) son retenidos por el material del filtro y posteriormente descompuestos por los microorganismos en dióxido de carbono, sulfato, nitrato, minerales y/o, agua y biomasa. El material filtrante actúa como suministrador de los nutrientes necesarios.</p> <p>Los biofiltros pueden ser divididos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biofiltros abiertos. - Biofiltros cerrados. |



Un biofiltro abierto consiste en una capa de material biofiltrante poroso bajo la cual existe una red de tuberías por la que se alimenta el aire contaminado al filtro. Estos filtros exigen tiempos de residencia altos y por lo que la relación de volumen de filtro/volumen de gas tratado es elevada. Pueden ser utilizados para bajos caudales de gas. Una alternativa son los biofiltros de varios niveles, en los que la sobre posición de capas evita la necesidad de utilizar una gran superficie.

Un biofiltro cerrado consiste en una capa de material que soporta una población microbiana adecuada al tratamiento y situada bajo un sistema de distribución que alimenta la corriente de gases residuales contaminados al filtro de forma uniforme. La corriente de gas se introduce en el filtro mediante ventiladores eléctricos. La alimentación del gas se puede realizar tanto por el fondo (flujo ascendente) como por la parte superior (flujo descendente).

Los materiales de construcción del soplante, del sistema de ventilación y del biofiltro deberán de ser los adecuados para minimizar los efectos corrosivos producidos por los gases residuales, por los condensados y por el polvo/lodos.

Las condiciones de utilización de los biofiltros son:

- Caudal de gases residuales entre 100 y 100.000 m³/h.
- La temperatura de los gases residuales debería de estar comprendida entre 15 y 35 °C. Los gases residuales que tengan una temperatura superior a 35 °C deben de ser enfriados a no ser que se prefiera una actividad termofílica (45-60 °C).
- Una humedad relativa de los gases residuales superior al 95% (puede que sea necesario un lavado o rociado previo de los gases).
- Para evitar que el biofiltro quede atascado, los gases residuales deberían de estar exentos de polvo.
- Presión atmosférica.
- Concentración de hidrocarburos: 200–2.000 mg/m³ máximo 800 mg C/Nm³.
- Olor: 20.000–200.000 ou/m³ (ou = unidades de olor).
- Tolueno: 20–100 mg/m³.
- Estireno: 50–500 mg/m³.



| | |
|----------------------------|--|
| Sectores Aplicables | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten esta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Condicionado a que los costes superan los 2.000 euros y son menores de 500.000 euros.</p> <p>Esta técnica es una técnica de reducción de COVs y de olores al final de las tuberías cuando las emisiones son continuas en caudal y composición. Siendo aplicable en diferentes sectores, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agricultura (NACE 01). - Sector de alimentación (NACE 10). - Industria química (NACE 20). - Fundiciones (NACE 24.5). - Compostado (NACE 38). - Plantas de tratamiento de aguas residuales en diferentes sectores (NACE 37). - Tratamiento de lodos y residuos (NACE 38.2). - Tratamiento y revestimientos de metales (NACE 25.6). - Industria del cuero y calzado (NACE 15). |
|----------------------------|--|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Tubos de cascada con detectores de nivel |
| Código | B-2022 |
| Mejora Ambiental | Previene las emisiones de partículas en las operaciones de carga, transporte y descarga de pulverulentos. |
| Consiste en | Los tubos de cascada son utilizados para la carga de recipientes, silos, camiones, vagones y barcos con materiales sólidos a granel de finos a gruesos y para la transferencia entre cintas transportadoras. Un tubo de cascada es un tubo de llenado con una cascada interior que hace que el material caiga y deslice de forma alternativa. Las pequeñas alturas de caída |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>y los cambios de dirección hacen que casi no se produzca polvo durante la carga. El detector de nivel permite que el tubo mantenga automáticamente una distancia apropiada de la superficie del material.</p> <p>Se dispone de tubo de cascada para caudales de 30 a 5.000 m³/h. Están revestidos con polietileno de muy alta densidad, aluminio sinterizado, ladrillos de cerámica y acero, que son todos materiales resistentes a la abrasión. Los materiales a granel apropiados son: materiales a granel que fluyen fácilmente de pulverulentos a gruesos, como por ejemplo, potasa, fosfatos, granos, carbón, coque, sodio pesado, óxido de aluminio, cemento, fosfato sódico, maíz ypiensos.</p> <p>Los principales componentes de esta tecnología son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un tubo de llenado. - Una cascada interna (p. ej. conos inclinados que se entrelazan alternados). - Un sensor de nivel. |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades IPPC que tengan establecida esta tecnología como MTD de aplicación, que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones. Aplicable a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de edificios (NACE: 41.2). - Ingeniería civil (NACE: 42). - Fabricación de otros productos minerales no metálicos (NACE: 23). - Tratamiento, recogida y eliminación de residuos: valorización (NACE: 38). |

| | |
|--------------------------------|---|
| <p>Equipo</p> | <p>Plastificadora que utiliza adhesivos sin disolventes</p> |
| <p>Código</p> | <p>B-2024</p> |
| <p>Mejora Ambiental</p> | <p>La aplicación de los adhesivos de laminación a base de agua (o resinas UV) previene o evita las emisiones de COVs.</p> |



| | |
|-----------------------------------|---|
| <p>Consiste en</p> | <p>En una plastificadora, mediante un proceso de calandrado (prensado en caliente), puede aplicarse una película de plástico sobre papel, cartón, papel para paredes o materiales sintéticos. La lámina de plástico, cubierta con una capa de cola, pasa a través del componente calefactor de la plastificadora. El disolvente se evapora y a continuación la película y el soporte se unen mediante prensado.</p> <p>Los adhesivos de laminación y las resinas UV en base de agua tienen unas propiedades físicas diferentes a las de los adhesivos a base de disolventes (viscosidad diferente, mayor calor latente de evaporación de las colas a base de agua,...). Por lo tanto, la utilización de adhesivos a base de agua exige ciertas adaptaciones de la plastificadora o la compra de una nueva.</p> <p>No se recomienda utilizar colas a base de agua cuando el producto final deba de ser impermeable ya que tras el proceso de secado los componentes hidrófilos quedan retenidos y pueden formar una capa sensible al agua.</p> <p>Los componentes esenciales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plastificadora que utiliza adhesivos sin disolventes. - Sistema de mezcla (si fuera necesario). - Unidad de rayos ultravioleta (si fuera necesario). |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Aplicable a todas las actividades de los sectores mencionados a continuación, excepto aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente y/o tengan un umbral de consumo de disolventes superior a 5 tn/año:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sector papelero (embalajes) (NACE 17.21). - Sector de imprenta (NACE 18). - Fabricación de productos plásticos (NACE 22). |



3. RESIDUOS

| | |
|----------------------------|---|
| Equipo | Equipo móvil de filtración de taladrina |
| Código | C-3000 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Reduce la generación de un residuo peligroso (taladrina) y aumenta la vida de los fluidos de corte. - Reduce el consumo de taladrinas y/o fluidos de corte. |
| Consiste en | <p>Los fluidos de corte son productos líquidos de composición más o menos compleja, que se adicionan en el sistema pieza- herramienta- viruta de una operación de mecanizado, a fin de lubricar y eliminar el calor producido. La taladrina es un fluido acuoso con aceites minerales sintéticos o semisintéticos, mientras que los aceites de corte son fluidos aceitosos.</p> <p>Se trata de una técnica de separación de estos fluidos mediante membrana impulsada por la diferente presión a cada lado de la misma. El solvente, junto con las partículas de tamaño molecular, atraviesa los poros, mientras que las partículas suspendidas, partículas coloidales, bacterias, virus e incluso macromoléculas quedan retenidas por la membrana. En la microfiltración se retienen partículas mayores de 0,1 µm (con una presión de entre 1 y 3 bares). Las membranas pueden estar construidas con distintos materiales; fibra de vidrio, policarbonatos, PVDF (polivinilos de fluoridos), acetato de celulosa, poliamidas, etc. La limpieza del filtro ocurre normalmente de forma mecánica, con un flujo de aire a la inversa de la dirección del flujo.</p> <p>Se trata de un equipo compacto móvil que retiene partículas sólidas de hasta 0,5 micras y humedad de aceites, taladrinas y fluidos industriales. El equipo toma el aceite de un punto de presión del circuito y lo devuelve micro-filtrado a un punto del depósito, poniendo el aceite a tratar en recirculación.</p> <p>Se aplica en forma «riñón» en los depósitos lográndose una limpieza de los circuitos, bombas, válvulas y actuadores.</p> <p>La máquina donde se conecta continúa trabajando (funcionamiento autónomo respecto de las máquinas e instalaciones).</p> |
| Sectores Aplicables | <p>Aplicable a los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrias fabricación de elementos metálicos excepto maquinaria y equipo (NACE 25). - Industrias de la construcción de maquinaria y equipo mecánico (NACE |



| | |
|--|---|
| | <p>28).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria automoción (NACE 29). <p>Industria del metal (NACE 24).</p> |
|--|---|

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Prensa briquetadora |
| Código | C-3001 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de los residuos internos generados. - Generalmente aumento de la eficiencia energética para ciertos hornos. - Minimización de ciertas emisiones. - Reducción del consumo de materia prima (entre otros, metales pesados). |
| Consiste en | <p>Se trata de una técnica utilizada para el pre-tratado de concentrados, lodos metálicos, fangos, lodos, partículas sólidas procedentes de los humos de los hornos de fundición, polvos metálicos, virutas de aluminio, virutas de magnesio, virutas metálicas, virutas de latón, virutas de cobre y otros materiales secundarios. No es aplicable para el reciclado del polvo con recuperación de zinc concentrado.</p> <p>La briquetadora convierte estos materiales secundarios en cilindros macizos de tamaño similar y de consistencia adecuada por compresión con propiedades constantes físicas y químicas, como una adecuada firmeza para poder manejarlos y que evite su fragmentación. De este modo, se pueden manejar más fácilmente. Los cilindros obtenidos se pueden reciclar, por ejemplo, añadiéndolos de nuevo a los hornos de fundición o transportarlos para su tratamiento en otras plantas.</p> <p>Para el briquetado a veces se debe utilizar distintas sustancias compactantes como por ejemplo el cemento en la industria del vidrio. Esto tiene como efecto negativo el aumento de emisiones de dióxido de sulfuro (debido al contenido de sulfuro en el cemento). Sin embargo, se reduce el consumo de energía y además facilita la adición de otros materiales finos como arena de fundición a las briquetas. En la industria de metal también se utiliza otros aditivos como la antracita para la neutralización térmica de las briquetas.</p> <p>Después de añadir los componentes unificantes o agua, la mezcla se introduce en una prensa que produce las briquetas mediante un tambor o</p> |



| | |
|----------------------------|--|
| | <p>discode compactación rotativa.</p> <p>Esta técnica se puede utilizar para una amplia gama de tamaños de partículas de polvo y de virutas de hasta 5mm. Se puede obtener una capacidad de producción de hasta 7.000 Kg/hora, dependiendo del tipo de material y granulometría.</p> |
| Sectores Aplicables | <p>Aplicable a los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria del metal (ferricos y no ferricos) (NACE 24). - Industria del vidrio (NACE 23.1). - Recogida y tratamiento de aguas residuales (NACE 37). - Recogida, tratamiento y eliminación de residuos (NACE 38). - Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos (NACE 39). |

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Cristalizador de sales metálicas |
| Código | C-3002 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - No se producen residuos. - El agua depurada se puede utilizar en otros procesos productivos. - Las sales metálicas cristalizadas contienen tal pureza que permite su reciclaje (ahorro en materia prima). |
| Consiste en | <p>El cristalizador es un dispositivo destinado a reducir al estado sólido, en forma de cristales, las sales disueltas en una solución acuosa. Esto ocurre gracias a material granular como minerales o incluso arena, en forma de sustento fluido; como un reactor granular. Los acúmulos se mueven hacia el fondo del reactor. La fuerza rectora del sistema es una dosis determinada de reactor y el ajuste de pH. No se produce residuo alguno.</p> <p>El sistema consiste de los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reactor cilíndrico en donde el agua a depurar entra por el fondo y el agua depurada sale por la parte superior. - El material granular, ya sea arena o minerales, que mantienen las |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>condiciones de fluidez del lecho.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un sistema de circulación con una bomba de recirculación. <p>La velocidad del efluente que entra por la parte inferior del reactor (40 – 120 m/h) mantiene de forma estable las condiciones del lecho de manera que existe una súper-saturación relativa muy alta.</p> <p>El lecho fluido proporciona una gran área para la reacción de cristalización de forma rápida y controlada (5.000–10.000 m²/m³). Casi todos los aniones y sustancias que contienen metales se cristalizan en los gránulos. Periódicamente (normalmente una vez al día), una parte de los gránulos se reemplaza por nuevo material.</p> <p>El principio del sistema de circulación es mezclar el agua contaminada que entra en el sistema con la corriente en circulación de aniones o concentraciones metálicas. Con esta técnica se puede tratar todo tipo de aguas residuales con concentraciones entre 10–100.000 ppm ajustando el grado de circulación. El agua de esta forma depurada se puede pulir mediante filtro mineral o mediante filtración por membrana (se puede instalar dentro del sistema). Las partículas granulares eliminadas por el cristalizador se vuelven a redissolver mezclándola con ácidos que retorna al reactor.</p> <p>Esta técnica se utiliza para eliminar metales pesados de las aguas residuales para su recuperación y subsecuente reutilización, además también se emplea para fluoruros, fosfatos, sulfatos, recuperación de químicos de los procesos y/o aumento de la vida útil de los electrolitos.</p> <p>También existen cristalizadores al vacío en continuo. Estos enfrían y evaporan al vacío la solución a depurar, consiguiendo la cristalización de los contaminantes.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>No aplicables a aquellas que aplican la presente tecnología para cumplirlos límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten esta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>Aplicable para la recuperación de los metales pesados, fluoruros, fosfatos, sulfatos, recuperación de químicos de los procesos y/o aumento de la vida útil de los electrolitos (excepto para las sales de cobre) de los sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria química (NACE 20). - Industria de tratamiento de metales (NACE 25.61). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Industria de metales (NACE 24). - Industria de la alimentación (NACE 10). - Industria farmacéutica (NACE 21). |
|--|---|

| | |
|----------------------------|--|
| Equipo | Secado eléctrico de lodos para pequeñas producciones. |
| Código | C-3004 |
| Mejora Ambiental | Reduce el volumen de los lodos (residuo a gestionar) y se reduce el contenido de la humedad de los lodos. |
| Consiste en | <p>El secador eléctrico de lodos para pequeñas cantidades puede procesar todos los tipos de lodos y en particular los lodos especiales o tóxicos / peligrosos.</p> <p>Los lodos procedentes de un filtro prensa son introducidos en un recipiente rotativo, cuya rotación hace que los lodos se mezclen y se consiga el nivel de secado más elevado posible. El proceso de secado se lleva a cabo en un circuito totalmente cerrado, sin emisión de gases a la atmósfera. Esto hace que la unidad pueda ser utilizada en locales cerrados y controlados.</p> <p>Todo el ciclo de secado se lleva a cabo a baja temperatura (aproximadamente 50° C) con un consumo de energía mínimo. El secador TE rotativo es una unidad de tipo discontinuo (por lotes) y en cada ciclo puede secar de 500 a 7000 litros de lodo. El contenido de agua puede ser reducido hasta el 5% y el consumo de energía por litro de agua extraída es de aproximadamente 0,35 kW.</p> <p>La duración de un ciclo de secado depende del porcentaje de humedad de los lodos introducidos en la unidad y del porcentaje de humedad final deseado. El ciclo de secado es automático y puede ser adaptado a las condiciones de cada tipo de lodo.</p> <p>Los componentes esenciales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secador eléctrico de lodos para pequeñas cantidades. |
| Sectores Aplicables | <p>Esta tecnología puede ser aplicada en todos los tipos de instalaciones en las que se generan pequeñas cantidades de lodos, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria de tratamientos de aguas residuales (NACE 37). |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Industria de la alimentación (NACE 10). - Metalurgia (NACE 24). - Industria del metal (NACE 25). - Tratamiento y revestimiento de metales (NACE 25.6). |
|--|---|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Separador de metales no férricos |
| Código | C-3005 |
| Mejora Ambiental | Recuperación y reciclado de residuos metálicos no férricos. |
| Consiste en | <p>Los separadores de metales no férricos, también llamados separadores por corrientes parásitas, pueden separar las partículas de metales no férricos (p. ej. plomo, cobre, aluminio) de tamaño comprendido entre 3 y 150 mm.</p> <p>El principio de funcionamiento de un separador de metales no férricos se basa en el principio de corrientes parásitas. En un material conductor que pasa a través de un campo magnético variable se producen corrientes parásitas opuestas a dicho campo magnético. Estas corrientes parásitas circulantes crean electroimanes con campos magnéticos opuestos a la variación del campo magnético externo (ver Ley de Lenz). Cuanto más fuerte es el campo magnético, o mayor es la conductividad eléctrica del conductor, mayores serán las corrientes desarrolladas y mayor será la fuerza de oposición.</p> <p>Debido a esta fuerza de oposición las partículas de metales no férricos son expulsadas del flujo de residuos y pueden ser fácilmente separadas.</p> <p>Los componentes principales de una instalación de separación de metales no férricos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tambor centrífugo (principio de corriente de Foucault). - Conductor, válvula de bloqueo. - Sensores de detección. - Unidad de control y Unidad de separación. |



| | |
|----------------------------|---|
| Sectores Aplicables | <p>No aplicables a las actividades del sector de desguace de vehículos fuera de uso, concretamente para las fragmentadoras, aplicable a las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciclaje (NACE 38). - Demolición y movimiento de tierras (NACE 43.1). |
|----------------------------|---|

| | |
|----------------------------|---|
| Equipo | Separador de plásticos de residuos |
| Código | C-3006 |
| Mejora ambiental | El 85% de la fracción de plásticos (que supone el 5-20% de los VFU totales) puede ser reciclada. |
| Consiste en | <p>Para separar la fracción de plásticos de los VFU, estos residuos pasan por una serie de cuatro tambores de separación de medio denso que contienen líquidos de diferentes densidades (1,6, 1,25, 2,2 y 3,2 g/cm³). En este proceso continuo, el primer medio (1,6 g/cm³) separa la materia orgánica de la inorgánica. El segundo (1,25 g/cm³) separa el PVC de los otros plásticos. El tercero y cuarto medio (2,2 y 3,2 g/cm³) se utilizan para recuperar los metales valiosos de una fracción que contiene plásticos técnicos.</p> <p>Este proceso concentra aproximadamente el 90% de los termoplásticos en una fracción que supone el 10% de la masa original. Esta fracción puede ser sometida a separación adicional en una unidad tradicional de separación de plásticos para obtener las fracciones de polietileno, polipropileno, ABS y poliestireno.</p> <p>Los componentes esenciales de esta tecnología son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidad de tambores de separación de medio denso. - Unidad de alimentación. - Equipos de medida y control. |
| Sectores Aplicables | <p>Se puede aplicar esta tecnología a los siguientes sectores, excepto a los gestores de vehículos fuera de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos (NACE 38.21). - Valorización (NACE 38.31). |



| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Tecnología RFID para la gestión y recogida de residuos |
| Código | C-3007 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la calidad de los residuos recogidos. - Minimización de las emisiones de gases por la optimización de las rutas de recogida. - Minimización del impacto en suelos y agua. |
| Consiste en | <p>La tecnología RFID es un sistema electrónico remoto de almacenamiento y recuperación de datos que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, o transpondedores RFID (tags RFID). El objetivo de la tecnología RFID es transmitir la identidad y características de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las nombradas Auto ID (<i>automatic identification</i>, o identificación automática. Un sistema RFID contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uno o más tags. - Uno o más dispositivos. - Dos o más antenas. - Un software de aplicación un ordenador central. <p>En el ámbito de la gestión de residuos, cabe destacar que la RFID debe cumplir algunos requisitos para poder operar correctamente. En primer lugar, la necesidad de robustez de los sistemas, así como la elevada fiabilidad de los mismos, ya que una de las principales finalidades de esta tecnología es la de influir, gestionar y mejorar la facturación del servicio de recogida. En segundo lugar, es importante valorar los siguientes condicionantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rango de temperatura extendido (operativa de 30 °C a 70 °C; almacenamiento de 30 °C a 85 C°). - Protección ambiental mínima IP65. - Vibración y choque (superación de tests). - Encapsulados resistentes. - Bus CAN de comunicación entre los distintos sistemas y dispositivos embarcados (pesaje, identificación,...) ya que es el estándar internacional de |



| | |
|----------------------------|---|
| | <p>comunicación en vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rango de tensión de alimentación de 8 a 30 Vdc. <p>Aunque no son totalmente estrictas, se considera que para trabajar en el sector de recogida de residuos las características de los sistemas de identificación RFID son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnología half-dúplex (HDX) de 134 kHz. - Transpondedores identificadores sólo de lectura half-dúplex (HDX) 134 kHz. - Distancia de lectura mínima de 200 mm. - Porcentaje de error de identificación máximo < 0,05%. - Lector conectado a ordenador embarcado vía bus de comunicaciones estándar para vehículos CAN. - Sistema certificado en integridad y seguridad de datos por organismo oficial. |
| Sectores Aplicables | <p>Aplicación en el sector de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización (NACE 38). |

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Decapado de pintura y recubrimiento, por inducción |
| Código | C-3008 |
| Mejora Ambiental | <p>No precisa de consumo de materiales abrasivos. No generan emisiones de partículas, ni ruido.</p> <p>Se minimiza la generación de residuo asociado. Consumo energético eficiente.</p> |
| Consiste en | <p>El sistema de decapado por inducción de calor decapa pinturas, recubrimientos, costras de óxido gruesas, corrosión bacteriológica y residuos de grasas y aceites, sobre superficies con conductividad eléctrica (acero, etc.). Se rompe la adherencia interfacial entre el material a decapar y el soporte, usando calor por inducción controlado y localizado.</p> |



| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>El cabezal de inducción genera el campo electromagnético que se pone sobre la superficie a tratar. En la posición del cabezal de inducción el acero alcanza en cuestión de milésimas de segundo la temperatura requerida de preajuste. Esto causa el desprendimiento inmediato de la pintura, el recubrimiento, el óxido, etc. El calor inducido penetra unos 0,3 mm en el sustrato metálico, y el recubrimiento u óxido del lado tratado del objeto se desprende sin afectar o dañar la pintura o recubrimiento del dorso. La capa de pintura, óxido, recubrimiento, etc... se suelta y se pela o retira con una espátula u otra herramienta similar.</p> <p>Esta tecnología consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un generador por inducción compacto que permite el control de la frecuencia, la temperatura y la penetración del calor. - Caja intermedia de condensadores. - Manguera de extensión con refrigeración, ya que la manguera y el cabezal se encuentran refrigerados por agua. El circuito se encuentra protegido con sensores de disparo contra una bajada del caudal del agua. <p>No obstante, se puede suministrar un sistema de refrigeración de circuito cerrado o cualquier otro diseño de refrigeración, en base a las condiciones específicas del lugar de trabajo.</p> <p>Unidad inductor manual estándar con un cabezal de inducción (de decapado). Herramienta de mano con la bobina de inducción que puede tener diversas formas y tamaños. Esta herramienta se encuentra equipada con sensores para regular la temperatura de acuerdo con la velocidad de avance del operario.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Es aplicable en todos los sectores donde se disponga de estructuras conductoras, habitualmente metálicas, como por ejemplo: estructuras de acero (puentes, pasarelas, grúas, etc...), flotas marinas, tanques de almacenamiento de productos químicos, plantas petrolíferas o de extracción, <i>offshore</i>, industrias mecánicas, conducciones, calderería, empresas de limpieza y pintado industrial, etc...</p> |

| | |
|----------------------|--|
| <p>Equipo</p> | <p>Limpieza y tratamiento superficial por Láser</p> |
| <p>Código</p> | <p>C-3009</p> |



| | |
|--------------------------------|---|
| <p>Mejora Ambiental</p> | <p>No precisa de consumo de materiales abrasivos. Se minimizan las emisiones de partículas.</p> <p>Se minimiza la generación de residuo asociado.</p> <p>Minimizan o evitan las pérdidas de materiales.</p> |
| <p>Consiste en</p> | <p>La producción de rayos "LASER" son las siglas del inglés "<i>light amplification by stimulated emission of radiation</i>", lo que en castellano sería "amplificación de luz mediante emisión estimulada de radiación" que es un dispositivo que utiliza un efecto de la mecánica cuántica, la emisión inducida o estimulada, para generar un haz de luz coherente de un medio adecuado y con el tamaño, la forma y la pureza controlados.</p> <p>Los láseres refuerzan la luz mediante la absorción e irradiación de energía. La radiación por láser es producida mediante una fuente láser. Para ello, se dirige energía concentrada a una barra de cristal (cuerpo fijo del láser) o a una mezcla de gas especial (gas del láser). Esta energía se puede producir a través de la luz (lámparas de rayos o láser de diodos), o mediante una descarga eléctrica (similar a una lámpara fluorescente). La barra de cristal o el gas activado por el láser son dirigidos entre dos espejos. De esta manera se produce un resonador de luz, que da a la luz del láser una dirección determinada, y la refuerza continuamente.</p> <p>La ablación láser es un proceso en el que un láser arranca o vaporiza material de la superficie de un objeto sólido al incidir sobre él. Se distribuyen miles de impulsos por segundo enfocados sobre la superficie a tratar. La mayoría de la energía láser es absorbida por la superficie produciendo la eliminación de contaminantes, recubrimientos, óxidos, aceites, grasas y otros residuos a través de la sublimación. La energía térmica se dispersa rápidamente a medida que los residuos de láser vaporizado se eliminan del sustrato. La velocidad de proceso se basa en la diferencia de absorción óptica de los diferentes materiales.</p> <p>El material del sustrato, a diferencia del contaminante o residuo a eliminar, normalmente no absorbe, sino que más bien refleja la energía del haz láser. Una vez que se ha alcanzado un material de sustrato reflectante, el proceso de ablación por láser se detiene automáticamente. Ajustes de la densidad de energía permiten un tratamiento para muchas aplicaciones sin efectos mecánicos o térmicos no deseados en el sustrato.</p> <p>Para alcanzar tratamientos superficiales o de limpieza óptimos, es necesario encontrar los parámetros más adecuados: longitud de onda, duración del pulso, densidad de energía y frecuencia de repetición de pulsos.</p> |



| | |
|----------------------------|---|
| | <p>Los equipos láser constan principalmente de tres partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidad central. - Fibra óptica y canal de succión. - Cabezal óptico. |
| Sectores Aplicables | <p>Los principales sectores de aplicación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Artes gráficas y reproducción de soportes grabados (CNAE 18). - Diversas actividades industriales y de producción incluida la aeronáutica (CNAE 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 30.3, 32.2 , 32.5, etc..) - Reparación de equipos electrónicos y ópticos (CNAE 33.13). - Actividades de limpieza (CNAE 81.2). |

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Evaporador al vacío |
| Código | C-3010 |
| Mejora Ambiental | <p>No precisa de reactivos químicos.</p> <p>Recuperación y reutilización de aguas a proceso. Posibilidad de vertido "0".</p> <p>Se minimiza la generación de residuo asociado.</p> |
| Consiste en | <p>Consiste en calentar la mezcla hasta el punto de ebullición de uno de los componentes, y dejarlo hervir hasta que se evapore totalmente. Este método se emplea si no tenemos interés en utilizar el componente evaporado.</p> <p>La técnica de la concentración-evaporación se caracteriza por transformar un efluente líquido en dos corrientes, una de agua de alta calidad y otra, consistente en un residuo concentrado. El agua obtenida tiene una calidad suficiente para ser reutilizada, mientras que el residuo puede ser concentrado incluso llegando casi a la sequedad total.</p> <p>De manera que en función a la presión a la que se trabaje la evaporación se produce a temperaturas menores por lo que teniendo en consideración el procedimiento para calentar el efluente hasta la temperatura de proceso, se</p> |



distinguen varios tipos de evaporadores al vacío:

- **Evaporador al vacío por bomba de calor:** el equipo o reactor al estar sometidos a condiciones de vacío, permite evaporar el efluente a temperaturas que están entorno a los 40 °C, hecho que hace que no sea preciso ningún otro aporte de calor ni de frío. Esto ocurre por la acción de la compresión de un gas refrigerante que se condensa y cede calor al líquido a evaporar mediante intercambio térmico. Posteriormente se procede a la expansión del gas por medio de una válvula termostática y de la acción de un condensador que refrigera el líquido evaporado y extrae el destilado.
- **Evaporador al vacío por compresión mecánica del vapor:** en esta técnica, el destilado se comprime mecánicamente para incrementar su temperatura y obtener, de esta manera el vapor sobre calentado (la temperatura del vapor generado en la evaporación, se incrementa mediante compresión del propio vapor). Vapor que, mediante un intercambiador de calor, cede su energía para calentar el líquido a evaporar mientras el propio vapor se condensa. Así se precisa menos energía para calentar el líquido a evaporar y, por otro, se evita una fuente de refrigeración para la condensación.
- **Evaporador al vacío de múltiple efecto:** consiste en la instalación de varios evaporadores conectados en cascada. En el primero de ellos se utiliza agua caliente o vapor fresco para calentar el líquido a evaporar. En la evaporación de múltiple efecto, el destilado que se genera en el primer evaporador sirve como agente de calefacción en el segundo evaporador. Y así sucesivamente, el vapor generado en el segundo evaporador se utiliza para calentar el líquido del tercer evaporador.

Los principales componentes de un evaporador tipo son:

- Compresor (gas refrigerante).
- Cámara de ebullición.
- Intercambiador de calor, mediante aire o agua.
- Cámara de condensación.
- Bomba de vacío.
- Tanque acumulador destilado.
- Bomba de descarga de concentrado.



| | |
|----------------------------|---|
| Sectores Aplicables | <p>Aplicable para tratar un efluente líquido o agua residual con el objeto de recuperar el agua para su reutilización dentro del proceso, excluyéndose a las actividades IPPC a la que se les requiera la implantación de dicha tecnología o en aquellas actividades que la implanten con el objeto de cumplir los valores límites de emisión (VLE) recogidos en sus autorizaciones.</p> <p>Por lo que es aplicable a cualquier tipo de actividad o sector.</p> |
|----------------------------|---|

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Separadores ópticos mediante VIS y NIR |
| Código | C-3011 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - -Mejora de la eficacia de la separación de residuos (90-95% de eficacia). - -Aumento del rendimiento del proceso de separación de residuos, separación de mayor cantidad de residuos en menor tiempo. |
| Consiste en | <p>Se trata de separadores ópticos que permiten clasificar y separar automáticamente varias tipologías de materiales, por composición (NIR) o por color (VIS). El material que va a ser clasificado a menudo se introduce en una cinta transportadora que suele funcionar a velocidades elevadas para que su función sea casi como la de un dispositivo de aislamiento. Las lámparas de luz y los detectores ópticos se instalan por encima de la cinta transportadora. Estos detectores pueden consistir en sensores basados en espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) para la clasificación por composición del material o en espectroscopia de luz visible (VIS) para la separación por el color de los materiales. Los separadores ópticos pueden incluir uno de estos sensores o se pueden incluir ambos tipos de sensores en la misma tecnología.</p> <p>La separación de las distintas fracciones identificadas por los sensores se realiza mediante pulsos de aire provenientes de chorros colocados en el extremo de descarga. Se trata de varios chorros de aire individuales situados a una distancia de aproximadamente 30 mm entre sí. El procesador de los datos obtenidos por los sensores transmite una señal si la detección del material es positiva y el pulso de aire lo separa del resto de materiales, gracias la activación de uno o más chorros de aire.</p> <p>La tecnología es aplicable para la separación selectiva de a una gran variedad de residuos desde papel, cartón, vidrio, escorias, residuos de construcción y demolición (RCD), metales, biorresiduos, plásticos mixtos como el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno (PS) etc. e incluso textiles. También se aplica para la reducción del contenido de metales pesados y de cloro en el combustible residual sólido. La recuperación de reciclables potenciales con NIR suele alcanzar el 80-90 %, y el 85-95 % con dos sensores NIR en línea.</p> |



| | |
|----------------------------|---|
| | Pero la calidad alcanzable de puede ser de 90-97%, por ejemplo, con la combinación de ambos tipos de sensores (VIS y NIR) y la inteligencia artificial. |
| Sectores Aplicables | El principal sector de aplicación de la tecnología es la recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización (CNAE 38). Además, también puede ser una tecnología muy útil para la separación RCD. |

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Secadores de lecho fluidizado |
| Código | C-3012 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Alta eficacia de secado de materiales granulares y en polvo permitiendo así la recuperación de diversos materiales para su posible reutilización o reciclaje. - Menor tiempo de secado y reducción del consumo energético necesario para el secado de materiales. |
| Consiste en | <p>Un secador de lecho fluidizado es un equipo que se utiliza para reducir el contenido de humedad de los polvos y gránulos de diversa índole. El principio de funcionamiento del secador de lecho fluidizado consiste en introducir aire caliente a alta presión a través de un lecho perforado de partículas sólidas húmedas. Estas partículas quedan suspendidas en la corriente de aire adquiriendo un estado fluidizado en el que los sólidos se comportan como un fluido hirviente de caudal libre. De esta manera, la superficie de cada partícula húmeda individual es expuesta para su secado en contacto con el aire caliente, lo que resulta en una alta transferencia de calor y en un reducido tiempo de secado.</p> <p>Los secadores de lecho fluidizado están compuestos por una cámara de aire uniforme y otra cámara de secado separadas por una placa de distribución de aire porosa, la cual garantiza que el gas fluidizante se distribuya uniformemente por la superficie del lecho. Por lo general, se dispone una pluralidad de deflectores verticales en la cámara de secado para dividir el lecho fluidizado en una variedad de cámaras pequeñas, y cada placa divisoria puede ajustar la distancia entre el fondo y la placa del tamiz hacia arriba y hacia abajo, de modo que el tiempo de secado del material es más uniforme. El material granular se introduce continuamente a la primera cámara del secador mediante un alimentador. Dado que el material está en estado fluidizado, puede moverse libremente desde la primera cámara a la cámara trasera adyacente, y el producto seco se descarga desde la última cámara. El gas que sale del lecho se hace pasar generalmente por dos dispositivos de recolección de partículas, un separador de ciclón que permite la obtención de finos del material granular introducido al lecho y posteriormente un lavador de gases, que posibilita cumplir con los límites legales de emisión de partículas.</p> |



| | |
|----------------------------|---|
| | <p>También existe la posibilidad sumergir unos tubos o planchas de transferencia de calor indirectas en la cámara de secado donde se encuentra el material fluidizado. De esta manera, el calor requerido para la deshidratación del material lo proporcionan tanto el intercambiador de calor como el aire caliente para la fluidización. Este sistema permite, por un lado, un elevado ahorro de energía debido a la alta eficiencia del intercambiador (90% de eficiencia aproximadamente) y, por otro lado, una reducción significativa de la cantidad de aire caliente necesaria y, por consiguiente, de las emisiones de partículas asociadas.</p> |
| Sectores Aplicables | <p>Los sectores de aplicación de la tecnología son muy variados: desde la industria química, hasta la industria alimentaria, la industria de los plásticos, el vidrio y productos minerales no metálicos, entre otros.</p> <p>En cambio, el único sector de aplicación de la tecnología dentro del marco del Listado Vasco de Tecnología Limpia es la recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización (CNAE 38), ya que se considera que es el sector en el que la tecnología realmente supone una mejora ambiental, puesto que se trata de una tecnología muy útil para el secado de cualquier tipo de árido con objeto de reutilización o valorización.</p> |

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Regeneración de arenas de moldeo de fundiciones |
| Código | C-3013 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Reducción del residuo que suponen las arenas de moldeo de fundición usadas. - Disminución del uso de materias primas debido a la reutilización de las arenas de moldeo de fundiciones. |
| Consiste en | <p>Para las arenas verdes, se incluye como tecnología el tratamiento de baja atricción o regeneración primaria. Este tratamiento consiste en el uso de sistemas mecánicos simples para desmenuzar y separar la arena de los moldes y machos. Las técnicas más comunes son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Vibración: la rejilla o parrilla vibrante es la técnica más extendida para la recuperación primaria de la arena. La arena se tamiza y se somete a un tratamiento posterior (enfriamiento, clasificación por tamaño...). •Tambor: la arena de desmoldeo se introduce en un tambor giratorio dotado de barras de movimiento transversal y ascendente-descendente. A medida que la arena avanza por el tambor la rotación del mismo y los movimientos ascendentes provocan que las partículas de arena rocen unas con otras y se |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>desmenucen hasta formar granos individuales.</p> <p>•Granallado: la pieza y el molde se introducen directamente en la máquina granalladora. La acción de la granalla desintegra por completo el molde y también limpia la superficie de la pieza. A continuación, se separa la arena de la granalla.</p> <p>Para que las condiciones de mezclado sean las adecuadas la arena debe enfriarse hasta los 40 – 45 °C. Por ello, en algunos casos se suele necesitar un equipo para el enfriamiento de la arena (enfriadores por evaporación, lechos turbulentos o fluidizados e intercambiadores de calor). Además, en ocasiones también utilizan sistemas de homogeneización para mantener un nivel de calidad constante de la arena y facilitar y mejorar el proceso de regeneración de la arena.</p> <p>Para las arenas químicas, se incluye como técnica la combinación de un tratamiento de baja atricción seguido de un tratamiento de regeneración térmica. Esta técnica emplea calor para calcinar el aglomerante y los contaminantes presentes en la arena. La arena se calienta normalmente en un horno de lecho fluidizado con unas temperaturas de funcionamiento de 700 a 800 °C. También se utilizan hornos rotativos o de solera múltiple. El calor se obtiene por la combustión de gas, mediante calentadores eléctricos o a través de emisores de infrarrojos de onda corta.</p> <p>Los gases generados en el tratamiento térmico se queman para eliminar el monóxido de carbono y cualquier COV presente. Para ello puede utilizarse el espacio libre del horno, si es lo suficientemente grande, añadir aire suplementario o emplear postcombustores de gas. En todos los casos las emisiones se consideran insignificantes. Además, los gases de combustión se filtran principalmente a través de filtros de manga para reducir las emisiones de partículas.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Las tecnologías incluidas encuentran su aplicación en las fundiciones que utilizan tanto moldeo en verde como moldeo químico. Por tanto, el sector de aplicación es la fundición de metales (CNAE 245).</p> |



4. ENERGÍA

| | |
|--------------------------------------|--|
| Equipo | Unidad Compacta de Microcogeneración |
| Código | D-4010 |
| Mejora Ambiental | <p>El potencial de ahorro de energía primaria que ofrecen las plantas de cogeneración es muy elevado si se compara con la generación separada de electricidad y calor. Estos sistemas permiten un elevado grado de aprovechamiento de la energía del combustible utilizado, que varía significativamente en función de las circunstancias pero que supera habitualmente el 80%.</p> |
| Descripción | <p>Las unidades compactas de microcogeneración y de cogeneración a pequeña escala, son módulos de cogeneración compuestos por un motogenerador y un sistema de recuperación térmica de los gases de escape del motor. Las unidades están containerizadas o cabinadas y normalmente son suministradas en módulos de cogeneración genéricamente designados como</p> <p>«Plug & Play», es decir, acabados y probados en fábrica, de tal forma que en el emplazamiento final solamente es necesario realizar la conexión a la red. Dicha conexión puede realizarse en paralelo con la Red (si se pretende exportar o importar energía eléctrica para evacuar excedentes o compensar déficits), o en isla, si se pretende que el equipo funcione autónomamente.</p> <p>A efectos de este Informe, la tecnología que se evalúa son las unidades compactas de cogeneración de potencia instalada inferior a 1 MW eléctrico, lo que en términos de la Directiva 2004/8/CE, engloba tanto a las unidades de microcogeneración (potencia < 50 kWe) como a las de cogeneración a pequeña escala (50 kWe < potencia < 1 MWe).</p> <p>Los módulos de microcogeneración también pueden realizar las funciones de grupo electrógeno de emergencia.</p> |
| Sectores de Aplicación y Usos | <p>La tecnología puede ser aplicada para satisfacer la demanda conjunta de electricidad y agua caliente/aire caliente de cualquier instalación, tanto en el sector servicios, como pyme industrial. Por tanto, aplicable a todos los sectores.</p> |
| Equipo | Bombas de calor de alto rendimiento (SPF > 2,5) |
| Código | D-4013 |



| | |
|--------------------------------------|--|
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Mejora eficiencia energética. - Contribución en la lucha contra el cambio climático. |
| Descripción | <p>Una bomba de calor es una máquina térmica capaz de suministrar calor a una fuente caliente absorbiéndolo de una fuente fría. La mayoría basan su funcionamiento en el ciclo termodinámico de compresión, siendo sus componentes internos básicos el compresor, el condensador, la válvula de expansión y el evaporador.</p> <p>Únicamente se incluyen dentro del marco del Listado Vasco de Tecnologías Limpias las bombas de calor de alto rendimiento con SPF superior a 2,5. Dicho valor se justificará mediante las especificaciones técnicas del fabricante, el cual tendrá en cuenta lo indicado en la UNE-EN 14825 en lo relativo al cálculo del rendimiento estacional.</p> |
| Sectores de Aplicación y Usos | Aplicable a todos los sectores, pero únicamente bombas de calor con SPF superior a 2,5. |

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Colector solar térmico plano para calentamiento de agua |
| Código | D-4018 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Ahorro y eficiencia energética. - Contribución en la lucha contra el cambio climático. |
| Descripción | <p>El colector solar térmico plano es el de uso más extendido por su sencillez de fabricación. Dispone de cuatro elementos: un circuito de conducción del agua, una placa de absorción, una cubierta transparente y una carcasa de protección. La ausencia de partes móviles asegura la gran durabilidad del conjunto.</p> <p>El funcionamiento del colector solar térmico plano se basa en la generación de forma artificial del denominado «efecto invernadero» en el interior del conjunto carcasa-cubierta. De este modo, la radiación solar que penetra a través de la cubierta transparente, incide directamente sobre la placa de absorción que se encuentra soldada al sistema de conducción del fluido la cuál al aumentar su temperatura, transmite el calor absorbido por conducción al fluido de trabajo.</p> <p>De la energía recibida por la placa sólo una décima parte es reflejada a la atmósfera gracias a las propiedades del vidrio que es transparente a la</p> |



| | |
|--------------------------------------|---|
| | <p>radiación solar incidente pero «impermeable» a la radiación infrarroja re-emitida por la placa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todo el sistema tiene un rendimiento que varía en función de la radiación solar recibida, la temperatura exterior, fluido de trabajo empleado, características de la placa y cubierta, calidad de soldadura entre tubos y placa, aislamiento térmico del conjunto, esquema de funcionamiento, etc. |
| Sectores de Aplicación y Usos | <p>A nivel de pyme se puede utilizar en los sectores primario, servicio se industrial. En concreto los usos principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento de piscinas. - Agua caliente para invernaderos. - Usos en procesos industriales a baja temperatura. - ACS para instalaciones municipales tipo polideportivos, aulas de cultura, etc. - ACS en escuelas, colegios, universidades. - Calentamiento de agua en general. <p>Aplicable a todos los sectores.</p> |

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Colector solar térmico de vacío para calentamiento de agua |
| Código | D-4019 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Ahorro y eficiencia energética. - Disminución de las emisiones sonoras. - Contribución en la lucha contra el cambio climático. |
| Descripción | <p>El colector solar térmico de vacío es una de las tecnologías solares más eficientes pero a su vez más costosas. Estos colectores se instalan típicamente en climas fríos o muy fríos puesto que el vacío del tubo minimiza las pérdidas de calor por conducción y convección lo que constituye una de sus mayores ventajas que es su elevada eficiencia independientemente de la climatología: radiación solar, viento, lluvia, frío, etc. Se emplean en aplicaciones a temperaturas de entre 50 y 95 °C pudiendo alcanzar en</p> |



| | |
|---|--|
| | <p>algunos casos temperaturas de hasta 160 °C en función de su ubicación.</p> <p>En este tipo de colectores, la lámina de absorción se ubica en el interior de un tubo de vidrio que se somete a vacío. El fluido de trabajo circula en contacto íntimo con la lámina de absorción a través de un conducto en forma de U. El colector final es una unión de varios tubos entre sí.</p> <p>Existen dos formas de trabajo en este tipo de colectores. La primera, la de circulación directa, consiste en trabajar con un único fluido con lo que la conexión entre tubos es vía manguito. La segunda es introduciendo un fluido intermedio que se evapora en el tubo y se condensa al entrar en contacto con el agua en el intercambiador. El empleo de uno u otro depende de las características climatológicas del emplazamiento entre otras cosas.</p> <p>Una de las mayores ventajas de esta tecnología es la posibilidad de disponer los colectores de forma horizontal sin pérdida de eficiencia puesto que basta con girar los tubos sobre sus ejes hasta conseguir el ángulo de inclinación deseado.</p> <p>Los colectores solares térmicos de vacío se emplean, al igual que los colectores planos, para calefacción y ACS de edificios, climatización de piscinas así como para calentamiento de agua en general que suponga reducir consumos de gas natural. Dada su eficiencia y la capacidad de suministrar agua a elevada temperatura, esta tecnología es de aplicación conjunta con la refrigeración por absorción para ciclos frigoríficos y climatización de edificios así como para procesos industriales que requieran vapor o agua caliente.</p> |
| <p>Sectores de Aplicación y Usos</p> | <p>A nivel de pyme se puede utilizar en los sectores primario, servicio e industrial. En concreto los usos principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento de piscinas. - Agua caliente para invernaderos. - Usos en procesos industriales a baja temperatura. - ACS para instalaciones municipales tipo polideportivos, aulas de cultura, etc. - ACS en escuelas, colegios, universidades. - Calentamiento de agua en general. <p>Aplicable a todos los sectores.</p> |



| | |
|--------------------------------------|--|
| Equipo | Panel Fotovoltaico |
| Código | D-4020 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Ahorro energético. - Contribución en la lucha contra el cambio climático. |
| Descripción | <p>La energía solar fotovoltaica (ESF) se define como la forma de obtención de energía eléctrica a través de dispositivos semiconductores tipo diodo que al recibir radiación solar se excitan, provocan saltos electrónicos y una pequeña diferencia de potencial en sus extremos. El acoplamiento en serie de varios de estos fotodiodos permite la obtención de voltajes mayores en configuraciones muy sencillas, y aptas para alimentar pequeños dispositivos electrónicos.</p> <p>A mayor escala, la corriente eléctrica continua que proporcionan las placas fotovoltaicas se puede transformar en corriente alterna e inyectar en la red. En entornos aislados, donde se requiere poca corriente eléctrica y el acceso a la red está penalizado económicamente por la distancia, como estaciones meteorológicas o repetidores de comunicaciones, granjas, viviendas aisladas, se emplean las placas fotovoltaicas como alternativa económicamente viable.</p> <p>Dentro del marco del Listado Vasco de Tecnologías Limpias el porcentaje mínimo de rendimiento que deben cumplir los panel fotovoltaicos es rendimiento superior al 20%.</p> <p>En Euskadi, de acuerdo a información proporcionada por suministradores, en el 2003 existían 678 instalaciones de ESF con una potencia instalada de 1.285.000 W. Quizás la instalación solar fotovoltaica más emblemática construida en la CAPV en los últimos dos años es la ubicada en parte de las cubiertas de los pabellones 5 y 6 del BEC. Con una superficie aproximada de 1.000 m², dispone de 628 módulos solares que suman una potencia solar instalada cercana a los 100.000 kWp. La inversión total ha superado los 540.000 euros y ha sido realizada mediante la sociedad BEC Solar creada entre Bilbao Exhibition Centre con un 45%, el Ente Vasco de la Energía con un 30% y <i>Milennium Energy</i> con un 25%. El proyecto se ha presentado a la línea de financiación ICO-IDAIE de la que ha obtenido una subvención a fondo perdido del 20%. A partir de ahora, la producción eléctrica de la instalación evitará la emisión a la atmósfera de 95.000 kg anuales de CO₂.</p> |
| Sectores de Aplicación y Usos | <p>Suministro de energía eléctrica tanto con instalaciones aisladas de red, como de autoconsumo y de conexión a red.</p> <p>Aplicable a todo tipo de actividades.</p> |



| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Aerogeneradores |
| Código | D-4021 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Ahorro energético. - Contribución en la lucha contra el cambio climático. |
| Descripción | <p>Un aerogenerador es un dispositivo capaz de transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica. Sus precedentes directos son los molinos de viento que se empleaban en la antigüedad (algunos se siguen usando) para la molienda y obtención de harina.</p> <p>Gracias al perfil de los álabes o palas el viento provoca su rotación sobre un eje que a través de un sistema mecánico de engranajes hace girar el rotor de un generador, normalmente un alternador, que produce la corriente eléctrica.</p> <p>Los aerogeneradores pueden funcionar de forma aislada o conexiónados ala red eléctrica. En el primer caso suelen combinarse con sistemas solares fotovoltaicos y acumuladores de energía eléctrica (que pueden sustituirse por un generador diesel) de tal forma que se pueda atender la demanda en situaciones de baja radiación solar y ausencia de viento. Por otro lado, los aerogeneradores conexiónados a red eléctrica deben estar dotados de un sofisticado sistema de sincronización para que la frecuencia de la corriente generada se mantenga perfectamente sincronizada con la de la red (en el caso del Estado esta frecuencia es de 50 Hz).</p> <p>Por otra parte, el rendimiento productivo de los parques eólicos se ve reducido hasta en un 30% durante los meses invernales debido a la acumulación de hielo sobre las palas, que quedan temporalmente inoperativas. Opcionalmente, este problema puede solventarse con el desarrollo de pinturas o recubrimientos repelentes del hielo, que aplicados sobre los generadores permitirían su normal funcionamiento durante todo el año.</p> <p>En cualquier caso, es necesario un sistema de control de la velocidad de rotación, para que en situaciones de vientos excesivamente fuertes que podrían poner en peligro la instalación, se hagan girar las palas o álabes de tal forma que presenten la mínima oposición al viento y sea posible limitar la velocidad de rotación.</p> <p>Los aerogeneradores se han popularizado rápidamente al considerarse una fuente limpia de energía renovable, ya que no requiere una combustión que produzca residuos contaminantes.</p> |



| | |
|---|--|
| | <p>Uno de los problemas que históricamente ha motivado el rechazo por parte de algunos colectivos hacia esta fuente de energía renovable es el fenómeno de la muerte de aves de paso al chocar contra los alabes de los molinos. Este fenómeno, prácticamente solventado en los nuevos parques, sucedía porque se funcionaba a unas velocidades de rotación muy elevadas que hacían prácticamente invisibles los alabes y porque no se dejaban zonas de paso. Actualmente, la probabilidad de que un ave colisione contra un aerogenerador es menor que la de atropellarla con un automóvil, teniendo en cuenta además que los aerogeneradores no tienen luces que pueden deslumbrarlas, como los autos.</p> |
| <p>Sectores de Aplicación y Usos</p> | <p>Se propone su utilización en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explotaciones ganaderas. - Cooperativas agrícolas - Granjas y caseríos. - Bordas de pastores y refugios de montaña. - Polígonos industriales. - Parques tecnológicos. <p>Aplicable a todas las actividades. Suministro de energía eléctrica tanto con instalaciones aisladas de red, como de autoconsumo y de conexión a red.</p> |

| | |
|--------------------------------|---|
| <p>Equipo</p> | <p>Equipo de climatización mediante energías renovables o calores residuales</p> |
| <p>Código</p> | <p>D-4027</p> |
| <p>Mejora Ambiental</p> | <p>La aplicación de esta tecnología permite que se reduzca el consumo de energía y se aprovechen energías renovables y calores residuales. Contribuyendo de esta manera a la reducción de las emisiones efecto invernadero potencialmente responsables del calentamiento global.</p> |
| <p>Consiste en</p> | <p>Los equipos ligados a una instalación de energía solar (calor gratuito) ofrecen la posibilidad de producir tanto más frío cuanto más sol haga. Funcionan tanto con energías renovables (solar, geotérmica, etc.) como con calores residuales o incluso con calor aportado con una caldera convencional, si bien en este último caso su rentabilidad disminuye. También pueden funcionar para</p> |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>generación de calor, con un COP alrededor de 1'6.</p> <p>Para la generación de frío a partir de calor se pueden utilizar tres tipos de máquinas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máquina frigorífica de absorción. Son los equipos más extendidos. - Máquina frigorífica de adsorción. Menos extendidas que las anteriores pero de creciente interés por su robustez y simplicidad. - Sistemas de refrigeración desecativa- evaporativa (DEC). Estos sistemas, de ciclo abierto, emplean como refrigerante un material higroscópico e incorporan una etapa de refrigeración evaporativa. <p>Los equipos de absorción y adsorción sustituyen el compresor del ciclo Rankine convencional por un conjunto de generador /absorbedor de vapor más una bomba de circulación. Los equipos de refrigeración desecativa lo sustituyen por un conjunto de material desecante+intercambiadores de calor.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Instalaciones con menos de 250 kW térmicos aplicable al sistema de climatización de todo tipo de edificios.</p> |

| | |
|--------------------------------|---|
| <p>Equipo</p> | <p>Vehículo eléctrico</p> |
| <p>Código</p> | <p>D-4028</p> |
| <p>Mejora Ambiental</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Disminución del nivel de ruido emitido por el motor. - Ahorro de energía primaria. - Disminución de las emisiones contaminantes. - Las emisiones locales (tail-pipe) son nulas. |
| <p>Consiste en</p> | <p>Se trata de vehículos dotados de uno o más motores eléctricos y un grupo de acumulación eléctrica que es su única fuente de energía y que se recarga enchufándolo a la red eléctrica. Por tanto, carece de motor térmico a diferencia de los híbridos y de los híbridos enchufables.</p> <p>Esta tecnología engloba no solamente coches tipo turismo, sino además otros vehículos tales como motocicletas, scooters o «carros» como los utilizados en los campos de golf.</p> <p>A día de hoy las autonomías nominales de los coches de turismo eléctricos</p> |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>comercializados van desde los 120 hasta los 483 km, con cantidades de electricidad acumulada de entre 11 y 70 kW horas. Según modelos, son necesarios entre 9 y 16 kW hora de batería para disponer de 100 km de autonomía. Y el consumo medio de los vehículos eléctricos actualmente es de 13,78 kW h cada 100 km. En cuanto a los tiempos de recarga varían según los modelos. En unos casos la recarga se puede realizar en 4 horas, en otros en 8. Algún modelo permite cargas rápidas (aunque no del 100%) en menos de una hora.</p> <p>Por lo tanto, la característica diferenciadora del vehículo eléctrico es depender exclusivamente de su sistema de acumulación eléctrica, y esta característica constituye además su elemento crítico en cuanto a autonomía, peso y, crucialmente, coste.</p> <p>Actualmente las tecnologías de ión-litio son las más avanzadas y las más usadas.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Taxis. - Vehículos de empresa. - Flotas de alquileres de vehículos. - Flotas de instituciones públicas (ayuntamientos, diputaciones, etc.). |

| Equipo | Puntos de recarga de vehículos eléctricos |
|--------------------------------|--|
| Código | D-4029 |
| <p>Mejora Ambiental</p> | <p>Los postes de carga contribuyen a la consecución de ventajas ambientales derivadas del uso del vehículo eléctrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución del nivel de ruido emitido por el motor. - Ahorro de energía primaria. - Disminución de las emisiones contaminantes. - Menor mantenimiento. |

**Consiste en**

Se tratan de dispositivos que permiten recargar las baterías de los vehículos eléctricos (puros e híbridos enchufables) proporcionando energía eléctrica procedente de la red. Entendido el vehículo en sentido amplio, engloba no solamente coches tipo turismo, sino además otros vehículos tales como motocicletas, scooters, o «carros» como los utilizados en los campos de golf.

Las características técnicas del punto de recarga, así como los elementos que lo componen, dependen del:

- Tipo de recarga (lenta, semi-rápida o rápida):

- Carga lenta: es la más estandarizada y todos los fabricantes de vehículos eléctricos la aceptan. Se realiza con corriente alterna monofásica a una tensión de 220 voltios (V) y una intensidad de hasta 15 amperios (A). El tiempo necesario para una recarga completa de la batería ronda las 6 horas. Es apto para garajes privados, ya que es la misma tensión y corriente que la doméstica.

- Carga semi-rápida: sólo la aceptan algunos vehículos, aunque es previsible que en fechas próximas sea un tipo de recarga bastante común. La carga se realiza con corriente alterna trifásica, con una tensión de 400V y una intensidad de hasta 63A. En este caso, el tiempo de recarga se reduce hasta unos 50 minutos.

- Carga rápida: concebida a más largo plazo por sus mayores complicaciones técnicas. Además, no hay estándares válidos para todos los vehículos que se comercializan, aunque algunos fabricantes ya la admiten. Consiste en alimentar al vehículo con corriente continua a 400V y hasta 600A. El tiempo de recarga se reduce a unos diez minutos.

- Del uso del poste que puede ser:

- Autónomo, individual y de acceso abierto: Por ejemplo para uso residencial y aplicaciones comerciales como: empresas, hoteles y aparcamiento de centros comerciales.

- Autónomo, individual y de acceso restringido: Por ejemplo para aplicaciones comerciales como: empresas, hoteles y aparcamiento de centros comerciales.

- Multipunto, colectiva y de acceso abierto: Por ejemplo para aplicaciones comerciales de flotas de vehículos de empresas, hoteles y aparcamiento de centros comerciales.

- Multipunto, colectiva y de acceso restringido: Por ejemplo para aplicaciones como: recarga a pie de carretera, garajes comerciales y



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>aplicaciones comerciales de flotas de vehículos de empresas, hoteles y aparcamiento de centros comerciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multipunto, colectiva y de acceso restringido o pago por uso: Por ejemplo para aplicaciones de: recarga a pie de carretera. - Autónoma, individual y de acceso restringido o pago por uso: Por ejemplo para estaciones de recarga rápida. <p>Las características genéricas y más comunes de estos puntos de recarga son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo metálico antivandálico. - Recubrimiento con pinturas no conductoras. - Técnicas anti-vandálicas como por ejemplo: grafiti, manipulación indebida o agresiones de cualquier tipo. - Display para monitorización de saldo. - Herramientas para la gestión de las cargas de manera inteligente y eficiente. - Protección diferencial con reconexión automática integradas. - Sistema de protección frente a intento de hurto de energía - Acceso y prepago mediante tarjetas de proximidad (depende del modelo) - Etc. |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Se excluyen la aplicación de esta en los campos de golf.</p> <p>Sino, esta técnica es aplicable a todos los sectores en los que se dispongan o pueda disponer de vehículos eléctricos y, a su vez, pueden instalar un puntode recarga, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taxis. - Vehículos de empresa. - Flotas de alquiler de vehículos. |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Flotas de instituciones públicas (ayuntamientos, diputaciones...etc) - Aeropuertos. - Centros comerciales. - Hoteles. - Etc. |
|--|--|

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Instalación Geotérmica con Bomba de Calor |
| Código | D-4032 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Disminución de emisiones contaminantes al aire. - Ahorro de energía primaria. - Emisiones locales nulas. |
| Consiste en | <p>Consiste en extraer el calor del terreno mediante intercambiadores enterrados y usar este calor en un ciclo Rankine inverso (bomba de calor), que mediante el consumo eléctrico de un compresor, sube la temperatura de ese calor hasta hacerlo útil para calentar un local que está a temperatura más alta que la del terreno.</p> <p>Las eficiencias estacionales que se logran de esta forma son muy elevadas, de forma que por cada kW.hora eléctrico consumido se pueden robar tres del terreno e introducir los 4 kW.h en el edificio como calefacción.</p> <p>Existen dos tipos principales de intercambiadores enterrados: horizontal (bucles de tubo enterrados en una trinchera de 1 a 2 metros de profundidad (tubos de ida y vuelta en pozos verticales de hasta 120 m de profundidad). Además se puede aprovechar el calor del agua de pozos, en cuyo caso no se enterra intercambiador alguno, sino que se saca el agua del pozo, se le roba el calor en un intercambiador de placas o similar y se devuelve al pozo.</p> <p>En todos los casos, y como otras tecnologías de alta eficiencia, funciona bien con sistemas de distribución de baja temperatura (suelos radiantes, fancoils, radiadores sobredimensionados), y se amolda mal a las de alta temperatura (por ejemplo radiadores dimensionados para recibir agua a 50°C o más).</p> |



| | |
|----------------------------|--|
| Sectores Aplicables | Aplicable a todas las actividades que precisen calefacción o agua caliente. También a procesos que necesiten calor a menos de 50°C. |
| Equipo | Calderas de biomasa sólida con rendimientos superiores al 90% |
| Código | D-4033 |
| Mejora Ambiental | Disminución de emisiones contaminantes al aire. En especial, las emisiones de CO ₂ pueden considerarse nulas a efectos prácticos, pues forman parte del ciclo natural del carbono de la corteza terrestre (no se trata de carbono fósil extraído). |
| Consiste en | <p>Son calderas que extraen mediante un intercambiador correctamente dimensionado la mayor cantidad de energía calorífica de los humos que se producen al quemar la biomasa (pellets, astillas, leña, etc...). Mayoritariamente disponen de un rango de modulación aproximado del 30% al 100%</p> <p>Existen dos niveles diferenciados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las calderas no de condensación presentan rendimientos entre el 90 y 95% sobre el PCS. - Las calderas de condensación pueden llegar al 104% e incluso más. Estas calderas se caracterizan por añadir a la salida de la caldera un intercambiador condensador. <p>En todos los casos, la capacidad de modulación de la potencia calorífica es obligada, para evitar un número elevado ciclos de arranque y parada y para optimizar el rendimiento del intercambiador.</p> <p>El incremento de coste que acompaña a las calderas de biomasa es importante debido a la necesidad de almacenamiento de ésta y a los medios mecánicos necesarios para su manejo (tornillos sinfín, sistemas de aspiración, etc.)</p> |
| Sectores Aplicables | Aplicable a todas las actividades que precisen calefacción o agua caliente y también a procesos que necesiten calor a esos niveles de temperatura (30 a 80°C aprox.) |



| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Electrolizadores de hidrógeno |
| Código | D-4034 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Producción de combustible (hidrógeno) a partir de recursos de origen renovable (agua y electricidad de origen renovable) - Eliminación de emisiones contaminantes a la atmósfera (GEI, emisiones tóxicas, partículas...) asociadas a la producción de combustibles fósiles |
| Consiste en | <p>El electrolizador de hidrógeno es una tecnología que permite producir hidrógeno mediante un proceso químico llamado electrólisis, capaz de separar las moléculas de hidrógeno y oxígeno de las que se compone el agua usando electricidad. La tecnología consiste en un apilamiento de electrodos conductores separados por una membrana a los cuales se aplica un voltaje y una intensidad elevados. Esto provoca una corriente eléctrica en el agua que hace que se descomponga en sus componentes: hidrógeno y oxígeno. El sistema completo también incluye bombas, electrónica de potencia, separador de gases y otros componentes auxiliares, como los tanques de almacenamiento.</p> <p>El hidrógeno generado se almacena como gas comprimido o se licúa para su uso como combustible en industrias o en pilas de combustible de hidrógeno, que pueden alimentar de electricidad a medios de transporte como coches, trenes, barcos e incluso aviones. El oxígeno generado en paralelo se libera a la atmósfera o puede almacenarse para su uso posterior como gas médico o industrial, en algunos casos.</p> <p>Actualmente existen distintos tipos de electrolizadores dependiendo, pero los más desarrollados y empleados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Electrolizador alcalino</u>: se utiliza una solución electrolítica líquida, como hidróxido de potasio o hidróxido de sodio y agua. El hidrógeno se produce en una celda que consta de un ánodo, un cátodo y una membrana. Cuando se aplica corriente a la pila de celdas de electrólisis, los iones de hidróxido se mueven a través del electrolito desde el cátodo hasta el ánodo de cada célula, generándose burbujas de gas de hidrógeno en el lado del cátodo del electrolizador y de gas de oxígeno en el ánodo. Realmente se trata de una técnica que se lleva utilizando más de 100 años y no requiere metales nobles como catalizador; sin embargo, son equipos voluminosos que obtienen hidrógeno de pureza media y que no son muy flexibles en su operación. - <u>Electrolizador de membrana de intercambio de protones (PEM)</u>: Los electrolizadores PEM utilizan una membrana de intercambio de protones y un electrolito polimérico sólido. Cuando se aplica corriente a la pila, el agua se |



| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>divide en hidrógeno y oxígeno y los protones del hidrógeno pasan a través de la membrana para formar gas de hidrógeno en el lado del cátodo. Son los más populares porque producen hidrógeno de alta pureza y son fáciles de refrigerar. Además, son los más adecuados para acoplarse a la variabilidad de las energías renovables y son compactos. Por el contrario, son algo más caros que los alcalinos al utilizar metales preciosos como catalizadores.</p> <p>- <u>Electrolizador de óxido sólido (SOEC)</u>: estos electrolizadores funcionan a una temperatura más alta (entre 500 y 850 °C) y tienen el potencial de ser mucho más eficientes que los PEM y los alcalinos. El proceso se denomina electrólisis de alta temperatura (HTE) o de vapor y utiliza un material cerámico sólido como electrolito. Los electrones del circuito externo se combinan con el agua en el cátodo para formar gas de hidrógeno e iones de carga negativa. El oxígeno pasa entonces a través de la membrana cerámica deslizante y reacciona en el ánodo para formar gas de oxígeno y generar electrones para el circuito externo. Tecnológicamente están menos desarrollados que los dos anteriores</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Los electrolizadores de hidrógeno encuentran su aplicación en 3 ámbitos de mercado:</p> <p>1) Generación de hidrógeno como materia prima para clientes industriales: perfumerías, atmósferas reductoras, hornos de tratamiento térmico, producción de vidrio, etc. (CNAE 20, CNAE 23, CNAE 24, CNAE 25...). En general, es aplicable en cualquier sector que cuente con aplicaciones térmicas de alta temperatura y/o que utilice cualquier tipo de combustible.</p> <p>2) Hidrógeno para movilidad: producción para transporte por carretera y ferrocarril (CNAE 49) o generación de hidrógeno a bordo para transporte marítimo o fluvial (CNAE 50). En definitiva, es aplicable a todos sectores en los que se utilizan carburantes de transporte, así como las empresas que producen y comercializan esos carburantes.</p> <p>3) Hidrógeno para generación eléctrica descentralizada en cualquier sector económico, por ejemplo, back up en data-centers, hospitales, aeropuertos, etc. (CNAE 61, CNAE 861, CNAE 51...).</p> |

| | |
|--------------------------------|--|
| <p>Equipo</p> | <p>Reactores y separadores avanzados de membranas</p> |
| <p>Código</p> | <p>D-4035</p> |
| <p>Mejora Ambiental</p> | <p>- Producción de combustible (hidrógeno) a partir de recursos de origen renovable (bioetanol, biogás...)</p> |



| | |
|-----------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de emisiones contaminantes a la atmósfera (GEI, emisiones tóxicas, partículas...) asociadas a la producción de combustibles fósiles - Eliminación de emisiones de CO₂ y fugas de H₂ asociadas al sistema de transporte actual del Hidrógeno gracias a que permite la producción de H₂ in situ. |
| <p>Consiste en</p> | <p>Los reactores y separadores avanzados de membranas permiten la separación o generación in situ de hidrógeno de pureza suficiente para consumo en pila de combustible, sin generar emisiones de gases de efecto invernadero. La tecnología está diseñada para un consumo pequeño o mediano de hidrógeno.</p> <p>Partiendo de moléculas con una cadena logística sencilla y conocida (amoníaco renovable, biometanol, bioetanol, biogás, syngas, DME, ácido fórmico...), estos equipos generan hidrógeno con una eficiencia energética del 10 al 20% superior a los estándares actuales, a través de un proceso de crackeo y separación simultáneos. Al combinarlos, la tecnología permite maximizar la conversión de la molécula vector de hidrógeno por desplazar el equilibrio de la reacción hacia la zona de productos según el principio de Le Chatelier. De esta forma, los reactores y separadores de membrana producen hidrogeno puro en una sola etapa de proceso, sin partes móviles y en unidades que son entre 2 y 4 veces más compactas que las soluciones actuales.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Los reactores y separadores avanzados de membrana encuentran su aplicación en 4 ámbitos de mercado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Generación de hidrógeno como materia prima para clientes industriales: perfumerías, atmósferas reductoras, hornos de tratamiento térmico, producción de vidrio, etc. (CNAE 20, CNAE 23, CNAE 24, CNAE 25...). En general, es aplicable en cualquier sector que cuente con aplicaciones térmicas de alta temperatura y/o que utilice cualquier tipo de combustible. 2) Hidrógeno para movilidad: producción para transporte por carretera y ferrocarril (CNAE 49) o generación de hidrógeno a bordo para transporte marítimo o fluvial (CNAE 50). En definitiva, es aplicable a todos sectores en los que utilizan carburantes de transporte así como las empresas que producen y comercializan esos carburantes. 3) Hidrógeno para generación eléctrica descentralizada en cualquier sector económico, por ejemplo, back up en data-centers, hospitales, aeropuertos, etc. (CNAE 61, CNAE 861, CNAE 51...). 4) Separación de hidrógeno (unblending) de la red de transporte y |



| | |
|----------------------------|--|
| | distribución de gas natural (CNAE 352). |
| Equipo | Quemadores de hidrógeno con bajas emisiones de NO_x |
| Código | D-4036 |
| Mejora Ambiental | Eliminación de emisiones de CO ₂ asociadas al uso de combustibles fósiles en los quemadores. |
| Consiste en | <p>Los sistemas de combustión de hidrógeno, que incluyen los quemadores y sus equipos de control correspondientes, permiten trabajar con hidrógeno puro y con cualquier porcentaje de mezcla de este con gas natural.</p> <p>Un sistema de combustión típico estaría configurado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uno o varios paneles de control en los que de forma estequiométrica se mide el flujo y se controla la presión del combustible (gas natural, hidrógeno, etc.) y del comburente. - Uno o varios quemadores de oxi-combustión que hacen que el combustible y el comburente se mezclen y reaccionen propiciando el proceso de combustión y creando una llama estable. <p>La alta temperatura de llama del hidrógeno (unos 170 K mayor que la del gas natural) favorece la formación de NO_x, de tal manera que incluso podrían superarse los límites impuestos por la normativa aplicable vigente. Por ello, la tecnología debe incorporar de alguna de las siguientes alternativas para disminuir las emisiones de estos contaminantes u otra solución tecnológica que reduzca las emisiones de NO_x de manera equivalente:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Quemadores de oxi-combustión, que, en lugar de aire, utilizan oxígeno como comburente y, por tanto, prescinden del nitrógeno y eliminan las emisiones de NO_x totalmente. Esta tecnología añade, además, un plus de eficiencia energética, ya que, al eliminar la presencia de nitrógeno y de emisiones NO_x, no se desperdicia energía térmica en esos gases. b) Tecnologías de recirculación de gases, con lo que se consigue reducir la temperatura de llama y, por tanto, la cantidad de NO_x emitido. |
| Sectores Aplicables | La tecnología es aplicable en todos los sectores que cuenten con procesos de combustión como, por ejemplo, la Industria química (CNAE 20), la Fabricación de productos de caucho y plástico (CNAE 22), Fabricación de otros productos minerales no metálicos (CNAE 23), Metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones (CNAE 24), entre otros. |



| | |
|----------------------------|--|
| Equipo | Vehículo de hidrógeno de pila de combustible |
| Código | D-4037 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de los gases de efecto invernadero asociados al transporte, principalmente CO₂, NO_x, SO_x, etc. - Reducción del ruido emitido por los vehículos convencionales con tracción de motor térmico. |
| Consiste en | <p>Un vehículo de hidrógeno de pila de combustible es un vehículo eléctrico que usa para su propulsión la energía eléctrica proveniente de una pila de combustible, con total ausencia de motores térmicos. En estos vehículos la energía es almacenada en forma de hidrógeno (H₂) comprimido a alta presión (350 bar o 700 bar) en un tanque a bordo del vehículo. Los tanques se recargan en estaciones de servicio conocidas como hidrogeneras, de manera similar a como se realiza en el caso de los vehículos de gas natural.</p> <p>En estos vehículos el principio de funcionamiento de la pila de combustible es la electrólisis inversa. Esto es, se produce una reacción electroquímica entre el hidrógeno proveniente de los tanques de almacenamiento y el oxígeno presente en el aire, y como resultado de la reacción se obtiene energía eléctrica y vapor de agua. Esa energía es la que se utiliza para traccionar el motor eléctrico del coche. Además, normalmente las pilas de combustible suelen estar acopladas a una pequeña batería donde se acumula la electricidad sobrante para que sea utilizada cuando sea necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De esta manera, el vehículo de hidrógeno de pila de combustible es un vehículo que reduce en gran medida los gases de efecto invernadero (GEI) asociados al transporte, principalmente CO₂, NO_x, SO_x etc. y otras emisiones contaminantes como las partículas (PM 10 y PM 2,5), ya que funciona con motor eléctrico y en la combustión del hidrógeno únicamente se genera agua y vapor de agua como emisión. |
| Sectores Aplicables | <p>El vehículo de hidrógeno tiene el potencial de ofrecer soluciones para todo tipo de servicios y perfiles operativos de transporte y movilidad, por tanto, se trata de una tecnología transversal aplicable a todos los sectores económicos. A pesar de ello, a fecha actual se identifica como prioritario el transporte pesado de personas y mercancías, así como los servicios relacionados con vehículos <i>off-road</i> no matriculados en logística, almacenes, aeropuertos, puertos, etc. Por consiguiente, la aplicación más directa de la tecnología se daría en los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transporte terrestre urbano y suburbano de pasajeros (CNAE 4931). |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Transporte por taxi (CNAE 4932). - Otros tipos de transporte terrestre de pasajeros n.c.o.p. (CNAE 4939). - Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanzas (CNAE 494). - Vehículos de empresa. - Flotas de alquiler de vehículos. <p>En definitiva, la tecnología es aplicable a todo los de sectores económicos e incluye todo tipo de vehículos como coches, camiones, autobuses, carretillas, barredoras etc.</p> |
|--|--|

| | |
|----------------------------|--|
| Equipo | Sistemas de dispensación de hidrógeno para movilidad (hidrogeneras) |
| Código | D-4038 |
| Mejora Ambiental | Posibilita y fomenta el uso de vehículos de hidrógeno de pila de combustible que son vehículos que emiten menores GEI y generan menor ruido en comparación con los vehículos de motor térmico. |
| Consiste en | <p>Las Hidrogeneras son el conjunto de equipamientos necesarios para dispensar hidrogeno. Se trata de equipamientos que permiten realizar la carga de hidrogeno a la presión de 350 bar en el caso de transporte pesado (camiones y autobuses) y a 700 bar en el caso de transporte ligero (turismos y furgonetas).</p> <p>Por tanto, con carácter general es necesario disponer de equipos de almacenamiento, de compresión, de contaje de la energía suministrada, surtidores con la manguera necesaria para conectar el flujo de hidrogeno con el vehículo, así como todo el material auxiliar y de conexión entre los equipos. También pueden ser parte del equipamiento todos los elementos de control, monitorización y comunicación, tanto local como remota.</p> |
| Sectores Aplicables | Para poder realizar un uso funcional de vehículo de hidrógeno es necesario el desarrollo de una red de dispensación de hidrógeno para movilidad. La implantación de hidrogeneras estratégicamente ubicadas en corredores o cercanas a centros de transporte de personas o de mercancías, será una manera de fomentar la incorporación de vehículos de hidrogeno y así comenzar con la creación de un mercado actualmente inexistente. Las hidrogeneras, al igual que el vehículo de hidrógeno, tienen el potencial de ofrecer soluciones para todo tipo de servicios y perfiles operativos de |



transporte y movilidad, por tanto, se trata de una tecnología transversal aplicable a todos los sectores económicos. A pesar de ello, a fecha actual se identifica como prioritario el transporte pesado de personas y mercancías, sobre todo en aquellas rutas donde la demanda de autonomía del vehículo descarta el uso del vehículo eléctrico de batería, así como los servicios relacionados con vehículos *off-road* no matriculados en logística, almacenes, aeropuertos, puertos, etc. Por consiguiente, la aplicación más directa de la tecnología se daría en los siguientes sectores:

- Suministro de combustible al por menor (CNAE 4730)
- Transporte terrestre urbano y suburbano de pasajeros (CNAE 4931)
- Transporte por taxi (CNAE 4932)
- Otros tipos de transporte terrestre de pasajeros n.c.o.p. (CNAE 4939)
- Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanzas (CNAE 494)
- Vehículos de empresa
- Flotas de alquiler de vehículos

En definitiva, la tecnología es aplicable a cualquier empresa usuaria de vehículos de hidrógeno en cualquiera de los sectores económicos.



5. RUIDO

| | |
|----------------------------|---|
| Equipo | Silenciador Absorbente |
| Código | E-5000 |
| Mejora Ambiental | Reducción de ruido en conductos, bien intermedio o en salidas a la atmósfera, mejorando los niveles de inmisión sonora. La eficiencia de atenuación sonora depende de muchos factores (temperatura, presión del gas, caudal, material de construcción del silenciador, dimensiones, etc.). |
| Consiste en | <p>Los silenciadores absorbentes son elementos que se intercalan en los conductos por donde fluye un gas (sistemas de ventilación, aire acondicionado). Su misión es la de reducir al máximo el ruido transmitido.</p> <p>Se distinguen dos clases de silenciadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Silenciadores resistivos: se caracterizan por tener un recubrimiento de material absorbente en su interior que define su funcionamiento. Estos pueden ser de celdillas, circulares, etc. - Silenciadores reactivos: su principal característica es la dependencia de sus formas geométricas. Pueden tener una o más cámaras, difusores, resonadores, etc. que proporcionan una cierta impedancia para la energía que se transmite. Esta impedancia es la que provoca que una parte de la energía acústica vuelva hacia atrás, de manera que no es radiada por el silenciador. Entre estos se distinguen los silenciadores reactivos de relajación, de relajación atmosférica, reactivo-absorbente, etc. <p>Se compone de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envoltente y celdillas en chapa galvanizada y/o lacada o en acero aleado o inoxidable. - Material absorbente: fibra de vidrio/lana de roca/poliéster. <p>La atenuación sonora depende de la frecuencia del sonido incidente, así como de las características del ruido que lo atraviesa.</p> |
| Sectores Aplicables | Toda la industria en general que en sus instalaciones dispongan de ventiladores, soplantes, grupos electrógenos, co-generadores, motores, etc. (NACE: Sección C industria manufacturera). |



| | |
|--|--|
| | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> |
|--|--|



6. RECURSOS

| | |
|----------------------------|--|
| Equipo | Filtro mineral autolimpiable |
| Código | F-6000 |
| Mejora ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Filtra partículas sólidas hasta de 1 micra con una eficiencia de separación de 99,9%. - Retiene los aceites libres, dejando un residuo menor a 5 mg/l. |
| Consiste en | <p>El filtro mineral autolimpiable se trata de un filtro que se encuentra integrado en la máquina-herramienta.</p> <p>Se basa en un depósito lleno de grano mineral al cual el líquido sucio entra por su parte superior y, tras quedar retenidos los residuos en el mineral, sale el líquido limpio por la parte inferior para una posterior utilización.</p> <p>Al irse acumulando residuos entre el mineral, la presión en el interior de la bombona filtrante irá aumentando. Cuando esta presión alcance un valor establecido, será el momento de limpiar la bombona filtrante.</p> <p>El grano filtrante se lava a contracorriente, de modo que el líquido entra por la boca inferior y sale por la parte superior de la bombona arrastrando las partículas acumuladas en el mineral al depósito de decantación, de donde transcurrido un tiempo el líquido empleado en el lavado podrá recuperarse, mientras que las partículas permanecerán en el fondo de dicho tanque a la espera de ser extraídas.</p> <p>Las características principales de este sistema de filtración son las siguientes:</p> <p>No requiere la atención del operario ya que por sí solo detecta y realiza los lavados necesarios.</p> <p>Durante el lavado en contracorriente sólo se extraen los residuos y no el grano filtrante, por lo que al no perderse elemento filtrante esta tecnología tiene un tiempo de vida útil elevado.</p> |
| Sectores Aplicables | <p>Aplicable a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrias fabricación de elementos metálicos excepto maquinaria y equipo (NACE 25). - Industrias de la construcción de maquinaria y equipo mecánico (NACE |



| | |
|--|---|
| | <p>28.4).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria de la automoción (NACE 29). - Industria del metal (NACE 24). |
|--|---|

| | |
|-------------------------|--|
| Equipo | Máquina de limpieza, desengrase y secado por ultrasonidos |
| Código | F-6004 |
| Mejora ambiental | <p>Se dejaría de consumir percloroetileno y tricloroetileno, sustituyendo por detergente biodegradable. Por lo que se lograría la minimización en la generación de residuos, así como la no emisión de compuestos orgánicos volátiles.</p> |
| Consiste en | <p>La limpieza mediante ultrasonidos utiliza las ondas sonoras de alta frecuencia para mejorar la eficiencia de limpieza de diversos objetos en soluciones acuosas, semi-acuosas y solventes limpiadores. Mediante la generación de zonas con baja y alta presión en la solución limpiadora, las ondas sonoras crean burbujas microscópicas que ejercen presión al vacío sobre la superficie a tratar conforme el sonido cambia de presión. Este proceso se llama cavitación.</p> <p>Teóricamente, se genera una presión localizada mayor a 1000 bares, lo que facilita la eliminación de grasa y suciedad. Esta técnica se utiliza para la limpieza, desengrase y pre-acabado automático de partes y componentes de diferentes materiales.</p> <p>Las piezas son introducidas en cestas rotativas que son colocadas en la cinta transportadora de carga automática, mediante robots son trasladadas a lo largo de las diferentes fases del proceso de desengrase, enjuague y secado.</p> <p>Las piezas introducidas en una cesta entran en una cuba que está llena de agua más detergente y mediante la acción de dicho detergente a cierta temperatura y activado por los ultrasonidos, son eliminadas las partículas de suciedad de la superficie de las piezas. Las piezas van pasando por sucesivas cubas para un buen enjuague y secado.</p> <p>El proceso general consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carga de las piezas en cestas rotativas. - Introducción de un detergente caliente en las cestas (diferente para |



| | |
|---------------------------|--|
| | <p>piezas férricas y no férricas).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediante la inmersión de las piezas y por la acción del detergente activado por los ultrasonidos y la rotación, son eliminadas las partículas de suciedad de la superficie de las piezas. - Para piezas férricas y no-férricas. Enjuague en agua tratada activada por ultrasonidos. - Para piezas no-férricas. Enjuague por inmersión en agua tratada caliente que proviene del sistema de tratamiento (después esta agua regresa al sistema de tratamiento). - Para piezas férricas. Enjuague en producto protector soluble en agua. - Secado por aire caliente. - Descarga. <p>Para el movimiento automático de las cestas por las diversas cubas se dispone de un manipulador que controla también la puesta en marcha de los ultrasonidos y la zona de carga/descarga.</p> |
| <p>Aplicable a</p> | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <p>A todos aquellos sectores que lleven a cabo este tipo de procesos, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria de tratamientos metálicos (NACE 25.6). - Industria del metal (NACE 24). - Industria aeronáutica (NACE 30.3). - Industria química (NACE 20). |
| <p>Equipo</p> | <p>Cámara de recubrimientos por técnicas en fase vapor PVD</p> |
| <p>Código</p> | <p>F-6005</p> |
| <p>Mejora</p> | <p>Eliminación de residuos peligrosos, vertidos y consumos de productos</p> |



| | |
|--------------------|--|
| Ambiental | químicos. |
| Consiste en | <p>El proceso PVD (<i>physical vapour deposition</i>) es un proceso de recubrimiento al vacío (presión del orden de 10^{-4} a 10^{-7} Mbar), en el que el material de recubrimiento es vaporizado y transportado al vacío para formar una unión molecular con la pieza a cubrir. El recubrimiento se condensa, formando una película delgada (2-5 μm) sobre la pieza para crear una superficie duradera.</p> <p>Mediante la tecnología PVD los recubrimientos sustitutivos (Cr puro, CrN o ZrCN) se sintetizan a partir de sus componentes en estado metálico (cromo o zirconio) o gaseoso (nitrógeno y un hidrocarburo). El núcleo de la tecnología radica en la técnica empleada para la evaporación «in situ» de los componentes sólidos, que consiste en una descarga de arco eléctrico de alta intensidad (100A-150A) empleando un electrodo del material a evaporar (Cr o Zr) como cátodo, y un electrodo auxiliar de cobre como ánodo.</p> <p>El empleo de estos materiales en lugar de los convencionales baños acuosos de cromo hexavalente o cianuros, simplifica las tareas de reciclado, ya que una vez agotado el electrodo, los residuos son sólidos, fáciles de gestionar y pueden ser empleados para la fabricación de nuevos electrodos.</p> <p>El medio en el que se lleva a cabo la síntesis del compuesto que constituye el recubrimiento es argón a una presión en torno a 1-10 mTor.</p> |
| Aplicable a | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producción de aparatos de electrónica (NACE 26,4). - Producciones ópticas (NACE 26.7). - Tratamientos de acabados metálicos (NACE 25.6). |



| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Sistema de lubricación por cantidades mínimas (MQL) |
| Código | F-6006 |
| Mejora Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Eliminación en un 100% el consumo de agua para hacer taladrina. - Eliminación en un 60% del consumo de lubricante. - Se elimina en un 100% los residuos procedentes de elementos filtrantes (cartuchos filtrantes, bandas de papel). - Se elimina en un alto porcentaje la generación del residuo peligroso (taladrina agotada). - Se reduce la concentración de grasa en las nieblas, vapores y humos decorte. |
| Consiste en | <p>Este sistema permite el ajuste de la cantidad mínima de lubricante aplicado a máquinas y herramientas para su buen funcionamiento. La técnica facilita la aplicación de un fino caudal de lubricante atomizado por un caudal de aire comprimido a una presión constante.</p> <p>Se trata de un tratamiento efectivo para la lubricación de la maquinaria y de las herramientas, de modo que permite un ahorro del 0,5 l/h de lubricante y además costes en mantenimiento y limpieza.</p> <p>Lubricación exterior:</p> <p>Depósito de lubricante con una o más unidades de regulación de mezcla y conductos de lubricantes con boquillas de rociado.</p> <p>El aire comprimido con el que se alimentan los sistemas presuriza el depósito de lubricantes, y en consecuencia, el lubricante es transportado a través de un sistema de conductos en línea hasta boquillas de rociado.</p> <p>Las líneas de lubricante son coaxiales a fin de poder transportar por separado el aire atomizado y el lubricante hasta la boquilla de rociado. Es en la salida de la boquilla donde se produce la mezcla y la atomización del lubricante por el llamado efecto venturi. El aire portador que circula por la salida del aceite arrastra y acelera el lubricante y lo convierte en partículas de lubricantes extraordinariamente finas.</p> <p>El flujo concéntrico de aceite u aire que resulta de este diseño evita que el aerosol se expanda evitando de esta manera la contaminación de los alrededores. Para ello es muy importante que el aceite fluya de una manera</p> |



| | |
|---------------------------|---|
| | <p>continua y no intermitentemente.</p> <p>Lubricación interna y externa:</p> <p>En el depósito se genera un fino aerosol con un tamaño homogéneo de las partículas de $< 0.5 \mu\text{m}$ (lubricante y aire comprimido) con un sistema de boquillas especiales. Gracias al pequeño tamaño de las partículas, el aerosol pasa a través de los husillos de los centros de mecanizado o a través de los enrevesados conductos de las torretas de los modernos centros de mecanizado, sin que se produzca ninguna separación de la mezcla aire-aceite durante el recorrido. Los modernos centros de mecanizado con un gran número de herramientas pueden requerir un control individual de la cantidad de aerosol de las herramientas por medio de sistemas de control numérico o control programable.</p> <p>Esta técnica se puede aplicar a procesos como: fresado, torneado, centros mecanizados, máquinas transfer, brochado, etc., en donde se requiera lubricante. Una técnica alternativa es <i>el corte en seco</i>. Esta técnica sólo se puede aplicar a materiales que resisten altas temperaturas de fricción producidas en los diferentes procesos y que permitan una calidad menor de acabado.</p> |
| <p>Aplicable a</p> | <p>Cualquier aplicación en la que exista arranque de viruta como: fresado, torneado, Centros mecanizado, máquinas transfer, brochado, etc. en materiales que no resisten las altas temperaturas de fricción y que deben adquirir una alta calidad de acabado de sectores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrias fabricación de elementos metálicos excepto maquinaria y equipo (NACE 25). - Industrias de la construcción de maquinaria y equipo mecánico (NACE 28). - Industria de automoción (NACE 29). - Industria del metal (NACE 24). - Industria en general donde exista maquinaria que requiera lubricación. |

| | |
|----------------------|--|
| <p>Equipo</p> | <p>Desengrase en circuito cerrado (destilador al vacío + carbón activo)</p> |
| <p>Código</p> | <p>F-6007</p> |
| <p>Mejora</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Disminución del uso de disolventes, por tanto ahorro en materia prima. |



| | |
|---------------------------|--|
| <p>Ambiental</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Disminución de emisiones; COVs de los disolventes. - Disminución de residuo peligroso; desde un 75% hasta un 90% (disolvente). |
| <p>Consiste en</p> | <p>Se trata de un sistema integrado de dos tecnologías unificadas en un procesote limpieza:</p> <p>Destilador al vacío de disolvente junto con filtración con carbono activo para eliminar el disolvente traza que todavía contiene el agua condensada proveniente de la evaporación.</p> <p>La separación y purificación de líquidos por destilación constituye una de las principales técnicas para purificar líquidos volátiles. La destilación hace uso de la diferencia entre los puntos de ebullición de las sustancias que constituyen una mezcla. Las dos fases en una destilación son: la vaporización o transformación del líquido en vapor y la condensación o transformación del vapor en líquido.</p> <p>En los procesos de limpieza de diferentes sectores, se encuentran disolventes mezclados con restos de suciedad (aceites y grasas). La suciedad disuelta se puede separar mediante destilación. El disolvente sucio se pone en ebullición, de modo que el disolvente limpio se evapora y las sustancias sucias en él disueltas (aceites y grasas) quedan separadas. Esta técnica se emplea en la separación de líquidos con un punto de ebullición superior a 150 °C. Como un líquido hierve cuando su presión de vapor iguala a la presión externa, se puede reducir el punto de ebullición disminuyendo la presión a la que se destila. Esta técnica se conoce como destilación a presión reducida o destilación al vacío. La destilación al vacío se utiliza cuando el líquido tiene un punto de ebullición excesivamente alto o descompone a alta temperatura, para reducir el consumo energético.</p> <p>El tratamiento con carbono activo se basa en la capacidad de adsorción del carbono activo para la eliminación de bajas concentraciones de enlaces orgánicos no biodegradables como algunos tipos de disolventes.</p> <p>En la filtración con carbón activo clásica, la adsorción se produce en una dirección en donde las partículas sucias (disolvente) se adhieren a los gránulos de carbón, estos gránulos se saturan y han de regenerarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Absorción: trabaja mientras la máquina de desengrase está operativa. Su función es recoger los vapores de disolventes originados en el proceso de evaporación. - Regeneración: mientras la máquina está parada. Consiste en calentar el filtro para que expulse el disolvente contenido durante la fase operativa y |



| | |
|----------------------------|--|
| | retornarlo a la cuba de trabajo como disolvente limpio. Unavez realizado el proceso (3 horas), el filtro se enfría para quedar listo para absorber. |
| Sectores Aplicables | <p>Se excluyen a todas aquellas actividades que aplican la presente tecnología para cumplir los límites legales establecidos en la legislación vigente, o que se les exija que implanten ésta tecnología como condicionado en los permisos y/o autorizaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industria de limpieza industrial (NACE 81.22). - Industria de automoción (NACE 29). - Industria del metal (NACE 24). - Industria de tratamientos de metales (NACE 25). |

| | |
|-------------------------|---|
| Equipo | Desengrase y/o fosfatación orgánica |
| Código | F-6009 |
| Mejora Ambiental | <p>Se reduce el consumo de energía eléctrica. Se minimiza el consumo de agua.</p> <p>Prácticamente se elimina la cantidad de residuo generado.</p> |
| Consiste en | <p>El desengrase y/o fosfatación orgánica permite desengrasar y fosfatar las superficies metálicas en una sola operación mono-estadio y a temperatura ambiente.</p> <p>El agente de este proceso es un polifosfato orgánico especial con un alto peso molecular y que gracias a sus características lipofílicas, permite en una sola operación desengrasar las superficies contaminadas de aceites, grasas y jabones. Así resultan protegidas las superficies metálicas al final del tratamiento, con una fina capa de fosfatos mixtos de hierro y cinc, revestidas de un film polimérico.</p> <p>A diferencia de los productos fosfo-desengrasantes o de los productos fosfatantes a base de sales de zinc, manganeso o hierro que funcionan en base acuosa, la fosfatación orgánica funciona en sistema anhidro, siendo el polifosfato de dicho proceso disuelto en una mezcla apropiada de disolventes orgánicos</p> <p>El proceso se desarrolla en una sola operación por inmersión o aspersion</p> |



| | |
|-----------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Por inmersión se consigue el desengrase, fosfatado y una película selladora que nos confiere una alta resistencia a la corrosión y mejora considerablemente las propiedades físico químicas de la pintura aplicada - Por aspersion se consigue el desengrase y fosfatado ideales para grandes producciones que requieran trabajar en automático o semi automático <p>El desengrase y/o fosfatación orgánica se resume en las siguientes fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Aspersion o inmersión de las piezas a tratar en el baño conteniendo el polifosfatos orgánico. 2- Alejamiento por parte de los disolventes de los contaminantes grasos y oleosos presentes en la superficie del metal. 3- Englobamiento o absorción de los contaminantes por parte del polifosfatos. 4- Ataque al metal e inicio de la formación sobre la superficie del mismo, de la capa cristalina de fosfatos mixtos. 5- Escurrido y secado de las piezas, evaporación de los disolventes y completado de la reacción. <p>Sistema en el que pueden ser tratados los siguientes sustratos: acero, fundición, aluminio, y la mayor parte de sus aleaciones ligeras, plancha electrozincada, galvanizada etc. Las aleaciones de aluminio que contengan gran cantidad de silicio pueden dar problemas de adherencia, por lo que es aconsejable hacer ensayos sobre el sistema completo de pretratamiento/ pintura.</p> |
| <p>Sectores Aplicables</p> | <p>Esta tecnología se aplica principalmente para el tratamiento de piezas metálicas por fosfatación que se precisa en diversos sectores de fabricación, como por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones (CNAE 24). - Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (CNAE 25). - Fabricación de material y equipo eléctrico (CNAE 27). |



- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p. (CNAE 28).- Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques (CNAE 29).- Fabricación de otro material de transporte (CNAE 30).- Otras industrias manufactureras (CNAE 32). |
|--|--|