

INGURUGIRO TEKNOLOGIA

Luis M. Camarero Estela

M. Arritokieta Ortuzar Irigorri

Natalia Villota Salazar

OCW 2013

16. HIRI HONDAKIN SOLIDOAK I: EZAUGARRIAK, KUDEAKETA ETA BIRZIKLAPENA

16.1.DEFINIZIOA, JATORRIA ETA HIRI-HONDAKINEN EKOIZPENA

16.2. HIRI-HONDAKINEN PROPIETATEAK

16.3. HONDAKIN KUDEAKETAKO OINARRIAK

16.4. HIRI-HONDAKIN SOLIDOEN BILKETA, METATZE ETA GARRAIOA

16.5. HIRI-HONDAKINEN BERRESKURATZE ETA BIRZIKLAKETA

16.5.1. PLASTIKOAK

16.5.2. BEIRA

16-5.6.PAPERA ETA KARTOIA

16.5.7. METALAK

16.1.DEFINIZIOA, JATORRIA ETA HIRI-HONDAKINEN EKOIZPENA

HIRI HONDAKIN SOLIDOAK HIRIGUNEETAN EDO BERE INFLUENTZIA ZONETAN SORTARAZTEN DIRENAK DIRA:

- Bizileku probatuetan, komertziotan, bulegotan eta zerbitzuek sortarazitakoak
- Ibilgune publiko eta zonalde berdeetako garbiketarik eratorritakoak dira.
- Obra txikitatik datozen hondakin eta zaborrak

Badira hiri hondakin solido moduan katalogatutako hondakinak, ez direnak arriskutsuztat jotzen eta bere natura edo konposizioa dela eta aurreneko leku edo ekintzetatik sortarazitakoenei gehitu daitezkeenak.

Ikuspuntu kimiko batetik, oso material konplexuak dira, bere tratamendua zailtzen duena.

Hiri hondakin solidoen tratamendu espazio eta denborarekin aldatzen da.

- Espainian ekoiztutako hondakin kopurua 1990-tik 2007 urtera ia bikoiztu zen, Europar Batasuneko (EB)-ko beste herrialdetako ekoizpenaren hazpena baino gehiago.
- Hau hurrengoko arrazoiengatik izan da:
 - o Hondakinen plan nazionalen zenbait puntutako helburuak ez betetzea
 - o Azkeneko hamarkadetan Espainiako populazioaren hazkunde progresiboa
 - o Espainia EB-ko helburu turistiko nagusia da

-Badirudi Europa kontinenteko herrialdeetan biztanle bakoitzak ekoizten duen hiri-hondakin solido kantitatea egonkortzen doala, joera hau , nahiz eta beranduago, Espainiara ere heltzen ari dela dirudi.

-2008. urtean Danimarka Europar Batasuneoko herrialdeen artean hondakin gehien ekoiztu zuena izan zen, 802 kg urte eta biztanleko hain zuzen ere, Polonia eta Eslovakia moduko Europar ekialdeko beste herrialde batzuk baino bikoitza baino gehiago, 300 kg biztanle eta urteko sortarazi zutenak. Espainia hor bitartean zegoen, 575 kg biztanle eta urteko produkzioarekin, Europar batezbestekoa baino zertxobait gehiago.

-2008. urtean Alemania, Holanda, Austria, Suedia edo Danimarkan ia ez ziren hondakindegitaratara hondakinik eramaten EB -an orain dela gutxi sartu diren herrialdeek aldiz, bere hondakin denak bertara zeramatzen. Espainiak sortarazitako hondakinetatik erdia baino gehiago eramaten zituen, EB-ko batezbestekoa (%40) baino gehiago.

-2008. Urtean Alemania zen EB-n gehien birziklatzen zuen herrialdea, %13 gehien birziklatzen duten 2. Eta 3. Herrialdeak baino, Suedia eta Belgika. Espainia Europar batasuneko batezbestekotik 6 puntu azpitik zegoen.

16.2. HIRI-HONDAKINEN SOLIDOEN PROPIETATEAK

-Hiri hondakin solidoen propietate fisiko eta kimikoek hondakinen bilketan erabilitako sistemak determinatzen dituzte eta baita birziklatze edo ezabatze tratamendu egokienak ere

-Hiri hondakin solidoen konposizioa nagusiki hiru faktoreen araberakoa da:

- Populazioaren bizi-maila

- Garatutako ekintza

- Zonaldeko klimatologia

-Hiri hondakin solidoen konposizioa Espainian (Hiri hondakinen plan nazionala 2000-2006):

- Materia organikoa (%44): elikadura hondarretatik edo lorezaintzatik eratorritakoak (inausketak, belarrak, orbela).

- Papera eta kartoia (%21): zati honek azkeneko urteotan hazkunde garrantzitsua jasan du (egunkariak, kaxak, ontziak).

- Plastikoa (%11): egungo gizartean masiboki erabiliak (plastikozko poltsak, bilgarriak, material informatikoak)

ESPAINAKO HIRI HONDAKIN SOLIDOEN KONPOSIZIOA

Beira (%7): Hiri hondakin solidoen bolumen totalean oso garrantzi handia du produktu honek, Espainian beira kontsumoa pertsona eta urteko 33 kg-takoa baita da.

Metal ferrikoak edo ez-ferrikoak (%4): Latorria, elikadura industrian erabilia (kontserba latak) eta industrialean (margo, gasolinak, olio etab.en edukiontziak) hiri hondakin solidotan aurkitzen den burdinaren konposatu nagusia da. Aluminioa (karbonatutako edariak eta tetra-brikak) ugaritasun handieneko material ez-ferriko ugariena da.

Egurrak (%1): Material hau altzarietan agertu ohi da

Beste batzuk (%12): Talde honek oso konposizio aldakorra du eta osatzen duten zenbait elementuen natura dela eta atentzio espeziala behar du, batzuk hondakin arriskutsutzat jo bait daitezke.

ESPAINAKO HIRI HONDAKIN SOLIDOEN PROPIETATEAK

KONPOSIZIOA: papera, kartoia, plastikoak, metalak, beira, material organikoa

ANALISI ELEMENTALA: ~%20 C

DENTSITATEA: trinkotu gabe 60-80 kg/m³

-Hondakin kudeaketa prozesu osoan zehar trinkotze operazioak egongo dira

-Aldagai honen balioa jakitea aurre-batuketa ontzi, batze eta garraio ekipo, harrera toberak,zinta edo hondakindegien gaitasuna kalkulatzeko beharrezkoa da.

-Hondakinen konpresio, lisibiatuen ekoizpena eta errausketa tratamendutan garrantzitsua da.

POTERE KALORIFIKOA: 1000-2500 kcal/kg

ERRAUTSEN EDUKIA: %10-30

16.3. HONDAKIN KUDEAKETAKO OINARRIAK

BIRZIKLATZEA: balorizazio-jarduera oro, hondakin-materialak berriro ere produktu, material edo substantzia bilakatzeko, jatorrian zuen erabilera izan dezan edo beste erabileraren bat izan dezan. Material organikoa eraldatzea ere barne, baina ez da birziklatzearen definizioaren barne sartzen balorizazio energetikoa, ez eta erregaitzat edo betelanak egiteko erabiliko diren material bihurtzea ere.

EZABATZEA: balorizazioa ez den beste edozein jarduera, nahiz eta jarduera horrek eragindako bigarren mailako ondorioa substantziak edo energia aprobetxatzea izan.

1989. KO HONDAKINEN KUDEAKETARAKO KOMUNITATEKO ESTRATEGIA: Bada hondakinen kudeaketarako aukeren hierarkia bat. Lehendabizi, hondakinen generazioa ekiditeko zuzentzen direnak daude, ondoren, hondakinen berrerabilpena, birziklapena edo balorizazioa zuzendutakoak eta azkenik, balorizatu ez diren ezabatze metodoen optimizazioari dagozkionak.

1989. KO HONDAKINEN KUDEAKETARAKO KOMUNITATEKO ESTRATEGIAREN BERRIKUSPENA: Dokumentu honek 1989. urteko komunitateko estrategiaren dokumentuak ezarritako printzipioen hierarkia berresten du.

“...HONDAKINEN EKIDIKETA LEHENTASUN MAXIMOA DU, ONDOREN BALORIZAZIOAK ETA AZKENIK, HONDAKINEN EZABATZE ZIHURRA.”

http://www.lehendakaritza.ejgv.euskadi.net/r48-contaue/es/contenidos/informacion/v2_ue_euskera/eu_eus_dis/adjuntos/dir_08_0098_eusk.pdf -TIK

2008/98/EE ZUZENTARUA, EUROPAKO PARLAMENTUARENA ETA KONTSEILUARENA
2008ko azaroaren 19koa, hondakinei buruzkoa eta zenbait zuzentarau indargabetzen dituen

4. artikulua

Hondakin-hierarkia

1. Jarraian, hondakinak kudeatzeko hierarkia adierazten da, eta hori izango da hondakinak prebenitzeari eta kudeatzeari buruzko legediaren eta politikaren lehentasunezko ordena:
 - a) prebentzioa;
 - b) berrerabiltzeko prestatzea;
 - c) birziklatzea;
 - d) beste balorizazio-mota bat, balorizazio energetikoa, esate baterako; eta
 - e) ezabatzea.

Nahiz eta hiri-hondakin solidoen kudeaketa administrazioei dagokien, lehen ekoizlearen jarrerak hondakin hauen kudeaketa modu itzelean determinatuko du.

EUROPAR BATSUNEKO SEIGARREN AKZIOZKO PROGRAMA MARKOA

Hondakinen prebentzio eta kudeaketari dagokionez hurrengo metak ezartzen ditu:

- Hondakinen sorrera hazkunde ekonomikotik banatu eta eraturako hondakin bolumenaren murrizte orokorra eta adierazgarri lortu. Horretarako, prebentziorako ekimen hobek, baliabideen erabilera eraginkorragoa eta jasangarriagoak diren kontsumo tasak behar izango dira.
- Hala era ekoiztuko diren hondakinen kudeaketarako hurrengoak ematen diren egoera lortu beharko da:
 - Hondakinak ez dira arriskutsuak izango, edo behintzat oso arrisku txikiak izango dute ingurumen eta osasunarentzat.
 - Hondakinen gehiena ziklo ekonomikoan berriro sar dadila, birziklapenaren bitartez bereziki, edo ingurumenera modu erabilgarrian (konposta adb) edo kaltegabean bueltatuak izan daitezela.
 - Behin-betiko ezabatuak izan behar diren hondakin kantitateak gutxiengo minimora murriztuak izan daitezela eta azkenik ziurtasun osoz ezabatuak.
 - Hondakinak ekoizten diren lekutik ahal bezain gertu tratatu daitezela.
- Kuantifikatutako meta bezala, 2000ko zenbakiekin konparatuz, behin betiko ezabatzera destinatutako hondakinen kopurua 2050-rako %50-ean murriztu nahi da.

16.4. HIRI-HONDAKIN SOLIDOEN BILKETA, METATZE ETA GARRAIOA

HIRI-HONDAKIN SOLIDOEN BILKETA PROZEDURAREN ESKEMA OROKORRA

- **Aurrez aldeko bilketa:** Sortarazi diren lekuan hondakinen bilketa plastikozko poltsetan eta bere metaketa edukiontzi edo ontzietan.
- **Bilketa.** Edukiontzi hauen edukia trinkotzen dituzten kamioetan biltzen dira.
- **Garraioa:** Tratamendu zentrora.

Bilketa eta garraioak hondakin kudeaketa zerbitzua osoaren kostearen %50-a baino gehiagokoa da.

- **Gaikako bilketa:** Material organiko hartzigarri eta material birziklagarrien batuketa ezberdindua, edota edozein beste bilketa sistema non hondakin-fluxuak gaika biltzen diren, hondakin-motaren eta -izaeraren arabera, berariaz tratatzea errazagoa izan dadin.

HONDAKINEN 10/1988 Legeak 500 biztanle baino gehiago dituzten herriei gaikako biletako sistemak ezartzera behartzen ditu.

EDUKIONTZI MOTAK

Behar den tamaina, bilketarako erabiltzen den ibilgailua eta gaikako bilketa izatearen araberakoa da.

Ohizkoenak ontzi edo edukiontzi handiagoak dira, gurpilekin edo gurpil gabe.

Gaikako bilketarako planek zenbait edukiontzi izatera behartzen dute

Edukiontziaren tamaina: sortarazitako hondakinen kantitatearen eta biltze maiztasunaren araberakoa

Bilketaren maiztasuna: hondakinen kantitatearen eta klimaren araberakoa da (usain txarra). Egunerokoa, astean bizpahiru aldiz edo gehienez astean behin izan daiteke.

BILKETARAKO KAMIOIAK

Gaika banandutako hondakinak biltzeko kamioi ezberdinak erabili ohi dira, nahiz ta hondakin mota bat baino gehiago biltzen duenik bada.

Hiriguneetan erabilitako kamioiak atzeko edo alboko karga dute, 10-30 m³-tako edukierarekin.

Badira automatizatutako karga sistema duten kamioiak (pertsonalean aurrezpena)

Bilketarako kamioiak hondakinen dentsitatea 2-8 aldiz handitzen duten trinkotze sistemak dituzte (ohizkoena 60-80 kg/m³ tatik 300-350 kg/m³ tara)

BILTZE-IBILBIDEEN PLANIFIKAZIOA

Prozesua ahal bezain azkarra eta ekonomikoa izan dadin planifikatu behar dira.

EPA-k (United States Environmen Protection Agency) honako hauek kontutan izan daitezela gomendatzen du

- Ordu puntetan trafiko handieneko kaleak ekidatu
- Biratu aurretik zuzenean ahal bezainbesteko ibilbidea egin
- Hiriak aldapak baditu, bilketa goialdetik hasi (goitik behera)
- Ibilbidea erlojuaren orratzen zentzuan egin, ezkerraldera ez biratzeko.

Kamioiaren tamaina egokiena aukeratzeko urtean tamaina ezberdineko kamioiekin operatzeak zenbat kostatzen duen kalkulatu da eta urtean kamioi mota ezberdin bakoitzak bildutako zabor tonarekin konparatu da.

Horretarako kontutan izan behar da:

- Kapitalaren kostea (ibilgailuaren bizitza denbora kontutan izanik)
- Mantenuaren kostea
- Erregaiaren kostea
- Langileen kostea

TRANSFERENTZI ESTAZIOAK (TE)

Garraioa tratamendu zentrora zuzenean egin daiteke edo transferentziazko estazioen bitartez (TE).

TE hiriguneetatik hurbil dauden hiri hondakinen harrera estazioak dira. Bertan puntu ezberdinetatik datozen bilketa kamioiek deskargatzen dute garraioan kosteak murrizteko.

Tinkotzeko sistemaren bat izan ohi dute, eta bertatik edukiera handiko kamioi berezietan biltegi zentralera eraman ohi dira.

Hiri hondakin solidoen bilketa ekipoei bere eduki tobera batean deskargatu ohi dute eta honek, grabitatez, bultzatzaile hidrauliko bat elikatzen du, bultzatzaileka hondakinak trinkotzen diren edukiontzi berezi batzuetan sartzen dituelarik.

16.5. HIRI-HONDAKINEN BERRESKURATZE ETA BIRZIKLAKETA

ERREZEN BIRZIKLATZEN DIREN GAIK

Plastikoak, beira, papera, kartoia eta metala (baita frakzio organikoa ere)

SELEKTIBOKI BILTZEN DIRA ETA KUDEAKETARAKO ZENTRURA eramaten dira non bere prozesadurako egokitzen diren.

Errekuperatu aurretik, materialen banaketa eta prestaketarako **EKIPO EZBERDINAK**.

16.5.1. PLASTIKOAK

Hiri hondakin solidoen edukia Europan %5-15 artekoa da. Bi oinarrizko plastiko mota daude:

TERMOPLASTIKOAK: urtu eta birmoldatu daitezke

Dentsitate altuko polietilenoa:Txanpu botilak

Dentsitate baxuko polietilenoa: poltsak

Poli binil kloruroa: ontzi gardenen plastikoa

Poliestirenoa: jogurtak

Polietileno tereftalatoa:ur botilak

Polipropilenoa: margarina ontziak

TERMOSETS:Ezin dira birmoldatu (ibilgailuen parteak, osagai elektronikoak...)

Termoplastikoak Europan erabilitako plastikoen %80-a dira eta errazago birzikla daitezke.

BIRZIKLATZE PROZEDURAKO HONAKO ETAPA HAUEK DITU:

Plastikozko hondakinen banaketa eta moten araberako sailkapena

~ 1 m³-ko fardoetan trinkoketa

Aurre-tratamendua: birrinketa, garbiketa, lehorketa eta paketamendua

Prozesatzea: pikortzea edo pelletezazioa, urketa eta estrusioa azkeneko produktua ekoizteko

BIRZIKLATUTAKO PRODUKTUAK

Poltsak, azpilak, jostailuak, lorategirako altzariak, zutabeak, hodiak

Mendebaldeko Europan, 2004. Urtean, 10 milioi tona hondakin plastiko ekoiztu zirela estimatzen da. Hauetatik %15-a birziklatzen da eta %23 erretzen da energia aprobetxatuz.

16.5.2. BEIRA

- Mendebaldeko Europako herrialdeek beiraren %30 eta %80 arteko beira birziklatzen dute (Espainian %51 birziklatu zen 2008. Urtean)
- Beiraren berrerabilera ur eta energia kontsumoa eta CO₂ emisioak murriztea gaitzen du.
- Beiraren birziklapenaren arazoak kutsatzailearen presentziarekin erlazionatuta daude (metalak, material zeramikoak, pyrex).
- Hauek, prozeduran arazoak ematen dituzte eta azkeneko produktuan akatsak.
- Beirazko hondakinen artean lehengai bezala %80 a erabili daiteke.
- Beira etengabe birzikla daiteke, nahi bezainbeste aldiz.

BEIRAREN BIRZIKLATZE PROZEDURAK HONAKO ETAPA HAUEK DITU

- Beiraren banaketa eta koloreen araberako sailkapena
- Material ferrikoen banaketa magnetikoa (adb. txapak) eta material desiraezinak eskuz banatzen dira.
- Birrintzea eta zurgaketaren bidez material arinen ezabapena (adb. aluminioa, plastikoa, papera...)
- Material opakuen banaketa automatikoa
- Lehengai berri eta birziklatutako beiraren nahastea.
- 1540 °C-tara berotze azkarra eta puztea
- Hoztutako beira birberotzen da eta berriz pixkanaka hozten da
- Prozeduran zehar bere propietateak hobetzeko estaltze berriak eman dakizkioke

16.5.2. PAPERERA ETA KARTOIA

Europa mendebaldeko herrialdetan %50-a baino altuagoa da (Espainian 2006. Urtean %70). Paperezko hondakin dena birziklagarria ez dela kontutan izan behar da.

PAPERAREN BIRZIKLATZE PROZESUAK HONAKO ETAPA HAUEK DITU

- Paper eta kartoiaren banaketa eta kategoriaren araberako sailkapena (ad. Egunkari papera, kartoia, kalitate altuko papera eta nahastutako papera)
- Paper pasta ura nahastuz lortzen da
- Kutsatzaileen eta tintaren ezabapena (dentsitate ezberdinetan oinarrituz, flotazioa, garbiketa...)
- Paper pastaren loditzea
- Azkeneko zuritze bat jasan dezake

Lehengai moduan erabilitako paper eta kartoia erabiltzeak zura eta paperaren elaborazio prozesuan ur eta energiaren kontsumoa murriztea ahalbidetzen du.

Birziklatutako paper eta kartoiaren erabilera nagusia: paketatze sektorea

16.5.3. METALAK

Hiri hondakin solidoek %5-tik %10-rako metal edukia dute (latak nagusiki)

Europar metal hondakinen %75-a birziklatzen da gutxi gora behera (Espainia 2006. Urtean ~ %63)

Metalen propietateak ez dira birziklatze prozesuan zehar aldatzen (etengabe birzikla daitezke)

Gehien birziklatzen diren bi frakzio metalikoak burdinatik eratorritako materialak (burdina eta altzairua) eta aluminioa materialak dira.

Birziklatzen diren burdin eta altzairu gehiena erabiltzen ez diren ibilgailu eta etxetresna elektriko, hiri hondakin solido eta errautsetatik (banatze magnetikoaren bitartez) datoz .

Lehenengo burdinatik eratorritako frakzioa iman baten medioz banatzen da eta ondoren aluminio beste materialetatik banatzen da dentsitate ezberdinei esker.

Banatutako frakzioa zatitzen da, kutsatzaileak ezabatzen dira eta produktu berriak prozesatzeko meta- prozesatze instalaziora eramaten dira.

