

## **INTRODUCCIÓ, OBJECTIUS I ESTRUCTURA DEL PROJECTE**

### **Introducció i objectius**

La quantitat de residus perillosos ha augmentat a Europa en les darreres dècades. Per això és necessari buscar noves tècniques de gestió i de tractament de residus que permetin el control de l'impacte ambiental que se'n deriva.

Per tal de caracteritzar els contaminants que potencialment poden lixiviar s'han dut a terme tot un seguit de tests. La diversitat d'aquests assajos, posa de manifest el greu problema al qual ens enfrontem; la necessitat d'unificar-los per tal de crear un llenguatge comú que permeti l'entesa universal a l'hora de prendre decisions que facin referència a aquests residus.

A nivell local s'aplica la norma alemanya DIN 38414-S4 (Deutsches Institut für Normung E.V.), que permet classificar els residus en quan a la seva disposició segons els valors de contaminants presents en l'eluat.

La major part d'aquests estudis, parteixen d'una matriu solidificada i estabilitzada que conté el contaminant i que sota unes determinades condicions de pH, temperatura, humitat relativa, pot lixiviar.

El principal risc de contaminació que comporten els residus solidificats/estabilitzats és la lixiviació dels contaminants quan s'exposen a un medi natural. Per aquesta raó la legislació europea es basa en assaigs de residus solidificats/estabilitzats ja que permeten aprofundir en l'estudi dels fenòmens determinants de la lixiviació mitjançant la metodologia d'avaluació ambiental.

Organismes com l'EPA (Environmental Protection Agency) o l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) impulsen i estimulen la recerca aplicada en aquest camp. Cal tenir en compte que un residu que contingui contaminants perillosos, un cop estabilitzat, pot ésser destinat a altres usos i ser aprofitat per exemple en la construcció d'infraestructures.

### **Estructura del projecte**

El projecte, s'ha dividit en dues parts, una de més teòrica, amb diversos mètodes i procediments que es duen a terme a la indústria, i l'altre que comprèn tota la part experimental amb els seus assajos corresponents i normatives més actuals.

## **1.1. PART HISTÒRICA**

La utilització de matèries fosfatades com a fertilitzants ja es coneixia des de molt abans que l'alquimista alemany Braud, al 1669 aïllés i descobrís el fòsfor.

A l'any 2000 a.C., els cartaginesos ja utilitzaven els excrements de les aus per a augmentar el rendiment de les seves terres. Els inques del Perú valoraven tant el guano i els excrements de les aus que per a ells era un delictes capital el matar-les. Els ossos i el guano van continuar essent les principals fonts de fòsfor i també d'àcid fosfòric fins després de la primera meitat del segle XIX.

Al 1842 va ser concedida una patent anglesa a John B. Lawes per al tractament de les cendres d'ossos amb  $H_2SO_4$ . Aquesta patent va marcar l'inici de la indústria del fòsfor que ha estat la base de la indústria nacional de fertilitzants.

Entre les dues últimes guerres mundials les indústries del fòsfor han sofert importants alteracions. Abans del 1914, més del 95% dels fosfats minerals es convertien en ortofosfats de calci per a la fabricació d'adobs, i només un petit percentatge d'aquests minerals es transformava en d'altres derivats del fòsfor.

A partir d'aleshores, van sorgir nombrosos camps d'aplicació de les diferents combinacions químiques del fòsfor, rebent així la seva indústria un gran impuls que ha donat com a resultat la gran importància actual de la mateixa.

Aquests productes es van introduir en l'agricultura per a combatre malalties d'algunes plantes, en les indústries de l'alimentació, en l'obtenció de matèries primeres per a rentar i blanquejar, a la indústria dels adobs, en la indústria tèxtil, en la del petroli així com en la medicina.

Per a la fabricació de compostos del fòsfor, la indústria utilitza de forma quasi exclusiva els fosfats minerals, ja que el fosfat provinent dels ossos s'utilitza únicament després de tractar-los de forma adequada com a adob o bé per a pinsos compostos.

D'altra banda, la tendència actual de la fabricació de compostos de fòsfor és la d'obtenir primerament el fòsfor elemental a partir dels fosfats minerals.

## **1.2. FONTS I ORIGENS DELS FOSFATS**

### **1.2.1. Fonts animals i vegetals**

Els compostos de fòsfor, es troben en grans quantitats a les plantes i als animals, especialment en els ossos i en d'altres parts dures de l'organisme.

Quasi tots els jaciments del món de fosfats minerals tenen el seu origen en dipòsits orgànics d'origen animal o vegetal que s'han anat formant en el transcurs de milions d'anys.

Un altre mineral fosfatat d'origen animal molt important i utilitzat únicament com a adob és el guano, que és un sediment orgànic format per excrements d'aus i restes d'animals que es troba en països pobres en pluges. Els jaciments més importants de guano es troben a les costes occidentals de Perú i Xile, on hi ha illes formades exclusivament per aquest producte.

### **1.2.2. Fonts minerals**

D'origen mineral hi ha molts tipus de roques fosfatades. Les més freqüents són l'apatit i la seva varietat amorfa, anomenada també fosforita.

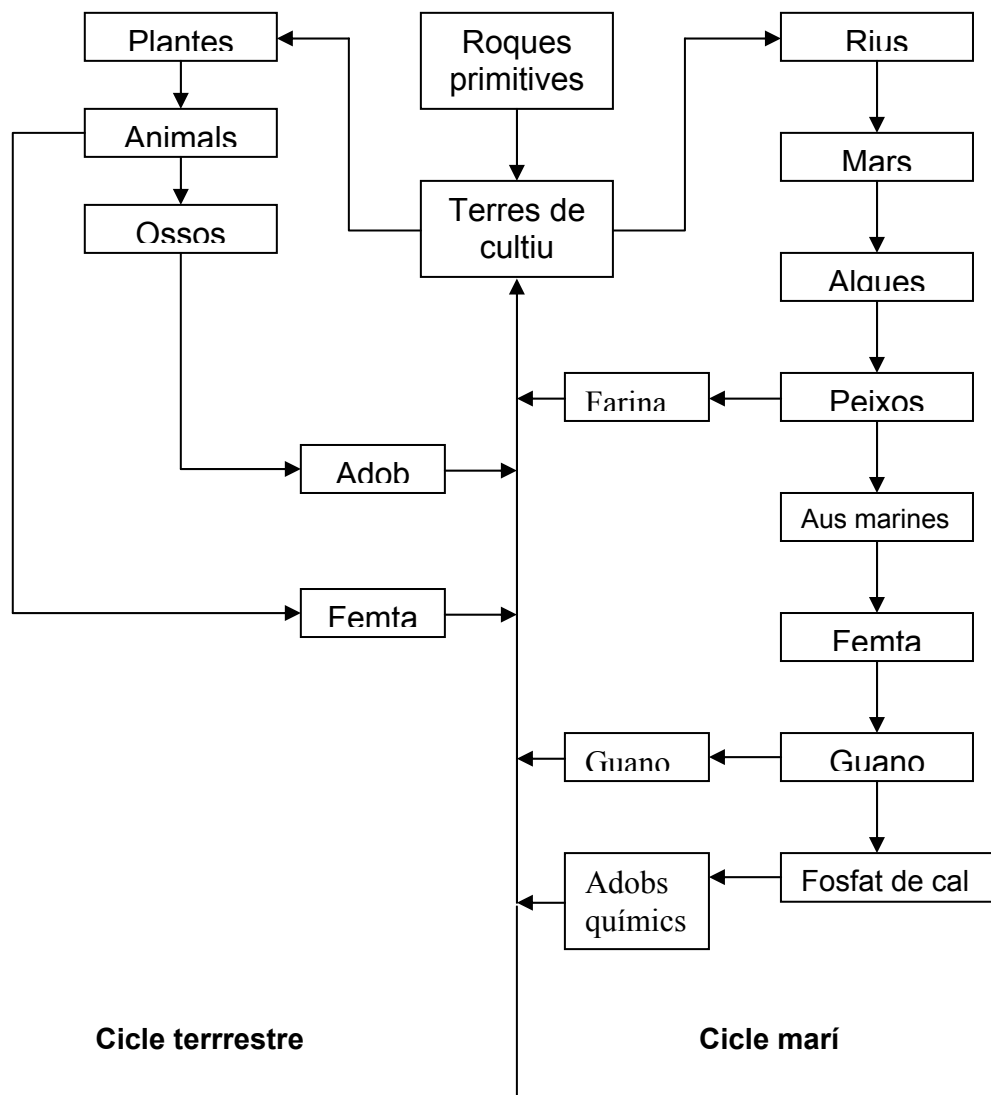
L'apatit (fluofosfat de calci) és d'origen magmàtic, i constitueix l'aportació inicial de fòsfor a la superfície terrestre. A partir d'aquestes roques, els processos de transformació geològics han donat lloc a l'aparició de les fosforites sedimentàries així com als fosfats solubles que, a través del medi aquàtic, han integrat el fòsfor en el seu cicle biològic.

Un altre tipus de jaciment, són els Pebbels, que són nòduls mesclats amb un altre material de gra més fi i enterrats entre argiles o sorres.

### **1.2.3. Fonts provinents de residus**

L'aparició de residus biològics mineralitzats ha conduït cap a la formació de dipòsits d'altres fosforites, tals com les estratificades, que tenen el seu origen en els residus d'animals marins, o també les insulars, relacionades amb la formació de dipòsits d'excrements generats per colònies d'aus marines.

D'altra banda, els nòduls de fosforita que es troben en determinades zones dels fons oceànics, s'han format a través de fenòmens sedimentaris molt complexos.



**Fig 1.1.** Diagrama del fòsfor a la natura.

En aquest diagrama, es pot veure que el cicle biològic del fòsfor es troba dividit en dues parts, el cicle terrestre i el marí.

En el cicle terrestre, es veu que primer el fòsfor passa a les plantes i tot seguit als animals que s'alimenten d'aquestes.

Dels animals, se n'aprofiten els ossos per fer-ne adob, el qual anirà destinat a les terres de cultiu, i també se'n pot aprofitar la femta amb la mateixa finalitat.

D'altra banda, les terres de cultiu també tenen una altra aportació de fòsfor que prové de les roques primitives, així doncs, es veu que el fòsfor contingut en el sòl una part anirà cap a les plantes i l'altre cap a les aigües dels rius i mars.

Pel que fa al cicle marí, el fòsfor que hi ha en les aigües dels rius passa cap als mars, on després serà captat per les algues i posteriorment pels peixos; d'aquests se'n pot fer farina que anirà destinada també cap a les terres de cultiu.

El fòsfor contingut en els peixos passarà a les aus marines a través de la cadena tròfica, i d'aquestes aus anirà cap a la seva femta que després se n'obtindrà el guano.

D'aquest guano, una part passarà al sòl l'altre part se'n farà fosfat de calç i adobs químics, els quals posteriorment passaran al sòl.