

EL DESMANTELLAMENT DELS VAIXELLS I LA CORBA AMBIENTAL DE KUZNETS

Nom de l'estudiant: Eduard Pérez

Nom del tutor/a: Jordi Rosell

Memòria final – Juny 2022

MEMÒRIA DEL TREBALL FINAL DE GRAU

Curs: 2021 - 2022

Estudis: Logística i Negocis Marítims

Agraïments

Després d'un llarg recorregut de 4 anys, avui és el dia, escric aquest apartat d'agraïments per finalitzar el treball de final de grau del grau de Logística i Negocis Marítims i tancar una etapa inoblidable. Ha sigut un període d'aprenentatge intens, tant a nivell personal com acadèmic, el qual m'ha servit per poder créixer com a persona. Per això m'agradaria agrair a totes aquelles persones que m'han ajudat i recolzat durant la realització d'aquest treball i al llarg de tot el grau.

En primer lloc, m'agradaria agrair al meu tutor Jordi Rosell per la confiança que ha dipositat en mi per a la realització d'aquest treball, a l'igual que per haver-me guiat i ajudat durant tot aquest procés.

En segon lloc, agrair al tribunal de seguiment, Valeria Bernardo i Rosana Salama, per donar el seu punt de vista i les possibles millores del treball, per fer d'aquest un millor.

A continuació, agrair als meus pares la confiança que han tingut en mi durant la realització del treball, però sobretot al llarg de tota la meva etapa universitària.

Finalment, m'agradaria donar-me les gràcies a mi mateix, ja que el camí no ha sigut fàcil i que després de molt d'esforç, ja puc dir que estic graduat en Logística i Negocis Marítims!

Resum

L'increment del trànsit marítim en les últimes dècades ha anat acompanyat d'un increment en el nombre de vaixells desmantellats. Històricament, aquests vaixells s'han desmantellat en països en vies de desenvolupament, però es desconeix si quan un país creix econòmicament, aquest deixa de desmantellar vaixells. Aquest treballa pretén demostrar si existeix una corba de Kuznets en el desmantellament de vaixells. A partir d'una base de dades que engloba el nombre total de vaixells desmantellats per any i país, juntament amb el PIB per poder veure l'evolució econòmica del país durant el període del 1982 fins al 2020, i, gràcies a diferents regressions lineals, es confirma l'existència d'aquesta corba de Kuznets.

Abstract

The increase in maritime traffic in recent decades has been accompanied by an increase in the number of ships dismantled. Historically, these ships have been dismantled in developing countries, but it is unknown whether when a country grows economically, it stops dismantling ships. This study aims to demonstrate whether there is a Kuznets curve in ship dismantling. From a database that includes the total number of ships dismantled per year and country, along with GDP to see the economic growth of the country during the period from 1982 to 2020, and also thanks to different linear regressions, the existence of this Kuznets curve is confirmed.

Resumen

El incremento del tráfico marítimo en las últimas décadas ha ido conjuntamente ligado de un incremento en el número de barcos desguazados. Históricamente, estos barcos se han desguazado en países en vías de desarrollo, pero se desconoce que si un país crece económicamente, este deja de desguazar barcos. Este trabajo pretende demostrar la existencia de una curva de Kuznets en el desguace de barcos. A partir de una base de datos que engloba el número total de barcos desguazados por año y país, juntamente con el PIB para poder ver la evolución económica del país durante el periodo de años comprendidos entre el 1982 y el 2020, y, gracias a diferentes regresiones lineales, se confirma la existencia de esta curva de Kuznets.

Taula de continguts

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓ | 6 |
| 2. | MARC TEÒRIC | 9 |
| 2.1. | CORBA AMBIENTAL DE KUZNETS | 9 |
| 2.2. | DESMANTELLAMENT DE VAIXELLS | 12 |
| 2.2.1. | VARIABLES QUE INFLUEIXEN EN LA DECISIÓ DE DESMANTELLAR UN VAIXELL | 19 |
| 2.2.2. | VARIABLES QUE INFLUEIXEN EN LA DECISIÓ D'ON DESMANTELLAR UN VAIXELL | 22 |
| 2.3. | CONCLUSIONS GENERALS DEL MARC TEÒRIC | 26 |
| 3. | OBJECTIUS | 27 |
| 4. | METODOLOGIA | 28 |
| 4.1. | RECOL·LECCIÓ DE DADES | 28 |
| 4.2. | TRACTAMENT I ESTUDI | 29 |
| 5. | RESULTATS | 31 |
| 5.1. | RESULTATS OBJECTIU 1 | 31 |
| 5.2. | RESULTATS OBJECTIU 2 | 33 |
| 6. | CONCLUSIONS I RECOMANACIONS | 41 |
| 7. | CRONOGRAMA | 45 |
| 8. | BIBLIOGRAFIA I REFERÈNCIES | 46 |

1. INTRODUCCIÓ

A l'igual que les mercaderies que transporten, els vaixells també es converteixen en residus un cop arriben al final de la seva vida útil. Per això, el món del desmantellament dels vaixells és de vital importància, però s'ha de saber com gestionar-lo de forma correcta, ja que afecta negativament tant al medi ambient, com a la salut de les persones que estan implicades (Kutub, Md Juel Rana, et al, 2017).

En comparació amb l'abandonament o l'enfonsament, l'opció del reciclatge és la forma més ecològica i econòmica de desfer-se de les embarcacions més antigues, garantint la reutilització de diferents recursos valuosos extrets dels vaixells. Tot i això, el reciclatge dels mateixos és una activitat perillosa, arribant a deixar fins a 44 treballadors morts i 46 greument ferits només a les platges de Bangladesh durant els anys 2018 i 2019 ^[1].

Hi ha mètodes que són nets i segurs dins del reciclatge dels vaixells. Aquests són, desmuntar-los en dics secs o en recintes industrials amb la infraestructura i l'equip necessari per completar el desmantellament d'una forma segura, o per altra banda, fer la demolició dels vaixells al costat del moll, una pràctica que és més comuna a Xina, EUA i Europa.

Gràcies al Reglament sobre el reciclatge de vaixells de la Unió Europea (UE) ^[2], tots aquells vaixells comercials amb bandera de la UE de més de 500 tones brutes (en anglès *Gross Tonnage* o *GT*) s'han de reciclar en instal·lacions específiques per aquesta activitat, les quals són segures i respectuoses amb el medi ambient.

Això si, segons les dades recaptades per la Plataforma de Desmantellament de la NGO (*NGO Shipbreaking Platform*) durant els anys 2018-2019 el 70% dels vaixells desmantellats a nivell mundial es duen a terme al sud d'Àsia, més concretament a la Índia (32%), a Bangladesh (29%) i a Pakistan (8%).

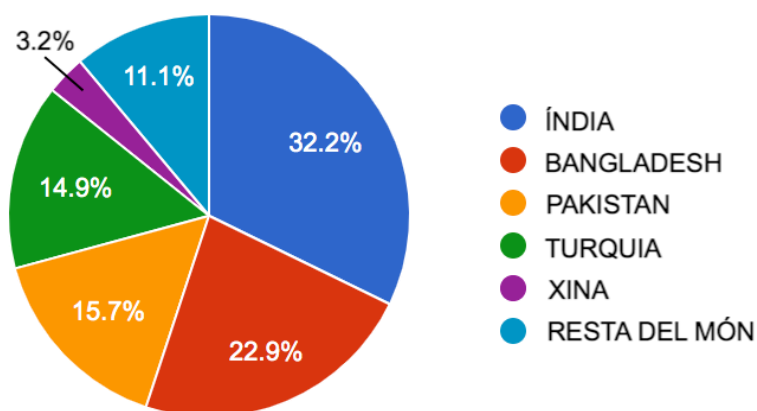
[1] Anual Report 2018-2019, NGO Shipbreaking Platform.

[2] Regulation (EU) No 1257/2013 of the European Parliament and of the Council of 20 November 2013 on ship recycling and amending Regulation (EC) No 1013/2006 and Directive 2009/16/EC Text with EEA relevance

Aquestes dades són preocupants, atès que les condicions laborals, la legislació i la falta d'infraestructures, equips i procediments de prevenció d'accidents i contaminació, entre altres variables són molt deficitàries en els països esmentats, provocant així greus conseqüències vers al medi ambient i al personal.

Seguint amb les dades més recents del 2020, extretes de la *NGO Shipbreaking Platform*, sobre el número de vaixells desmantellats i a quins països s'han dut a terme aquesta activitat, es troba que el 86% dels casos es poden agrupar en només 4 països, sent aquests els 3 esmentats anteriorment, sumant-li Turquia amb 94 embarcacions desmantellades, tal i com es pot veure en el *gràfic 1*. Això comporta que dels 630 vaixells desmantellats durant l'últim any, 550 s'agrupen en tan sols 4 països mentre que els altres 90 vaixells s'agrupen en 20 països.

Gràfic 1. Quantitat de vaixells desmantellats en % per país al 2020.



Font: NGO Shipbreaking Platform. *Elaboració:* Pròpia.

Així doncs, per desgràcia sembla que tot continuarà igual a curt termini i la tendència del desmantellament de vaixells és fer-la als països menys desenvolupats com a la Índia, Bangladesh, Pakistan i Turquia, de forma que és un sector on hi ha molt marge de millora i des dels països més desenvolupats s'hauria de donar facilitats i solucions per revertir la situació, com a través de la legislació (Eva Kristina, 2020).

Per altra banda, de les últimes dades que tenim del 2020 gràcies a la *NGO Shipbreaking Platform*, els vaixells més desballestats han sigut vaixells cisterna,

seguits dels vaixells de càrrega general i porta contenidors, sent els menys desballestats els vaixells de passatgers.

En aquest document es duu a terme una anàlisi de la situació del desmantellament dels vaixells, en relació al nivell econòmic dels països els quals aquests vaixells són desmuntats, al llarg dels últims anys, així com també intentar trobar la relació entre el tipus de vaixell o les dimensions dels mateixos amb els països on es desmantellen.

Aquest treball sorgeix de les inquietuds de l'autor sobre el sector del desmantellament dels vaixells i la contaminació, atès que estem en un món en plena globalització, on el tràfic marítim és de vital importància per a la economia mundial, la qual està en constant creixement, fet que comporta també un augment notori en la flota mundial de vaixells. I com tot en aquest món, la vida s'acaba, deixant centenars de vaixells anuals a la deriva de platges asiàtiques, principalment.

Per altra banda, en un món on la sostenibilitat i la preocupació per el medi ambient cada vegada és més important i està agafant més rellevància, es vol esmentar com es du a terme l'activitat econòmica del desmantellament dels vaixells, ja que actualment és un sector on es contamina molt i causa danys importants tant al medi ambient com a les persones que l'envolten.

Per acabar la part d'introducció d'aquest treball de fi de grau, seria interessant veure la relació que s'hi troba amb tot ho après i treballat durant aquests anys. Al cap i a la fi, el desmantellament de vaixells és un negoci dins l'àmbit marítim i de la logística global. Serveix per poder reciclar i reutilitzar molts components dels vaixells que són obsolets, i deixar pas a nous, més moderns i eficients tant per el transport marítim com per la contaminació que generen. D'aquesta manera, ajuda a que hi hagi una evolució dins de la logística global marítima cap a millor.

Durant aquests anys s'ha pogut aprendre que la logística és imprescindible dins del món en el que vivim i que aquesta està en constant creixement i és canviant, però que no tot és positiu, sinó que s'hi troben punts negatius, com la contaminació i els interessos que la logística genera a causa de la gran repercussió que té.

A més a més, notar de que dins del treball s'hi troba una part de coneixements teòrics de l'àmbit econòmic i empresarials que es duran a la pràctica, estudiats al llarg del grau, com és el principal concepte del treball, la corba ambiental de Kuznets, entre d'altres.

La finalitat del treball es trobar la relació entre l'evolució econòmica dels països on es desmantellen els vaixells, ja que això hauria de comportar un nivell més baix de contaminació, tal i com explica el concepte de la corba ambiental de Kuznets, amb si aquests deixen o no de desmantellar-los.

És important tenir en compte que no hi ha cap precedent a la literatura acadèmica, que com mostrarem posteriorment, busqui aquesta relació, això significa que aquest estudi pot ser el primer en el que es relacioni aquests dos conceptes i pot ser interessant per futurs treballs veient els resultats obtinguts.

2. MARC TEÒRIC

La literatura que envolta aquest estudi està relacionada amb l'evolució de la corba ambiental de Kuznets i tot el que envolta al desmantellament dels vaixells, atès que són els dos principals temes d'estudi dins d'aquest treball.

2.1. Corba ambiental de Kuznets

Històricament sempre s'ha intentat buscar una relació entre el creixement econòmic d'un país i el detriment del medi ambient del mateix, on la gran majoria d'estudis i investigacions s'han fet al voltant de la hipòtesis de la corba ambiental de Kuznets (*EKC* són les sigles en anglès). Aquesta estableix la relació existent entre el creixement econòmic i l'impacte ambiental, justificant que a curt termini el creixement econòmic està associat a un major detriment ambiental, però al llarg termini, a mesura que augmenta el nivell d'ingressos de l'economia, la qualitat del medi ambient també augmenta de la ma del creixement econòmic (Correa et al, 2005).

D'aquesta manera, la forma que agafa la corba és de "U" invertida (Grossman y Krueger, 1995; Stern, 1998), indicant que existeix una relació entre els baixos nivells d'ingressos amb un major deteriorament del medi ambient, però que arribats a un cert punt d'inflexió de l'ingrés per càpita, la relació entre les variables es converteix en negativa. Aleshores, s'arriba a la conclusió de que a un major nivell d'ingrés per càpita comporta una disminució en el detriment ambiental.

La hipòtesis de la corba ambiental de Kuznets, sorgeix de la hipòtesis de Kuznets (Kuznets, 1955) que es basava en mostrar la relació entre el creixement econòmic i la desigualtat de l'ingrés. Així doncs, es plantejava que els països més pobres o en vies de desenvolupament serien, en principi, igualitaris, però a mesura que aquests es van desenvolupant, l'ingrés es concentraria, fent que la distribució del mateix empitjoraria fins arribar a un punt d'inflexió. A partir d'aquest punt d'inflexió, on representa que els països estan desenvolupats, la desigualtat de l'ingrés es tornava a anivellar-se com en un principi.

Els economistes Grossman i Krueger l'any 1991 van aplicar aquest concepte dins de l'economia ambiental, establint la relació entre els ingressos i la contaminació, concretament amb el SO₂ i el fum. I, efectivament es demostra que en moltes economies avançades i per diferents contaminants existeix la relació entre ingrés per càpita i contaminació seguint la forma de "U" invertida, però en el cas del CO₂ no existeix aquesta relació, ja que aquest contaminant pot mantenir-se durant varis anys en l'atmosfera, fent que s'acumuli al llarg del temps (den Elzen i Meinshausen, 2006). D'aquesta manera es pot treure la conclusió de que la EKC no es vàlida per tots els contaminants i que cada cas té les seves particularitats.

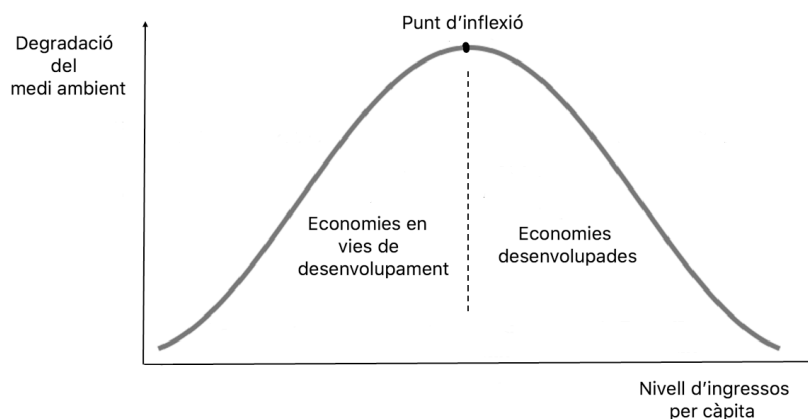
Per altra banda, es pot extreure la idea de que aquesta hipòtesis es basa en una estratègia de futur, és a dir, deixar que el medi ambient es deteriori al començament i asumint que en las primeres etapes de desenvolupament del país empitjorarà, ja que al llarg termini, gràcies al creixement econòmic i tecnològic, es podran resoldre els problemes ambientals que hagin pogut sorgir.

Segons el filòsof equatorià Patricio Crespo en el seu treball "*Decisiones ambientales y liberalismo*" de l'any 2008, la corba ambiental de Kuznets s'explica gràcies al desenvolupament científic i tecnològic si hi ha un increment d'eficiència en els

processos productius d'un país, ja que s'entén que es requerirà de menys energia i/o materials per unitat de PIB real, de canvis en la composició dels sectors de l'economia, i per últim, per regulacions ambientals més estrictes.

Conceptualment, la *EKC* explica que en processos en una fase d'inici d'industrialització i en països en vies de desenvolupament, la contaminació és més elevada i segueix una tendència a l'augment, atès que, hi ha unes polítiques que busquen incrementar la producció i l'ocupació laboral del país. Però un cop s'arriba al punt d'inflexió de la corba, és a dir, quan s'arriba a un cert nivell d'industrialització, el mateix mercat dona peu a canvis en la composició del producte i del consum, passant al sector de serveis, on teòricament hi ha nivells més baixos de contaminació per unitat de producte (Arrow, et al. 1995; Stern 2004)

Figura 1. Corba Ambiental de Kuznets en relació el desenvolupament de les economies.



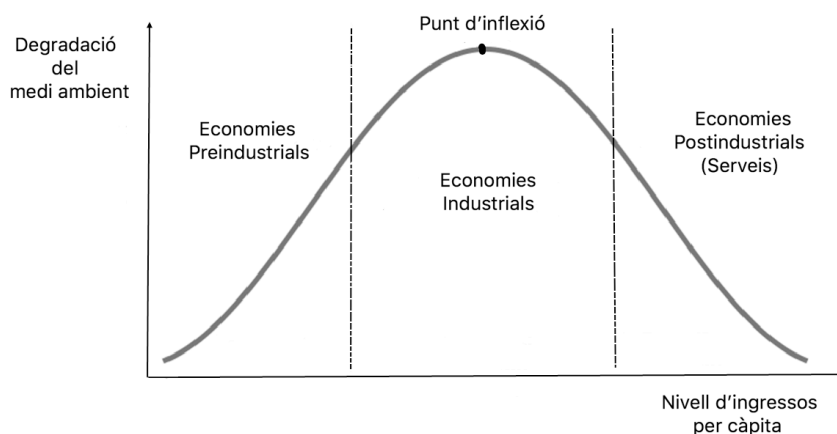
Font: Agras i Chapman (1999). Elaboració: Pròpia

Tal i com es veu en la *Figura 1*, en economies on el nivell de desenvolupament és notable, la innovació tecnològica agafa una importància rellevant dins dels processos productius, fent així que es puguin aconseguir tots els objectius econòmics amb un menor impacte ambiental.

Tot això ens porta que a nivells més alts de desenvolupament, els quals impliquen un canvi dins l'estructura de l'economia a favor dels sectors: secundari (creació de productes finals) i terciari (oferir serveis), on els processos productius tenen

tecnologies més eficients, les quals ajuden a conservar els recursos naturals i a la mateixa vegada a reduir el detriment del medi ambient. D'aquesta manera, la *EKC* ens mostra el desenvolupament econòmic d'un país al llarg del temps. Una primera fase de l'economia que es basa en el sector agrícola i ramader, on hi ha un gran impacte medi ambiental, seguits d'una segona fase on trobem tot el desenvolupament industrial de l'economia, fent que aquesta segueixi una tendència creixent però a la vegada no es tingui cura del medi ambient i el detriment del mateix sigui important, fins arribar a l'última fase, després d'un punt d'inflexió, on gran part de l'economia es basa en el sector dels serveis amb tecnologies més eficients i netes.

Figura 2. Corba Ambiental de Kuznets en relació als sectors d'una economia.



Font: Panayotou, T. (1993). *Elaboració*: Pròpia

Aquest resultat podria suggerir que la clau per acabar amb els problemes ambientals seria el creixement econòmic un cop s'arriba al punt d'inflexió, ja que s'entén que el detriment ambiental és menor. No obstant, hi ha diferents estudis que expliquen que les evidències empíriques són molt complexes i a vegades contradictòries (Nahman i Antrobus, 2005; Selden i Song, 1994; Galeotti, et al., 2006).

De manera general, podem argumentar que existeixen patrons regulars entre l'ingrés per càpita i la degradació ambiental, però la corba ambiental de Kuznets també depèn de diferents variables a part de les dues principals. Aquestes són el tipus de contaminació, el país, el període d'anàlisi, la innovació tecnològica, les institucions i totes les polítiques i regulacions en matèria medi ambiental.

2.2. Desmantellament de vaixells

El món del desmantellament de vaixells està seguint una evolució cap a un major compromís vers al medi ambient i la salut laboral. És una activitat que requereix de moltes parts involucrades i de molts processos perquè pugui aconseguir ser neta i segura en gran mesura. Des de la fabricació del vaixell fins al desballestament del mateix, s'han de tenir en compte els productes que es fan servir per fabricar i/o millorar el vaixell, també s'han de fer diferents estudis per verificar si compleixen amb les regulacions i legislacions actuals, etc.

D'aquesta manera, la Unió Europea defineix aquest concepte com el procés de desmuntar un vaixell vell, inclòs l'encallament. El vaixell obsolet es desmunta després de ser fondejat a la costa per recuperar els components útils i poder-los reciclar.

Paral·lelament, la Convenció Internacional de Hong Kong per al Reciclatge segur i ambiental dels vaixells del 2009 (en anglès, *Hong Kong International Convention for Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships, 2009*) defineix el reciclatge de vaixells com aquella activitat de desmantellament total o parcial d'un vaixell en una instal·lació de reciclatge per tal de recuperar components i materials per al seu reprocessament i reutilització.

Desgraciadament, només una petita fracció dels desmantellament de vaixells es maneja d'una forma segura i neta. La gran majoria de la flota mundial, un cop arriben al final de la seva vida útil, es deixen tirats a les costes asiàtiques, plens de substàncies tòxiques tan per el medi marí, com per els humans que han de tractar amb els mateixos (Alcaide et al, 2017). Això ocórrer degut a que les navilieres utilitzen l'aplicació mínima de les normes ambientals i de seguretat per poder maximitzar beneficis.

El començament del desmantellament sorgeix a causa de la 2^a Guerra Mundial, ja que hi havia molts vaixells danyats i una gran demanda d'acer (Demaria, F., 2010). Els primers països en entrar dins d'aquesta indústria eren els Estats Units, el Regne Unit i Japó. Durant la dècada dels anys 60, la indústria es va traslladar a països europeus menys industrialitzats com Espanya, Itàlia i Turquia.

Segons l'article, sobre el problema del *Shipbreaking*, (The Problem, 2012) de la NGO *Shipbreaking Platform*, la gran majoria de vaixells als anys 70 es desmantellaven a Europa i als Estats Units, però quan les lleis de protecció social i ambientals es van tornar més estrictes, tota la indústria es va moure on els marcs legals són més permissius, principalment al sud d'Àsia. Des d'aleshores, el desmantellament de vaixells s'ha establert a les costes asiàtiques fins a dia d'avui, gràcies a les característiques que tenen les mateixes (Demaria, F., 2010).

S'ha de tenir en compte que a causa de la crisi econòmica del 2008, es va notar l'accés de capacitat de la flota marítima mundial, de manera que va provocar un augment en el desmantellament dels vaixells durant aquell any i el següent. Durant els anys 2006 i 2007 es van desmantellar 293 i 288 vaixells respectivament, però durant el 2008 i el 2009 la xifra va augmentar fins als 456 i als 1006 vaixells respectivament (NGO Shipbreaking).

Així doncs, els països com Bangladesh, Índia, Turquia o Pakistan, competeixen entre ells per tenir un major nombre de vaixells per desmantellar, ja que al cap i a la fi és feina pels seus habitants. Però, d'altra banda, es troben totes les organitzacions que volen reduir els impactes de la indústria vers el medi marí, els riscos laborals i els efectes nocius socials, com l'Organització Marítima Internacional (OMI), l'Organització Internacional del Treball (OIT), la UE, les Nacions Unides, per fer d'aquesta indústria, una indústria sostenible tan a nivell econòmic com ambiental (Schoyen et al. 2017; Andersen 2001; Cairns 2014).

L'Organització Internacional del Treball exposa: *"El desballestament de vaixells s'ha convertit en un gran problema de salut laboral i ambiental al món. Es troba entre les ocupacions més perilloses, amb nivells inacceptablement elevats de víctimes mortals, lesions i malalties relacionades amb el treball"*.

D'aquesta manera, sembla que gran part del món està preocupada sobre el tema, tan és així, que segons l'article, sobre el reciclatge de vaixells (Recycling of ships, 2016) de la OMI, s'esmenta que tot i que la responsabilitat final de les condicions ha de recaure en els països en qüestió, cal animar a altres parts interessades a contribuir a minimitzar els problemes potencials que sorgeixen de la indústria.

En conseqüència a la preocupació creixent a la primera dècada dels anys 2000, es va dur a terme la Convenció de Hong Kong del 2009, abans esmentada. L'objectiu principal d'aquesta és garantir que els vaixells, quan es reciclen, no suposin cap risc innecessari per a la salut humana, la seguretat i el medi ambient. Segueix amb la intenció d'abordar tots els problemes que poden emergir del reciclatge de vaixells i també sobre les preocupacions plantejades sobre les condicions laborals i ambientals.

A grans trets, la normativa de la Convenció cobreix tot ho relacionat amb el que és el disseny, la construcció, l'explotació i la preparació dels vaixells per tal de facilitar un reciclatge segur i respectuós amb el medi ambient. Per altra banda, el funcionament de les instal·lacions de reciclatge de vaixells d'una manera segura i respectuosa amb el medi ambient i per últim, l'establiment de mecanismes per aplicar al reciclatge de vaixells a través de certificats i informes tècnics.

Des de l'entrada en vigor, tots els vaixells que s'enviïn per reciclar hauran de portar un inventari de materials peril·losos, específic per a cada vaixell per regular tot el tema de la contaminació (Official European Commission website). Altrament, aquests vaixells han de fer una inspecció tan inicial com final abans del reciclatge, com estudis addicionals durant el transcurs de la seva vida útil. La convenció esmenta que en les instal·lacions on es duen a terme el reciclatge dels vaixells també hauran de tenir uns barems explicant com s'ha de reciclar cada vaixell en funció de les seves particularitats.

Simultàniament, la legislació actual de la Unió Europea que tracta sobre aquest tema es basa en el Reglament núm. 1257/2013 del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de Novembre de 2013, sobre el reciclatge de vaixells i que conté tots els requisits de la Convenció de Hong Kong, però que també inclou requisits addicionals.

Aquest reglament té com a objectiu principal, reduir i minimitzar els accidents, lesions i altres efectes negatius sobre la salut humana i el medi ambient, dins del món del reciclatge de vaixells que tinguin el pavelló d'algun país de la Unió Europea. La normativa d'aquest reglament es pot dividir en tres grups, establir requisits tan als vaixells com a les instal·lacions de reciclatge per garantir que el servei sigui segur i racional per al medi ambient. Per altra banda, la restricció i prohibició de materials peril·losos per a la fabricació dels vaixells, com ara l'amiant o substàncies perjudicials

per la capa d'ozó i per últim, establir una llista europea d'instal·lacions oficials per el reciclatge dels vaixells.

Els vaixells fabricats dins la Unió Europea només es poden reciclar en el llistat d'instal·lacions que dona el reglament, el qual s'actualitza regularment per afegir o eliminar instal·lacions. Aquesta normativa és vigent des del 31 de desembre del 2018. No totes les instal·lacions estan ubicades dins la UE sinó que també es troben en països no comunitaris, però totes han de complir una sèrie de requisits per assegurar la seguretat dels treballadors i la protecció del medi ambient.

Totes aquestes normatives estan molt bé en els països desenvolupats, però què és el que passa amb els països subdesenvolupats que és on es troba gran part d'aquesta indústria?

Des de finals de la dècada dels 2000 es troben informes anuals de la NGO Shipbreaking Platform, veient així l'evolució que han seguit aquells països en vies de desenvolupament. En els últims anys es veu una breu millora tant en les condicions de treball, la legislació i sobre el tema de la contaminació vers el medi ambient, però no suficient ni molt menys.

Durant l'any 2009 en països com la Índia, Pakistan i Bangladesh no s'hi contemplaven mesures de seguretat per la protecció dels treballadors d'accidents mortals, com explosions o aixafament per caiguda de parts dels vaixells. A Bangladesh, només durant l'any 2008, es van morir fins a 26 joves i van haver més de 100 accidents laborals, però no són dades 100% fiables per culpa de la poca transparència que hi ha en aquests països (Informe anual 2010 NGO Shipbreaking Platform). Això és degut a que els treballadors no tenen dret a formació, ni accés a sindicats, ni a equips de protecció, fent que treballin en unes condicions pèssimes, que pocs països mai acceptarien. La cosa és tan preocupant que segons l'informe "Childbreaking Yards" dels membres de FIDH i YPSA (2008), el 20% de la mà d'obra a les platges de Bangladesh tenen menys de 15 anys.

Per altra banda, gairebé el 80% dels vaixells eren exportats a la Índia, Pakistan i Bangladesh per el seu desmantellament, quan l'exportació d'aquests als països en desenvolupament era il·legal segons la llei internacional i europea. Això es devia a que

els armadors veien grans beneficis venent els seus vaixells a les drassanes en països on els drets dels treballadors i la normativa mediambiental són escasses o inexistentes (Rahman, S., 2021). Les empreses que es dediquen al desmantellament de vaixells a les platges del sud d'Àsia podien pagar fins a deu vegades més per tona d'acer que en una instal·lació de reciclatge d'un país desenvolupat, ja que els sous dels treballadors i la inversió en equips i infraestructures era casi inexistent.

Actualment, en els països subdesenvolupats encara no hi ha cap mitjà per contenir la contaminació que aquesta indústria origina. Els vaixells contenen grans quantitats de materials tòxics que no són gestionats adequadament, provocant un risc d'exposició no solament al medi ambient sinó també als treballadors (Zunfeng et al 2018). Un cop els vaixells estan encallats a la costa, el mar es converteix en un abocador, generant que la vegetació costanera i la fauna marina es vegin en perill a l'igual que els domicilis més propers. Tot això és degut a que les zones de desmantellament de vaixells d'aquests països es van instal·lar sense cap tipus d'avaluacions sobre l'impacte ambiental que podien provocar i actualment segueixen sense estar sotmeses a cap seguiment exhaustiu vers el medi ambient.

D'altra banda, la gran majoria de drassanes dels països del sud d'Àsia, segueixen sense equips de protecció, ni infraestructures adequades que permetin una resposta ràpida d'emergència en cas d'accident, és a dir, els treballadors segueixen estant exposats a molts riscos laborals. Si li sumem que a les proximitats d'aquestes zones no s'hi troben instal·lacions hospitalàries, un accident a priori lleu, pot causar fins la mort del treballador pel temps que es perd en portar-lo a un hospital o centre mèdic.

Segons els informes anuals de la *NGO Shipbreaking Platform*, les dades documenten fins a 400 treballadors que han perdut la vida en la última dècada, però se n'estimen moltes més, atès que s'ha de tenir en compte que no hi ha transparència sobre les dades dins d'aquest sector. A més a més, hi ha una gran quantitat de treballadors que pateixen malalties professionals que fins al cap d'uns anys no surten, com és el cas del càncer i l'asbestosi, per culpa d'haver estat exposats a substàncies tòxiques al llarg dels anys.

La normativa laboral és tan poc estricta en aquests països, que la majoria de treballadors treballen durant moltes hores sense parar i per descomptat sense tenir

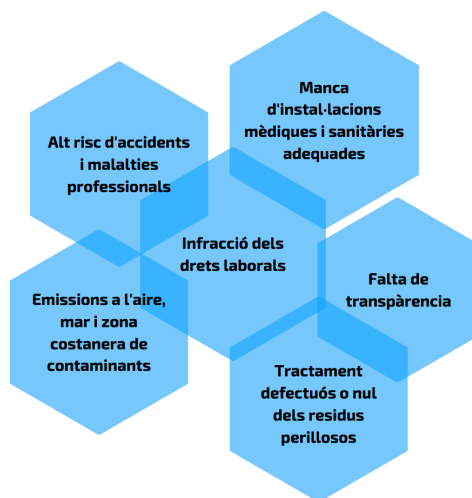
vacances, provocant que els sindicats no es puguin organitzar de manera efectiva. El treball infantil està prohibit tan per la legislació nacional com per la internacional, però s'estima que a Bangladesh sobre el 13% dels treballadors siguin nens.

Un greu problema actual, és l'aparició dels "Cash Buyers" i de les banderes de conveniència, ja que suposa que els armadors tenen 'via lliure' per vendre els seus vaixells als països menys desenvolupats que són els que ofereixen una millor oferta.

D'aquesta manera, els armadors obtenen preus elevats, per avançat i en efectiu. D'altra banda, els armadors busquen evitar qualsevol risc legal i és per això que mitjançant intermediaris, els quals canvien la matrícula i la bandera del vaixell, queden amagats cara a possibles problemes legals (Alcaide et al, 2016).

Així doncs, podem dir que les conseqüències actuals, i que s'han de millorar en els països en vies de desenvolupament sobre el desmantellament de vaixells es poden resumir en:

Figura 3. Conseqüències actuals del desmantellament dels vaixells.



Font: NGO Shipbreaking Platform (2019). Elaboració: Pròpia

Posant l'exemple de la costa de Gadani, al Pakistan, les condicions als desguassos de vaixells deixen molt que desitjar. Per culpa de la manca d'infraestructures, totes les restes dels productes dels vaixells van a parar directament al mar, sense poder protegir la flora i fauna de la contaminació (Kamran, et al, 2013). Els residus com l'amiant i els olis residuals s'aboquen darrere de la zona d'on es desmantellen els vaixells, contaminant-la directament.

Si es parla sobre la seguretat i salut dels treballadors a Gadani, aquests són temes altament ignorats, preocupant així als sindicats locals del Pakistan. Es vulneren els drets laborals bàsics perquè la gran majoria de treballadors d'aquella zona són gent que migra de les regions més pobres del país i necessiten una feina per poder viure (Qayum, S., 2018). Conseqüentment, molts treballadors van perdre la vida en una explosió al 2016, i malgrat l'intent de millorar la seguretat a aquella zona, al 2017 va haver una altra explosió, per culpa d'un camió cisterna, la qual va deixar fins a 5 víctimes mortals.

En el cas de Turquia, el país desmantella vaixells de dimensions més reduïdes en comparació als països del sud d'Àsia, els qual la gran majoria són propietat d'algun dels estats membres de la UE. No com als països asiàtics, Turquia té un compromís ferm en la millora constant dels drets laborals i de la indústria en si, duent a terme diferents investigacions a les seves drassanes. Tant és així, que actualment 6 de les instal·lacions d'Aliaga, zona costanera de Turquia, estan inclosos dins la llista de la UE per al reciclatge de vaixells.

2.2.1. Variables que influeixen en la decisió de desmantellar un vaixell

Un cop es coneix més profundament com funciona la indústria del desmantellament de vaixells i quin és el seu estat actual, és a dir, quins mercats són els més comuns i quines problemàtiques es troben, s'ha de parlar del perquè un vaixell s'envia per a la seva eliminació. Com es podria pensar inicialment, els motius principals podrien ser l'edat del vaixell o el seu estat, però la realitat és que hi ha més factors que influeixen en la presa d'una decisió tant important com aquesta (Pittas, P., 1997).

Els armadors o propietaris dels vaixells prenen la decisió de desmantellar els vaixells per una o més de les següents raons (Bio Intelligence Service, 2010): el vaixell s'ha tornat **tècnicament obsolet**, és a dir, incorre en costos excessius de manteniment i averies, per altra banda, està **econòmicament obsolet**, és a dir, està en condicions físiques raonables però incapaç de competir amb vaixells més moderns i econòmicament viables i, per tant, té poc valor per vendre'l com a segona mà, cosa que fa que l'operació comercial del vaixell ja no sigui viable, o per últim, que sigui

legalment obsolet, com per exemple a causa de noves regulacions o legislacions que fan que s'hagi de desmantellar.

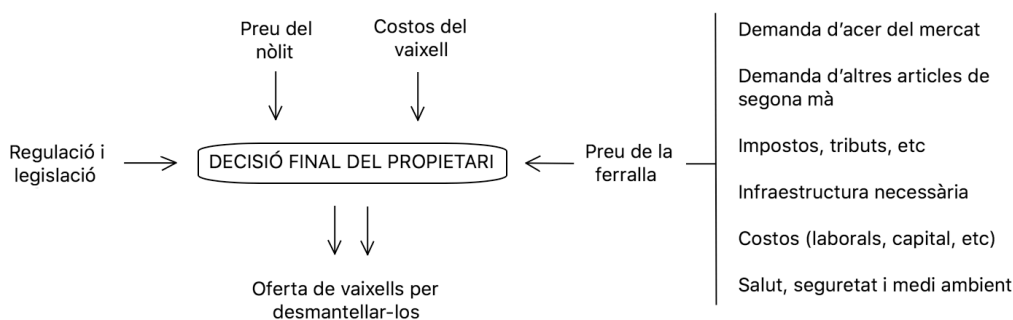
Les principals variables que influeixen en el desmantellament dels vaixells són:

- *Obligacions legals*: Depenen de les noves regulacions i legislacions que sorgeixen dins del món dels vaixells, aquests han de complir-les. Això és el cas dels petrolers de casc únic, els quals han d'eliminar-se o convertir-se en vaixells de casc doble segons el conveni MARPOL (Organización Marítima Internacional, 1973).
- *Factors d'especial risc*: Els vaixells amb factors d'especial risc, com el cas de que estiguin danyats significativament i/o han tingut greus accidents previs, poden significar que el vaixell està arribant al final de la seva vida operativa, ja que els costos de reparació i/o manteniment poden superar els ingressos potencials per mantenir el vaixell en funcionament (Bio Intelligence Service, 2010).
- *Edat del vaixell*: L'edat del vaixell és un factor clau que influeix molt a la presa d'aquesta decisió (Knapp, et al, 2008). Això es deu a que els ingressos potencials disminueixen i en canvi els de funcionament augmenten amb l'edat.
- *Estat actual del vaixell*: Un vaixell que és considerat de mala qualitat podria significar que necessitaria una gran inversió en reparacions i manteniment. D'aquesta manera, és important tenir en compte com està el vaixell i si pot seguir sent operatiu o no (Pittas, P., 1997).
- *Temps per la pròxima inspecció*: S'estima que hi ha un gran nivell de despeses i necessitats per la cinquena inspecció especial d'un vaixell de 25 anys, de manera que això pot animar als armadors a enviar els seus vaixells a desmantellar-los en lloc de continuar sent operatius.
- *Nombre i motius de detencions anteriors per deficiències*: Les detencions d'un vaixell poden indicar un baix nivell de manteniment. Així doncs, els motius de la detenció o prohibició d'un vaixell poden incloure aspectes com ara que es

necessita una reparació seriosa, té deficiències relacionades amb la seguretat, etc. fent d'aquest punt una variable molt influent per desmantellar el vaixell.

- *Factors econòmics:* Els factors econòmics tal i com la naturalesa de la mercaderia, el preu de la ferralla, l'estat actual del mercat mundial i sobretot el preu del nòlit, semblen ser el factor més important per a la decisió de l'armador sobre quan enviar els vaixells per al desmantellament (European Commission, 2004). La volatilitat dels preus de la ferralla pot provocar una disminució del nombre de vaixells venuts per a la seva eliminació.
- *Necessitats de l'armador i/o de l'empresa:* No sempre s'envien els vaixells per la seva eliminació quan són vells o estan en mal estat (European Commission, 2004). Poden haver diferents motius i necessitats per part del propietari o de l'empresa on el vaixell opera, tals i com:
 - Que la política d'una empresa sigui la de reemplaçar la seva flota després d'uns anys.
 - Que el contracte que posseïa el vaixell s'hagi extingit.
 - Quan les exigències financeres d'una empresa forcin la venda dels actius per recaptar fons.
 - Altres

Figura 4. Factors clau per la decisió de desballestar un vaixell.



Elaboració: Pròpia

D'aquesta manera es veu que prendre una decisió tant important per un armador no és qüestió d'un o dos factors, sinó que hi ha un gran nombre de variables que poden influir en aquesta decisió. S'han de tenir en compte factors externs al vaixell i al seu

estat, que influeixen en gran mesura, com és el cas del preu de la ferralla o el desenvolupament del mercat del nòlit i del transport de mercaderies per via marítima, entre d'altres.

2.2.2. Variables que influeixen en la decisió d'on desmantellar un vaixell

A nivell global, els països desenvolupats utilitzen un gran nombre de recursos i com a conseqüència, generen altes quantitats de deixalles i aquestes, no es poden tractar en els països desenvolupats, ja que s'hi troben barreres tant en el tractament dels residus com en la gestió dels mateixos (Pellow, 2007), de manera que van a parar cap als països en vies de desenvolupament o a les zones més pobres dels països desenvolupats (McKee, 1996). En el cas dels vaixells passa exactament el mateix, és a dir, al final de la seva vida útil, aquests són considerats residus i s'han de tractar. La pregunta és, què influeix **on** desmantellar els vaixells?

Així doncs, les principals variables que influeixen on desmantellar els vaixells són les que es troben a continuació:

- *Divisió social pronunciada*: Els països on hi ha més divisió social entre polítics i ciutadans, com és el cas de la Índia (Demaria, F., 2010), es veuen afectats per la indústria del desballestament. Els primers defensen que és una activitat verda, ja que hi ha un reciclatge i una reutilització de molts materials i també valoren els beneficis monetaris per al seu país, a l'igual que els llocs de treballs que es creen tant directe com indirectament. D'altra banda, els ciutadans denuncien les males condicions laborals i mediambientals que causa aquesta indústria. La distribució desigual entre costos i beneficis, els danys ambientals i socials que es generen a nivell local són desproporcionats, però el poder que tenen els polítics sobre aquests països fan decantar la balança a favor del desmantellament dels vaixells.
- *Aparició dels Cash Buyers*: La definició de rebuig quan s'aplica a un vaixell no és clara des del punt de vista jurídic. En aquest context, els armadors que decideixin vendre els seus vaixells per al seu desballestament han de reconèixer el canvi de l'estat dels seus vaixells com a rebuig. No obstant això,

els vaixells no són venuts al mercat pels armadors, sinó pels intermediaris, i són aquests els que assumeixen la responsabilitat de tractar el vaixell com una deixalla (Bhattacharjee, 2010; Moen, 2008). L'aparició d'aquests intermediaris, dels 'cash buyers', dins el procés de la venda dels vaixells entre els armadors i la indústria del desmantellament és molt important. Els armadors venen els seus vaixells a preus més baixos, però eludeixen responsabilitats i regulacions sense cap conseqüència legal. D'aquesta manera els vaixells acaben sent desmantellats a països en vies de desenvolupament.

- *Condicions econòmiques i legislacions flexibles:* Els baixos costos juntament amb una legislació 'flexible' i les condicions locals en les drassanes dels desballestament dels vaixells, han fet tornar extremadament competitius els països asiàtics en el mercat internacional, provocant grans impactes negatius en el medi ambient marí i en la salut dels treballadors (Rousmaniere y Raj, 2007; Stopford, 2009) La decisió d'enviar un vaixell per al seu desmuntatge a una drassana en un país menys desenvolupat, està motivada purament per consideracions econòmiques i és el resultat dels baixos preus dels vaixells de segona mà, que són iguals al preu dels vaixells per al desballestament (Stopford, 2009). Per altra banda, la venda del vaixell als països on es desballesten genera guanys per als propietaris, mentre que la venda a una instal·lació europea 'verda' pot imposar despeses a càrrec de l'armador. Els armadors guanyen entre uns 100 i 200 USD addicionals per LDT quan aquests envien els vaixells als països del sud d'Àsia (Rahman, S., 2021; Schoyen et al. 2017). Es tracta d'un incentiu monetari important, el qual ha fet que històricament aquesta indústria s'hagi mogut dels països desenvolupats als que estan en vies de desenvolupament, principalment al sud d'Àsia.
- *Context socioeconòmic:* El context socioeconòmic d'un país segueix sent un dels reptes per poder millorar la sostenibilitat de la indústria (Cairns, 2014). El nivell de conscienciació entre els treballadors és molt baix, de manera que és una oportunitat per els països en vies de desenvolupament de fomentar aquesta indústria. A més a més, l'alt nivell d'atur d'aquests països obliga als treballadors a acceptar feines de qualsevol nivell de risc (Cairns, 2007).

- *Registre del vaixell:* Existeix una relació entre la selecció del registre dels vaixells i els mateixos quan estan a punt d'acabar amb la seva vida útil, canviant el pavelló amb l'únic propòsit de desballestar-los. Això és degut a que fent aquest canvi, els armadors poden evitar legislacions nacionals o internacionals més estrictes, fent d'aquesta indústria una vulnerable, on es poden violar les normes laborals i ambientals per culpa d'aquests registres 'mirall' d'últim moment (Alcaidea, J. I., Piniella, F., & Rodríguez-Díaza, E., 2016). La tendència cap a la reubicació de la indústria de desballestament de vaixells dels Estats tradicionals del pavelló, amb una legislació estricta, a països menys desenvolupats ha portat a un augment dels efectes negatius i la desregulació de les activitats de la indústria. Els vaixells que naveguen sota un pavelló determinat es regeixen pels principis dels Estats del pavelló. La manca d'enllaç entre la nacionalitat del vaixell, el propietari i la societat gestora impedeix l'aplicació rigorosa dels principis normatius internacionals. D'aquesta manera es facilita el desballestament no reglamentat de vaixells a altres països, protegits per l'aplicació discrecional de les reglamentacions per part de l'Estat del Pavelló (Celik i Kandakoglu, 2012; Hoffmann et al., 2004).
- *Demanda del mercat de la ferralla:* La demanda del mercat i els preus de la ferralla que ofereixen els desballestadors en els països menys desenvolupats i els quals duen a terme aquesta activitat, estan en funció directe del preu de l'acer i dels costos de l'activitat del desballestament (Alcaidea, J. I., Piniella, F., & Rodríguez-Díaza, E., 2016). La quantitat d'acer que sorgeix a través del reciclatge dels vaixells és un element molt important per a les indústries dels països top 5 dins del desballestament dels vaixells, ja que hi ha una elevada demanda d'acer reciclat. Per contra, la demanda de l'acer dins la indústria europea o americana és escassa. Com a resultat, trobem una distribució molt marcada en el desballestament de vaixells a causa de la demanda interna de l'acer (Knapp et al., 2008; Sarraf et al., 2010).
- *Condicions laborals:* En els països on els treballadors tenen baix poder de negociació, la tecnologia és escassa i la migració laboral és alta, hi trobem el prototip de país on es desmantellen els vaixells (Andersen 2001). Per altra banda, els sindicats de treballadors d'aquest tipus de països són pràcticament nuls, on una gran part dels treballadors són reticents a participar per por a

perdre el seu lloc de feina. Tot això és degut a que les condicions laborals d'aquest tipus de països són molt precàries, sense cap tipus de seguretat pels treballadors ni prevenció per evitar accidents a nivell laboral. Així doncs, la indústria s'aprofita d'aquesta situació per enviar els vaixells a ser desmantellats als països subdesenvolupats.

- *Múltiples actors involucrats:* És important tenir en compte que dins d'aquesta indústria s'involucren múltiples parts interessades en aspectes tan socials, ambientals com econòmics (Demaria 2010; Cairns 2007). Les parts interessades que influeixen o estan afectades són des dels propietaris de les drassanes, les ONG, els armadors, organitzacions internacionals, agències governamentals a nivell nacional, comunitats locals fins als treballadors. A nivell general, els propietaris de les drassanes i els armadors tenen interès a nivell econòmic (Schoyen et al. 2017), d'altra banda les ONG se centren principalment en els interessos socials i ambientals (Andersen 2001), i per últim, totes les organitzacions polítiques intenten trobar un equilibri tan econòmic, social i ambiental (Cairns 2014). D'aquesta manera, en els països on hi ha més dificultats polítiques i econòmiques són susceptibles al desmantellament.
- *Legislació:* Els vaixells fabricats dins la Unió Europea només es poden reciclar en el llistat d'instal·lacions que dona el reglament Europeu, el qual s'actualitza regularment per afegir o eliminar instal·lacions. No totes les instal·lacions estan ubicades dins la UE sinó que també es troben en països no comunitaris, però totes han de complir una sèrie de requisits per assegurar la seguretat dels treballadors i la protecció del medi ambient. A causa d'aquest reglament, un armador es pot veure forçat a desmantellar el vaixell en una d'aquestes instal·lacions, encara que no sigui la seva opció òptima.

Com s'ha pogut veure hi ha un gran nombre de factors que influeixen a l'hora d'escollir el territori per desmantellar els vaixells, però gairebé tots són aspectes que afecten directament als països subdesenvolupats o en vies de desenvolupament. D'aquesta manera s'entén el perquè quasi el 90% de la indústria es du a terme en aquests països.

2.3. Conclusions generals del Marc Teòric

Les grans preocupacions de la indústria del desmantellament de vaixells es basen en els drets laborals i la contaminació. Els principals afectats són els països subdesenvolupats a causa de legislacions més laxes i permissives en comparació als països desenvolupats. D'aquesta manera es pot intentar trobar una relació amb la corba ambiental de Kuznets, atès que al llarg dels anys hi ha hagut una petita evolució ambiental als països que es troben dins d'aquesta indústria.

Així doncs, aquesta indústria ha anat evolucionant, on al llarg dels anys hi ha hagut molts països que s'han trobat dins, però que actualment ja no desmantellen vaixells. Països com els Estats Units d'Amèrica, Japó, Itàlia o Corea del Sud que eren pioners i desmantellaven un gran nombre de vaixells, a dia d'avui es troba que aquesta indústria no és rellevant per ells, per no dir que és inexistent. I, això a que és degut?

Després d'estudiar i buscar tota la literatura relacionada amb els conceptes vistos fins ara, a part de buscar si hi havia algun antecedent que demostrés que hi ha una relació entre el creixement econòmic i el nombre de vaixells desmantellats, no s'ha trobat cap estudi igual o semblant al que s'està duent a terme. D'aquesta manera no ens podem ajudar o guiar de cap estudi previ, però això fa més interessant i important els resultats que es poden extreure després de la realització d'aquest estudi.

D'aquesta manera el treball vol demostrar que hi ha una relació entre els països que desmantellen vaixells amb el seu nivell de creixement econòmic durant el període de temps del 1982 fins al 2020 (el període de temps màxim el qual s'han pogut extreure dades). Com s'ha pogut veure, el concepte de la corba ambiental de Kuznets és clar, com més desenvolupat es torna un país, menys ha de contaminar, ja que aquest haurà trobat maneres més eficients de produir dins les seves indústries a l'igual que alternatives més respectuoses amb el medi ambient.

3. OBJECTIUS

Per tal de poder entendre millor la relació que podem trobar entre els món del desmantellament dels vaixells i els països els quals estan implicats de forma directe, es faran servir les bases de dades extretes de la *NGO Shipbreaking Platform* per guiar-nos en la quantitat, tipus i tonatge de tots els vaixells desmantellats durant els últims anys, i per altra banda, amb la recopilació de dades econòmiques de cada país per veure el nivell de desenvolupament del mateix.

S'analitzarà aquesta informació per arribar als objectius proposats en aquest estudi, d'igual manera que per respondre a les preguntes que ens fem respecte la relació entre una possible corba Ambiental de Kuznets amb el desmantellament dels vaixells, intentant comprovar que els països més desenvolupats deixen o no d'oferir aquest servei, pel fet que han evolucionat més, econòmica i tecnològicament parlant.

D'aquesta manera, els objectius d'aquest treball els podem trobar a continuació, sent el primer, important per poder entendre i resoldre l'objectiu 2, el principal de l'estudi:

- OBJECTIU 1: És bàsic saber ***quines són les variables que poden influenciar desballestar en un país o un altre***, per poder veure si hi ha un fil conductor per la consecució de l'Objectiu 2.
- OBJECTIU 2: Mirar si existeix una corba de Kuznets amb relació als desmantellaments dels vaixells a nivell mundial, és a dir, mirar si els països han evolucionat tecnològica i econòmicament i això ha provocat el fet de que deixin de desmantellar vaixells o no. D'aquí sorgeix la primera pregunta i el principal objectiu que volem respondre: ***Els països deixen de desmantellar vaixells pel sol fet que han evolucionat econòmicament?*** Així doncs, podem fer una hipòtesis, ***quan un país creix econòmicament, aquest deixa de desmantellar vaixells.***

La consecució o no de l'objectiu 2 pot ser molt important per a futurs estudis que es vulguin fer, degut a que no hi ha cap estudi previ relacionat amb aquestes variables. Així doncs, que els resultats dels objectius siguin atractius i significatius serà un gran assoliment tan per a l'autor com a per la literatura d'aquesta indústria.

4. METODOLOGIA

En aquest punt s'explica quina metodologia s'ha seguit per a la realització d'aquest estudi, des de l'obtenció i recollida de les dades i l'estudi de les mateixes, fins el procediment per respondre als objectius plantejats al punt anterior.

4.1. Recollida de dades

La metodologia de treball es basa principalment en la creació d'una base de dades amb obtenció d'informació mitjançant els informes anuals de la *NGO Shipbreaking Platform*, que com s'ha vist anteriorment, és la principal organització sobre el desmantellament dels vaixells, d'on es pot treure quasi bé tota la informació desitjada.

La *NGO Shipbreaking Platform* és una coalició d'organitzacions a nivell mundial que treballen per minimitzar tan els danys ambientals com els danys humans causats per les pràctiques del desmantellament dels vaixells. El seu principal objectiu és intentar garantir el desmantellament segur i ambientalment racional dels vaixells al final de la seva vida útil arreu del món.

Gràcies a aquesta plataforma, podem extreure gran part de la informació referent al *Shipbreaking*, ja que recull totes les dades a nivell mundial, com dades dels vaixells desmantellats, els principals països on es du a terme aquesta activitat i com la desenvolupen, el nombre de persones afectades, les principals problemàtiques i conseqüències, entre altres. Aquesta plataforma té un apartat dins la seva pàgina web on es troba una base de dades anual dels vaixells desmantellats arreu del món a més d'uns informes anuals per veure el desenvolupament del sector.

Per desgràcia, mirant solament a la *NGO Shipbreaking Platform* només obtenim una base de dades rellevant amb tots els vaixells que s'han desmantellat des del 2012 fins al 2020 amb les característiques de cada un, fent que aquesta recerca de dades quedi un pel pobre, de manera que s'ha buscat més informació a través de plataformes, com *Lloyd's Register Fairplay*, *Lloyd's Maritime Intelligence Unit*, *UNCTAD-Stat* i diferents treballs científics per l'obtenció de dades més antigues al 2012.

Dins del document científic *The “Mirror Flags”: Ship registration in globalised ship breaking industry – 2016* dels autors Juan Ignacio Alacaidea, Francisco Piniella i Emilio Rodríguez-Díaza de la Universitat de Cádiz, es troba un gràfic important per a la realització d'aquest estudi. Un gràfic on surten, en nombre, tots els vaixells desmantellats des del 1982 fins al 2013 per països, fent així que la nostra base de dades sigui més competent per poder profunditzar més en la recerca i resolució dels nostres objectius, fent que les conclusions extretes tinguin una major credibilitat.

Per altra banda, buscant a la United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD-Stat) hem pogut obtenir les dades relacionades amb l'evolució econòmica (variable PIB) dels països involucrats en el sector del desballestament de vaixells.

S'ha de dir que no s'ha pogut recollir totes les dades necessàries per completar la base de dades, ja que aquestes no estaven disponibles. Aquestes dades que estan incompletes són el PIB de diferents països durant els primers anys de l'estudi.

Per últim, no tots els objectius plantejats busquen trobar una relació entre dues variables a través de la base de dades, sinó que es recopilarà informació a través de la literatura que podem trobar en “papers” i documents científics sobre el tema del desmantellament. Aquesta metodologia es fa servir per l'obtenció dels resultats de l'objectiu 1, sobre les variables que influeixen a on desmantellar vaixells.

4.2. Tractament i estudi

A partir de la base de dades pròpia, s'estudiarà el creixement econòmic dels països involucrats al llarg dels anys, de la mateixa manera que també s'estudiarà el nombre de vaixells, el tipus i el lloc de desmantellament dels mateixos per intentar trobar una relació entre aquestes variables.

L'objecte de l'estudi són tots aquells països que duen a terme l'activitat de desmantellar vaixells des del 1982 fins a l'actualitat. La base de dades inclou la informació sobre el nombre de vaixells, el tipus, el lloc de desmantellament i per altra banda, el PIB per any i país.

Els mètodes que s'han utilitzat pel tractament de les dades són a través de l'anàlisi de regressions lineals, dades de panell i dades de panell amb efecte fix, tot això gràcies al programa STATA amb el fi de poder resoldre l'objectiu 2 i establir una relació entre les variables estudiades.

S'han utilitzat aquests mètodes estadístics, com per exemple les regressions lineals simples, ja que aquestes tracten d'explicar la relació que existeix entre una variable dependent, com pot ser el nombre total de vaixells desmantellats i una o un conjunt de variables independents com poden ser el cas de les variables PIB, any o altres.

D'aquesta manera, es pot explicar una variable dependent o variable resposta gràcies a través de les variables independents. Aquest mètode és útil perquè serveix per predir el comportament de les variables estudiades, trobant la relació que poden tenir, tal i com es vol saber per arribar a la consecució dels objectius plantejats.

Així doncs, per poder-li donar resposta a l'objectiu 2 es fa servir la variable del total de vaixells desmantellats com a variable dependent i la variable PIB i PIB al quadrat com a variables independents.

Per poder donar més consistència i credibilitat a l'estudi, també s'ha realitzat un model de dades de panell, ja que aquest serveix per referir-se a dades que contribueixen a una dimensió temporal amb una altra de transversal, és a dir, és un conjunt de dades que recull observacions d'un fenomen al llarg del temps el qual és estudiat durant el període en qüestió. En el nostre cas, el que es busca és fer un seguiment del país i l'any envers el PIB, PIB al quadrat i els vaixells totals desmantellats per donar-li més èmfasis als resultats obtinguts amb la regressió lineal simple.

Per fer aquest model, s'ha tingut en compte que els valors numèrics del PIB i PIB al quadrat són tant elevats que podrien causar errors, de manera que s'han creat les variables LTotal_Desmantellats, LPIB i LPIB2, les quals són els logaritmes de les variables en qüestió. Així doncs, a l'utilitzar els logaritmes ens serveix per manejar números molt grans d'una forma més senzilla i clara.

Per últim, per acabar de recolzar els resultats obtinguts a través de la regressió lineal simple i el model de dades de panell, s'han creat dos models d'efecte fixe de les

variables any i país envers el total de vaixells desmantellats, el PIB i el PIB al quadrat i per altra banda, envers el total de vaixells desmantellats, el creixement en % del PIB i el creixement del PIB al quadrat en %.

Per la realització del treball s'ha utilitzat una metodologia bastant extensa i per poder-la entendre de forma més ràpida i concisa, s'adjunta un llistat a continuació amb un resum dels passos seguits per tal de que es pugui consultar.

1. Creació de la base de dades.
2. Obtenció de dades mitjançant la NGO Shipbreaking Platform.
3. Obtenció de dades mitjançant la UNCTAD-Stat.
4. Obtenció de dades mitjançant documents científics com *The "Mirror Flags": Ship registration in globalised ship breaking industry*.
5. Emmagatzematge de la informació a la base de dades.
6. Anàlisi de les dades.
7. Establiment de relacions entre el PIB i els vaixells desmantellats, el tipus de vaixell i el país.
8. Mètode d'anàlisi i tractament de base de dades amb regressions lineals, dades de panell amb efecte fixe amb el programa STATA.
9. Respondre als objectius plantejats.

5. RESULTATS

En aquest apartat del treball es troben els resultats extrets a través de la literatura i de les dades recopilades, seguint la metodologia exposada anteriorment, dels objectius que es plantegen.

5.1. Resultats de l'Objectiu 1

Recordem que l'Objectiu 1 és trobar quines són les *variables o factors que influeixen on desmantellar els vaixells*, ja que la gran majoria d'aquests són eliminats a les costes del sud d'Àsia, tot i que sigui el territori menys segur en termes ambientals i laborals.

D'aquesta manera, gràcies a la literatura de treballs, estudis i documents d'altres autors, s'arriba a l'obtenció dels resultats del nostre primer objectiu. Així doncs, l'apartat 2.2.2. és clau per poder entendre el perquè la gran majoria de vaixells es desmantellen als mateixos països, que seran els principals estudiats per la consecució dels pròxims objectius del treball.

En resum, els principals factors i variables per veure on es desmantellen els vaixells són els següents:

- Divisió social pronunciada
- Aparició de Cash Buyers
- Condicions econòmiques i legislacions flexibles
- Context socioeconòmic
- Registre del vaixell
- Demanda del mercat de la ferralla
- Condicions laborals
- Múltiples actors involucrats
- Legislació

Així doncs, existeixen diferents motius i de pes per escollir on enviar a desmantellar els vaixells. Però malauradament, la gran majoria d'aquests motius impliquen que els vaixells acabin sobretot a les costes asiàtiques i a altres països on aquesta indústria no està preparada tan a nivell mediambiental, com a nivell laboral ni com a nivell d'infraestructures. És una indústria que s'aprofita dels desavantatges, necessitats i de les males condicions socioeconòmiques que hi ha a diferents països arreu del món. S'haurien de buscar alternatives o millores dins d'aquests països, ja que aquesta indústria també els hi aporta grans beneficis econòmics tan directa com indirectament.

Seria interessant que els armadors no enviessin a desmantellar els seus vaixells en aquests països solament pel benefici econòmic que això els suposa i els tràmits més laxos i permissius que en altres països, sinó que pensessin més a nivell global, és a dir, saber exactament que comporta desmantellar un vaixell a un país o un altre.

La majoria de les variables van relacionades amb el nivell econòmic d'un país, que quan aquest és baix es desmantella més, de manera que es pot extreure una petita

conclusió de que quan un país creix econòmicament aquest pot deixar de desmantellar vaixells i viceversa.

Com s'ha explicat en el punt 2.2.2. d'aquest treball, ara s'entén el perquè quasi bé el 90% dels vaixells a nivell mundial acaben en aquests països, quan aquests, a priori no estan preparats en molts aspectes per acollir una indústria tan sofisticada i delicada, tan en termes de legislacions ambientals com laborals i sanitàries.

5.2. Resultats de l'Objectiu 2

Donar-li resposta a l'objectiu número 2 és la base d'aquest treball i respon a la pregunta de si existeix una relació en forma de corba de Kuznets entre el creixement econòmic i el nombre de vaixells desmantellats a nivell global.

Com s'ha explicat a la metodologia, s'han fet servir diferents mètodes d'anàlisi per poder analitzar profundament les variables de la base de dades. Els resultats obtinguts són molt interessants, ja que havent fet servir diferents mètodes estadístics, els resultats són pràcticament iguals, reforçant la relació que s'ha trobat entre les dues variables principals del treball.

L'estudi pretén presentar el treball realitzat amb la base de dades creada per tal de veure que quan un país creix econòmicament, aquest deixa de desmantellar vaixells, ja que a priori aquests han evolucionat tecnològicament, fent així que el nivell de contaminació disminueixi, i com bé se sap, la indústria del desmantellament genera un alt nivell de contaminació.

A continuació, es veuen els resultats obtinguts de fer una regressió lineal simple amb la variable depenent Total_desmantellats envers a les variables independents PIB i PIB al quadrat. Això s'ha fet per poder veure el comportament que tenen les variables estudiades i veure la relació de les mateixes.

Figura 6. Resultats de la regressió lineal simple entre les variables Total_desmantellats amb PIB i PIB al quadrat.

. regress Total_desmantellats PIBM PIB2

| Source | SS | df | MS | Number of obs | = | 317 |
|----------|------------|-----|------------|---------------|---|--------|
| Model | 145040.161 | 2 | 72520.0804 | F(2, 314) | = | 5.96 |
| Residual | 3823196.46 | 314 | 12175.7849 | Prob > F | = | 0.0029 |
| | | | | R-squared | = | 0.0366 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.0304 |
| Total | 3968236.62 | 316 | 12557.7108 | Root MSE | = | 110.34 |

| Total_desm~s | Coefficient | Std. err. | t | P> t | [95% conf. interval] | |
|--------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| PIBM | .0000255 | 7.57e-06 | 3.37 | 0.001 | .0000106 | .0000404 |
| PIB2 | -2.09e-12 | 7.60e-13 | -2.75 | 0.006 | -3.58e-12 | -5.92e-13 |
| _cons | 52.30679 | 8.843638 | 5.91 | 0.000 | 34.90651 | 69.70707 |

El primer punt interessant que trobem en aquesta regressió, ve donat si ens fixem en el R-squared, el qual ens expressa la proporció de variància de la variable depenent (Total_Desmantellats) que està explicada per la variable independent (PIB i PIB al quadrat), es veu que el 3,66% de la variació del nombre de vaixells total desmantellats està explicada per el PIB i el PIB al quadrat. És important, però, recalcar que l'anàlisi de regressió no permet afirmar que les relacions detectades siguin de tipus casual, és a dir, només es pot parlar de grau de relació entre les variables.

Seguidament, es troba que el P-value ($P>|t|$) és menor a 0.05, en ambdós casos, indicant que hi ha una confiança de més del 95% en les mostres estudiades. En el cas de la variable PIB, el P-value és 0.001 i en el cas de la variable PIB al quadrat és 0.006, això vol dir que el P-value és significatiu. Gràcies a aquest terme ens ajuda a diferenciar possibles resultats que són producte de l'atzar de la mostra, de resultats que són estadísticament significatius, com és el cas.

Per altra banda, i sent l'observació i l'anàlisi més important d'aquesta regressió, si ens fixem en els coeficients per a cada variable estudiada, es veu que el coeficient de la variable PIB (0.0000255) és positiu i en canvi el coeficient del PIB al quadrat ($-2.09 \cdot 10^{-12}$) és negatiu. Això ens confirma que hi ha una Corba de Kuznets. Significa que quan un país creix, es desmantellen més vaixells, per això el coeficient de la variable PIB és positiu i significatiu, en canvi el valor del coeficient de la variable PIB al quadrat és significatiu, però negatiu, indicant que quan un país més creix comença a reduir el nombre total de vaixells desmantellats. Aquests resultats són molt importants perquè com s'ha dit, ens confirma que hi ha una corba de Kuznets, ja que un país a la que comença a créixer molt el nombre de vaixells desmantellats comença a reduir.

Després de fer aquest primer anàlisi, podem afirmar que hi ha una corba de Kuznets entre les variables sobre el creixement econòmic d'un país i el nombre total de vaixells que desmantella, ja que les observacions estudiades són significatives i amb un baix error típic o estàndard. Però l'estudi va més enllà, ja que es vol corroborar aquests resultats obtinguts a través d'altres mètodes per donar més credibilitat al nostre descobriment.

A continuació, es troben els resultats de fer una regressió amb Dades de Panell (Figura 7), el qual fa un seguiment per cada país per cada any, és a dir, no és un conjunt de dades sense cap ordenació, sinó que la variable espacial o d'identificació és el país i la variable temporal és l'any. D'aquesta manera el que es fa és seguir a cada país al llarg dels anys per poder veure si hi ha una relació o no entre les variables estudiades.

Com s'ha explicat en l'apartat de la metodologia, s'han creat les variables lTotal_desmantellats, lPIB i lPIB², les quals no són res més que el logaritme de les mateixes. Això s'ha fet per evitar errors a l'hora de treballar amb números molt grans.

Figura 7. Resultats de la regressió amb Dades de Panell entre les variables lTotal_desmantellats, lPIB i lPIB²

```

. xtreg lTotal_desmantellats lPIB lPIB2

```

| | | | |
|-------------------------------|------------------|---|--------|
| Random-effects GLS regression | Number of obs | = | 317 |
| Group variable: Id_pais | Number of groups | = | 11 |
| R-squared: | Obs per group: | | |
| Within = 0.0442 | min = | | 22 |
| Between = 0.0289 | avg = | | 28.8 |
| Overall = 0.0003 | max = | | 39 |
| | Wald chi2(2) | = | 12.67 |
| corr(u_i, X) = 0 (assumed) | Prob > chi2 | = | 0.0018 |

| lTotal_des~s | Coefficient | Std. err. | z | P> z | [95% conf. interval] | |
|--------------|-------------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------|-----------|
| lPIB | 7.758933 | 3.038152 | 2.55 | 0.011 | 1.804264 | 13.7136 |
| lPIB2 | -.331504 | .1171003 | -2.83 | 0.005 | -.5610163 | -.1019916 |
| _cons | -44.02786 | 19.80333 | -2.22 | 0.026 | -82.84166 | -5.214055 |
| sigma_u | 5.7409871 | | | | | |
| sigma_e | 3.8533161 | | | | | |
| rho | .68941679 | (fraction of variance due to u_i) | | | | |

Amb els resultats obtinguts al fer aquesta regressió es veu que segueixen en la mateixa línia que els anteriors, reforçant així la idea de que hi ha una corba de Kuznets entre les variables.

Això ho veiem gràcies a que el P-value de la variable IPIB és 0.011 i el de la variable IPIB² és 0.005, fent que aquestes siguin significatives. Per altra banda, veient els coeficients de les mateixes variables, sent positiu en cas del IPIB (7,758933) i sent negativa en el cas del IPIB² (-0.331584) ens reforcen la idea de que quan un país creix més, aquest deixa de desmantellar vaixells.

Seguint amb més testos de robustesa per acabar de confirmar aquesta relació, es fa exactament el mateix que abans, però introduint-li el que es diu efectes fixes en la variable any (i.Any) i efectes fixes en la variable país (Id_pais). Això es fa per poder veure més clar tots els resultats per any i per país en concret. A continuació es deixen els resultats obtinguts després de fer aquesta nova regressió:

Figura 8. Resultats de la regressió amb efectes fixes en les variables país i any envers el lTotal_desmantellats, IPIB i el IPIB².

```
. xtreg lTotal_desmantellats lPIBM lPIB2 i.Id_pais i.Any

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       307
Group variable: Id_pais                 Number of groups =       11

R-squared:                               Obs per group:
    Within = 0.6601                       min =          5
    Between = 1.0000                       avg =       22.1
    Overall = 0.8364                       max =          38

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Wald chi2(49)   =      874.02
                                           Prob > chi2     =      0.0000
```

| lTotal_des~s | Coefficient | Std. err. | z | P> z | [95% conf. interval] | |
|--------------|-------------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| lPIBM | 8.686369 | .8754665 | 9.92 | 0.000 | 6.970486 | 10.40225 |
| lPIB2 | -.2444842 | .0316214 | -7.73 | 0.000 | -.3064611 | -.1825074 |

| | | | | | | |
|---------|-----------|----------|--------|-------|-----------|-----------|
| Id_pais | | | | | | |
| 3 | -.4721704 | .2636918 | -1.79 | 0.073 | -.9889967 | .044656 |
| 4 | 6.356032 | .418482 | 15.19 | 0.000 | 5.535822 | 7.176242 |
| 5 | -2.367057 | .2871624 | -8.24 | 0.000 | -2.929885 | -1.804229 |
| 6 | 8.964563 | .7802854 | 11.49 | 0.000 | 7.435232 | 10.49389 |
| 7 | -1.922061 | .4114679 | -4.67 | 0.000 | -2.728523 | -1.115599 |
| 8 | .3126787 | .3617004 | 0.86 | 0.387 | -.3962411 | 1.021598 |
| 9 | 3.545505 | .2082049 | 17.03 | 0.000 | 3.13743 | 3.953579 |
| 10 | 8.917675 | .5149333 | 17.32 | 0.000 | 7.908424 | 9.926926 |
| 11 | 3.801542 | .2437922 | 15.59 | 0.000 | 3.323718 | 4.279365 |
| Any | | | | | | |
| 1983 | .6375193 | .5466125 | 1.17 | 0.243 | -.4338215 | 1.70886 |
| 1984 | .0782856 | .5058657 | 0.15 | 0.877 | -.913193 | 1.069764 |
| 1985 | .2010787 | .5065121 | 0.40 | 0.691 | -.7916669 | 1.193824 |
| 1986 | .0099252 | .5077619 | 0.02 | 0.984 | -.9852698 | 1.00512 |
| 1987 | -.3882994 | .5085045 | -0.76 | 0.445 | -1.38495 | .6083511 |
| 1988 | -.3629198 | .5126492 | -0.71 | 0.479 | -1.367694 | .6418543 |
| 1989 | -1.331018 | .5176701 | -2.57 | 0.010 | -2.345633 | -.3164036 |
| 1990 | -1.840037 | .5225133 | -3.52 | 0.000 | -2.864144 | -.8159294 |
| 1991 | -1.907692 | .527424 | -3.62 | 0.000 | -2.941424 | -.8739601 |
| 1992 | -1.642873 | .5287393 | -3.11 | 0.002 | -2.679183 | -.6065633 |
| 1993 | -1.994123 | .5328012 | -3.74 | 0.000 | -3.038395 | -.949852 |
| 1994 | -2.01943 | .5061267 | -3.99 | 0.000 | -3.011421 | -1.02744 |
| 1995 | -1.873271 | .5759816 | -3.25 | 0.001 | -3.002174 | -.7443677 |
| 1996 | -2.11886 | .5775748 | -3.67 | 0.000 | -3.250886 | -.9868343 |
| 1997 | -2.640957 | .5830631 | -4.53 | 0.000 | -3.78374 | -1.498174 |
| 1998 | -3.24191 | .5921903 | -5.47 | 0.000 | -4.402582 | -2.081238 |
| 1999 | -3.233564 | .4891422 | -6.61 | 0.000 | -4.192265 | -2.274863 |
| 2000 | -3.71625 | .5111357 | -7.27 | 0.000 | -4.718057 | -2.714442 |
| 2001 | -3.729366 | .5101787 | -7.31 | 0.000 | -4.729298 | -2.729434 |
| 2002 | -3.611901 | .5110745 | -7.07 | 0.000 | -4.613588 | -2.610213 |
| 2003 | -3.593992 | .4916866 | -7.31 | 0.000 | -4.55768 | -2.630304 |
| 2004 | -4.187953 | .5062742 | -8.27 | 0.000 | -5.180232 | -3.195674 |
| 2005 | -4.817265 | .554102 | -8.69 | 0.000 | -5.903285 | -3.731245 |
| 2006 | -5.016377 | .5400523 | -9.29 | 0.000 | -6.07486 | -3.957894 |
| 2007 | -5.078759 | .5466602 | -9.29 | 0.000 | -6.150193 | -4.007325 |
| 2008 | -4.886276 | .5643977 | -8.66 | 0.000 | -5.992475 | -3.780076 |
| 2009 | -4.159915 | .5727674 | -7.26 | 0.000 | -5.282519 | -3.037312 |
| 2010 | -4.554704 | .56887 | -8.01 | 0.000 | -5.669669 | -3.439739 |
| 2011 | -4.665181 | .5901892 | -7.90 | 0.000 | -5.821931 | -3.508432 |
| 2012 | -4.747467 | .6005414 | -7.91 | 0.000 | -5.924506 | -3.570427 |
| 2013 | -5.557515 | .5810911 | -9.56 | 0.000 | -6.696432 | -4.418597 |
| 2014 | -5.757106 | .5707718 | -10.09 | 0.000 | -6.875798 | -4.638414 |
| 2015 | -6.188097 | .6374367 | -9.71 | 0.000 | -7.43745 | -4.938744 |
| 2016 | -6.248675 | .6438175 | -9.71 | 0.000 | -7.510534 | -4.986816 |
| 2017 | -6.146876 | .6745451 | -9.11 | 0.000 | -7.46896 | -4.824792 |
| 2018 | -6.629027 | .651786 | -10.17 | 0.000 | -7.906504 | -5.35155 |
| 2019 | -6.626956 | .6309357 | -10.50 | 0.000 | -7.863567 | -5.390344 |
| 2020 | -6.464897 | .6527526 | -9.90 | 0.000 | -7.744269 | -5.185526 |

| | | | | | | |
|---------|-----------|-----------------------------------|--------|-------|-----------|-----------|
| _cons | -66.38429 | 6.185992 | -10.73 | 0.000 | -78.50862 | -54.25997 |
| sigma_u | 0 | | | | | |
| sigma_e | .71246554 | | | | | |
| rho | 0 | (fraction of variance due to u_i) | | | | |

En aquest cas, els resultats segueixen confirmant exactament el mateix que en els dos casos anteriors. El P-value de la variable IPIB es 0.000 a l'igual que el P-value de la variable IPIB², fent d'aquestes dues que siguin significatives. I, per altra banda, els coeficients de les variables tornen a ser positius i negatius respectivament, amb uns valors de 8,686369 per la variable IPIB i de -0,2444842 per la variable IPIB².

D'aquesta manera, cada pas més que fem sobre l'estudi per voler confirmar que existeix una corba de Kuznets, ens ajuda a reforçar aquesta idea i creure en els resultats obtinguts des del primer moment.

I per últim, s'ha dut a terme una regressió d'efectes fixe a les variable any i país com s'ha fet abans, però ara envers el creixement del PIB en % i el mateix al quadrat, en comptes del PIB en si. El que s'ha fet és crear una variable que ens indica el creixement del PIB en % i del seu quadrat gràcies a les dades obtingudes del PIB a través de la següent fórmula:

$$\text{Creixement del PIB (\%)} = \left(\frac{\text{PIB}_{\text{any}} - \text{PIB}_{\text{any-1}}}{\text{PIB}_{\text{any-1}}} * 100 \right)$$

D'aquesta manera es busca trobar els mateixos resultats tenint en compte el percentatge de creixement d'un país, per així poder corroborar els resultats obtinguts anteriorment.

Figura 9. Resultats de la regressió amb efectes fixes en les variables país i any envers el total_ desmantellats, creixement del PIB en % i el seu quadrat.

```
. xtreg total_desmantellats growth growth2 i.any i.id_pais

Random-effects GLS regression           Number of obs   =           303
Group variable: id_pais                 Number of groups =            11

R-sq:                                    Obs per group:
    within = 0.2747                       min =           21
    between = 1.0000                       avg  =           27.5
    overall = 0.6338                       max  =           39

Wald chi2(50) =           436.22
corr(u_i, X) = 0 (assumed)               Prob > chi2     =           0.0000
```

| total_desm~s | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| growth | 1.003565 | .4331788 | 2.32 | 0.021 | .15455 1.85258 |
| growth2 | -.000427 | .000206 | -2.07 | 0.038 | -.0008309 -.0000232 |
| any | | | | | |
| 1983 | 45.78509 | 59.78365 | 0.77 | 0.444 | -71.38872 162.9589 |
| 1984 | 61.49981 | 60.35614 | 1.02 | 0.308 | -56.79605 179.7957 |
| 1985 | 82.03804 | 59.04266 | 1.39 | 0.165 | -33.68346 197.7595 |
| 1986 | 69.96525 | 59.276 | 1.18 | 0.238 | -46.21358 186.1441 |
| 1987 | 51.8009 | 58.93385 | 0.88 | 0.379 | -63.70731 167.3091 |
| 1988 | 64.4494 | 60.29373 | 1.07 | 0.285 | -53.72414 182.6229 |
| 1989 | -29.48664 | 60.14835 | -0.49 | 0.624 | -147.3752 88.40196 |
| 1990 | 10.38635 | 59.83266 | 0.17 | 0.862 | -106.8835 127.6562 |
| 1991 | 12.61604 | 59.7108 | 0.21 | 0.833 | -104.415 129.647 |
| 1992 | 30.07304 | 58.85279 | 0.51 | 0.609 | -85.27632 145.4224 |
| 1993 | -18.37151 | 59.51994 | -0.31 | 0.758 | -135.0284 98.28542 |
| 1994 | -39.22542 | 58.19809 | -0.67 | 0.500 | -153.2916 74.84075 |
| 1995 | -26.93154 | 59.35137 | -0.45 | 0.650 | -143.2581 89.39501 |
| 1996 | -34.50595 | 59.21509 | -0.58 | 0.560 | -150.5654 81.5535 |
| 1997 | -38.13376 | 59.49493 | -0.64 | 0.522 | -154.7417 78.47416 |
| 1998 | -59.41159 | 59.96637 | -0.99 | 0.322 | -176.9435 58.12034 |
| 1999 | -46.94054 | 59.35243 | -0.79 | 0.429 | -163.2692 69.3881 |
| 2000 | -67.47263 | 53.16731 | -1.27 | 0.204 | -171.6786 36.73339 |
| 2001 | -47.26266 | 50.6411 | -0.93 | 0.351 | -146.5174 51.99207 |
| 2002 | -47.73016 | 50.88638 | -0.94 | 0.348 | -147.4656 52.00532 |
| 2003 | -34.37946 | 50.40171 | -0.68 | 0.495 | -133.165 64.40606 |
| 2004 | -64.39925 | 51.1835 | -1.26 | 0.208 | -164.7171 35.91856 |
| 2005 | -93.48898 | 51.88369 | -1.80 | 0.072 | -195.1791 8.201196 |
| 2006 | -85.43197 | 51.53739 | -1.66 | 0.097 | -186.4434 15.57946 |
| 2007 | -85.08933 | 51.26621 | -1.66 | 0.097 | -185.5693 15.39061 |
| 2008 | -67.13262 | 50.77115 | -1.32 | 0.186 | -166.6422 32.37699 |
| 2009 | -8.332921 | 51.0564 | -0.16 | 0.870 | -108.4016 91.73579 |
| 2010 | -28.1557 | 52.62694 | -0.54 | 0.593 | -131.3026 74.9912 |
| 2011 | 4.394198 | 51.1647 | 0.09 | 0.932 | -95.88678 104.6752 |
| 2012 | 12.68885 | 51.60406 | 0.25 | 0.806 | -88.45326 113.831 |
| 2013 | -2.114828 | 50.63592 | -0.04 | 0.967 | -101.3594 97.12975 |

| | | | | | | |
|---------|-----------|-----------------------------------|-------|-------|-----------|----------|
| 2012 | 12.68885 | 51.60406 | 0.25 | 0.806 | -88.45326 | 113.831 |
| 2013 | -2.114828 | 50.63592 | -0.04 | 0.967 | -101.3594 | 97.12975 |
| 2014 | -26.18153 | 51.13603 | -0.51 | 0.609 | -126.4063 | 74.04324 |
| 2015 | -59.21198 | 52.73358 | -1.12 | 0.262 | -162.5679 | 44.14395 |
| 2016 | -38.24302 | 51.17583 | -0.75 | 0.455 | -138.5458 | 62.05977 |
| 2017 | -43.71083 | 51.17737 | -0.85 | 0.393 | -144.0166 | 56.59498 |
| 2018 | -50.00463 | 50.65303 | -0.99 | 0.324 | -149.2827 | 49.27348 |
| 2019 | -58.68465 | 51.19588 | -1.15 | 0.252 | -159.0267 | 41.65743 |
| 2020 | -53.36641 | 50.24278 | -1.06 | 0.288 | -151.8404 | 45.10763 |
| id_pais | | | | | | |
| 2 | .1388755 | 20.96057 | 0.01 | 0.995 | -40.94308 | 41.22083 |
| 3 | -.4494298 | 23.03743 | -0.02 | 0.984 | -45.60195 | 44.70309 |
| 4 | 62.89448 | 23.03896 | 2.73 | 0.006 | 17.73896 | 108.05 |
| 5 | -16.68956 | 20.93952 | -0.80 | 0.425 | -57.73027 | 24.35115 |
| 6 | 1.661595 | 23.01879 | 0.07 | 0.942 | -43.45441 | 46.7776 |
| 7 | 108.9543 | 21.0151 | 5.18 | 0.000 | 67.76546 | 150.1431 |
| 8 | 107.3873 | 23.36732 | 4.60 | 0.000 | 61.58823 | 153.1864 |
| 9 | 282.9978 | 23.11373 | 12.24 | 0.000 | 237.6957 | 328.2999 |
| 10 | 149.1785 | 23.12759 | 6.45 | 0.000 | 103.8492 | 194.5077 |
| 11 | 53.54368 | 20.93996 | 2.56 | 0.011 | 12.5021 | 94.58525 |
| _cons | 41.06155 | 48.6154 | 0.84 | 0.398 | -54.22288 | 136.346 |
| sigma_u | 0 | | | | | |
| sigma_e | 74.588619 | | | | | |
| rho | 0 | (fraction of variance due to u_i) | | | | |

Després de fer una altra regressió surten els mateixos resultats. El P-value de la variable creixement del PIB és 0.021 i la del seu quadrat és 0.038, és a dir, tornen a ser variables significatives. I per altra banda, si ens fixem ens els coeficients com s'ha fet anteriorment, es veu que els resultats són els mateixos. El coeficient de la variable creixement del PIB és positiu amb un valor de 1.003565 i el coeficient de la variable creixement del PIB al quadrat és negatiu amb un valor de -0.000427, indicant que hi ha una corba de Kuznets, ja que quan un país creix desmantella més vaixells, però a mesura que el mateix creix d'una forma més pronunciada, aquest deixa de desmantellar vaixells.

Un cop fet tot l'estudi plantejat i veient els resultats obtinguts gràcies a tots els mètodes estadístics utilitzats, es pot afirmar que hi ha una corba de Kuznets entre les variables de creixement d'un país i el nombre total de vaixells desmantellats.

6. CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

En aquest projecte s'ha realitzat un treball de recerca i d'emmagatzematge de dades i idees per tal d'intentar omplir el buit que existeix pel que fa a la informació i al coneixement sobre la indústria del desmantellament de vaixells. Un estudi realitzat per poder entendre com funciona aquesta indústria, per poder entendre el perquè els vaixells són portats a desmantellar quan potser a priori podrien seguir amb la seva utilitat, per poder entendre el perquè un vaixell és dut a desmantellar a un país o un altre, i per últim, per veure la relació que hi ha entre aquesta indústria i el creixement econòmic d'un país, resultats molt importants ja que ningú abans havia buscat aquesta relació.

Els mètodes utilitzats per donar resposta a totes aquestes preguntes han sigut bàsicament dos. El primer, buscar, llegir i entendre part de la literatura relacionada amb les variables estudiades, per altra banda, buscar els possibles antecedents i per últim, agrupar la informació que ens donen les institucions afectades per aquesta indústria, com podria ser el cas de la NGO Shipbreaking Platform. El segon mètode utilitzat ha sigut mitjançant tests estadístics amb el programa STATA per veure si existeix la relació entre el nombre de vaixells desmantellats i el creixement econòmic del país. Els anàlisis estadístics s'han dut a terme gràcies a fer regressions lineals, dades de panell i les mateixes amb efecte fixe.

Amb els resultats obtinguts al llarg de l'estudi, primerament podem afirmar que la indústria del desmantellament de vaixells deixa molt que desitjar tan en termes morals com amb la legislació envers al medi ambient i als drets laborals. Una indústria que genera tan alt nivell de contaminació i un gran número de problemes per la salut dels seus treballadors, hauria d'estar millor regulada pels estats afectats o organitzacions governamentals a nivell mundial. Per sort, cada cop més, estan apareixen entitats i organitzacions, a l'igual que noves regulacions i legislacions per poder millorar la situació. Això és el cas de la NGO Shipbreaking Platform, una ONG a nivell mundial enfocada al 100% a la indústria del desmantellament de vaixells, la qual dona un alt nivell d'informació i coneixements del que passa al llarg dels anys a través d'informes anuals i recomptes del número de vaixells desmantellats anualment. És una bona notícia que una ONG, fundada a través d'una coalició d'organitzacions a nivell mundial treballi per minimitzar els danys ambientals i danys humans causats per aquesta

pràctica, amb el principal objectiu de garantir que la indústria sigui segura i ambientalment racional. Una plataforma que creu en el canvi, duent a terme un gran número d'activitats i pràctiques per millorar-la, plantejant noves mesures i reptes per evitar tot tipus de problema que pot causar el desmantellament dels vaixells, ha de ser clau per poder intentar capgirar la situació. Per altra banda, l'aplicació de la Convenció de Hong Kong del 2009 també és un pas important, però no suficient per fer d'aquesta indústria una neta i segura per a tothom que l'envolta. En conclusió, s'estan fent passos importants on es veuen resultats, però encara queda molt per poder fer d'aquesta pràctica una respectuosa per al medi ambient i per als seus treballadors, ja que s'hauria de plantejar com un problema a nivell global i que les grans organitzacions mundials prenguessin decisions importants i eficaces per millorar la situació.

Una altra conclusió que es pot extreure de l'estudi és el fet que la vida útil d'un vaixell no sempre acaba quan el vaixell té molts anys o aquest està danyat o malmès, tal i com es podria pensar a priori. Com s'ha vist durant al llarg de l'estudi, hi ha un gran nombre de variables que influencien la decisió de portar un vaixell a desmantellar o no. Hi ha molts factors externs que l'armador no pot controlar i que poden fer que la vida útil d'un vaixell acabi, de manera que aquests han de plantejar-se bé el fet de comprar, fabricar o llogar o no un vaixell. Així doncs, per poder reduir el nombre de vaixells desmantellats, els quals a priori no haurien de ser enviats per desmantellar, tot comença amb la decisió de comprar o fabricar un vaixell. Un mal plantejament pot fer que un vaixell relativament nou s'hagi de dur a desmantellar a causa d'un mal estudi de mercat tan a nivell intern com extern.

Per altra banda, amb els resultats obtinguts durant la realització d'aquest treball, es pot entendre el perquè gairebé el 90% dels vaixells es porten a desmantellar només a cinc països arreu del món. És una realitat i una dada objectiva que els vaixells acaben la seva vida útil en les costes asiàtiques i a Turquia, però és important conèixer els motius que fan sorgir aquesta dada tan preocupant. Els armadors a l'hora d'escollir on portar un vaixell a desmantellar, busquen sobretot el benefici econòmic i evitar problemes i tràmits burocràtics, això sí, sense tenir en compte altres problemes externs que es generen arrel de prendre aquesta decisió. Hi hauria d'haver un procés de selecció o legislacions més estrictes per veure on enviar els vaixells que han acabat la seva vida útil, per així poder distribuir aquesta indústria arreu del món i evitar part dels

problemes que hi ha actualment. La normativa Europea 1257/2013 del Parlament Europeu del 20 de Novembre de 2013 és un clar exemple al que es proposa, ja que aquesta regula que els vaixells que tinguin pavelló de la Unió Europea hauran de ser reciclats o desmantellats en instal·lacions específiques, les quals estan ben equipades, per poder dur a terme aquesta activitat d'una forma segura i respectuosa amb el medi ambient i els seus treballadors.

Per últim, gràcies als resultats obtinguts a través dels mètodes estadístics utilitzats, **es pot afirmar que hi ha una relació en forma de corba de Kuznets entre el creixement econòmic d'un país i el número de vaixells desmantellats.** Com s'ha vist durant tot el treball, el concepte de la Corba ambiental de Kuznets ens diu que quan un país creix econòmicament significa que paral·lelament també ho fa tecnològicament i que arrel d'això els seus nivells de contaminació disminueixin, i al tractar-se d'una indústria que contamina tant va donar en que pensar per buscar aquesta relació. Així doncs, aquesta és la conclusió més important de tot el treball, ja que per una banda els resultats obtinguts són els que en un principi es volien esperar i a l'hora perquè ningú abans havia intentat buscar aquesta relació i més a més amb aquests resultats, fent que aquest sigui el primer estudi sobre aquest tema, obrint la porta a futures investigacions o treballs.

Les limitacions en aquest treball han estat bàsicament la poca transparència i manca d'informació a l'hora de trobar les variables que es volien estudiar sobre els vaixells desmantellats, és a dir, el nombre total de vaixells desmantellats per any i país, de quin any són, quin tipus, quina dimensió tenen, on s'han fabricat, on ha sigut el lloc de desmantellament, el seu pavelló, etc. Tot i així, s'ha pogut crear una bona base de dades que pot ser útil per futurs estudis dins d'aquest àmbit, la qual es pot mirar de ser completada i buscar un major període d'estudi per poder reforçar els resultats obtinguts d'aquest treball, a banda que també pot ser útil per poder buscar altres relacions com podria ser la relació entre la tipologia o les dimensions d'un vaixell amb el país on es desmantella. La satisfacció d'haver creat un estudi de zero és gran després d'un gran número d'hores buscant i cercant informació sobre el tema i poder crear una base de dades tan completa i útil dins d'aquest àmbit. Una altra limitació ha estat el poc domini del programa STATA i dels mètodes utilitzats estadísticament parlant, ja que ha suposat un esforç important però que ha valgut la pena gràcies a l'aprenentatge que hi ha hagut darrere del que és l'estudi en si.

Lligat a les limitacions que s'han trobat per a la realització del treball es fan un parell de recomanacions relacionades amb la indústria del desmantellament de vaixells. Com s'ha explicat, la recollida de dades ha sigut complicada per dades d'abans del 2012 i seria interessant que la informació pugues ser visible per així poder confirmar els resultats obtinguts, ja que s'involucrarien més països i anys. Per altra banda, per futures investigacions seria interessant trobar altres relacions derivades de la base de dades creada, com les relacions entre tipologia i dimensions de vaixells per país i la seva evolució al llarg dels anys.

Per altra banda, la visió personal sobre la indústria del desmantellament de vaixells que tenia abans envers a la que tinc després de la realització del projecte és totalment diferent, i gràcies al camí seguit durant la investigació, m'ha fet conèixer més profundament aquest món i ser més crític amb les decisions que es poden prendre, a l'igual que si es vol viure en un món respectuós en el medi ambient falta molt per fer i tothom ha d'aportar el seu granet de sorra.

8. BIBLIOGRAFIA I REFERÈNCIES

- Alcaide, J. I., Piniella, F., & Rodríguez-Díaza, E. (2016). The “Mirror Flags”: Ship registration in globalised ship breaking industry. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 48, 378-392.

- Andersen, A. B., 2001. Worker safety in the ship-breaking industries. International Labour Office, Geneva.

- Arrow, Kenneth, Bolin, B., Costanza, R., Folke, C., Holling, C.S., Janson, B., Levin, S., Maler, K., Perrings, C., Pimental, D., 1995. Economic Growth, Carrying Capacity, and the Environment. *Science* 15, 91– 95 (reprint in *Ecological Economics*)

- Bhattacharjee, S., 2010. From basel to Hong Kong: international environmental regulation of ship-recycling takes one step forward and two steps back. *Trade, Law Dev.* 1, 193–230.

- Bio Intelligence Service (2010). The feasibility of a list of “Green and safe” ship dismantling facilities and of a list of ships likely to go for dismantling. European Commission.

- Cairns, G., 2007. Postcard from Chittagong: wish you were here? *Critical perspectives on international business.* 3 (3), 266-279.

- Cairns, G., 2014. A critical scenario analysis of end-of-life ship disposal: The “bottom of the pyramid” as opportunity and graveyard. *Critical perspectives on international business.* 10 (3), 172-189.

- Celik, M., Kandakoglu, A., 2012. Maritime policy development against ship flagging out dilemma using a fuzzy quantified SWOT analysis. *Marit. Policy. Manage.* 39, 401–421.

- Correa, F., Pérez, C. y Vasco, A. (2005). “La curva medioambiental de Kuznets: evidencia empírica para Colombia”. Universidad de Medellín. Grupo de Economía Ambiental (GEA).

- Crespo, Patricio (2008). *Decisiones ambientales y liberalismo*. Quito. Ediciones Abya-Yala.

- Demaria, F. (2010). Shipbreaking at Alang–Sosiya (India): an ecological distribution conflict. *Ecological economics*, 70(2), 250-260.

- Du, Zunfeng; Zhang, Sen; Zhou, Qingji; Yuen, Kum Fai; Wong, Yiik Diew (2018). Hazardous materials analysis and disposal procedures during ship recycling. *Resources, Conservation and Recycling*, 131, 158–171.

- European Commission, 2004. Oil Tanker Phase Out and the Ship Scrapping Industry.
- Galeotti, M., L. Lanza y F. Pauli, (2006), "Reassessing the environmental Kuznets curve for CO2 emissions: A robustness exercise", *Ecological Economics*, 57, pp. 152–163
- Grossman, Gene y Krueger, Alan (1991). Environmental Impacts of the North American Free Trade Agreement. NBER. Working Paper 3914.
- Grossman, G. M. y A.B. Krueger (1995). "Economic Growth and the Environment", *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2):353-377.
- Hoffmann, J., Sanchez, R.J., Talley, W.K., 2004. Determinants of vessel flag. *Res. Transp. Econ.* 12, 173–219.
- Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships, 2009
- Ignacio Alcaide, Juan; Rodríguez-Díaz, Emilio; Piniella, Francisco (2017). European policies on ship recycling: A stakeholder survey. *Marine Policy*, 81(), 262–272.
- Knapp, S., Kumar, S.N., Remijn, A.B., 2008. Econometric analysis of the ship demolition market. *Mar. Policy* 32, 1023–1036.
- Kristina, Eva (2020). Convenient ship breaking: *Shortcomings of environmental obligations of EU ship owners and possible solutions*.
- Kutub, M. J. R., Falgunee, N., Nawfee, S. M., & Rabby, Y. W. (2017). Ship breaking industries and their impacts on the local people and environment of coastal areas of Bangladesh. *Human and Social Studies*, 6(2), 35-58.
- Kuznets, S. (1955), "Economic growth and income inequality", *American Economic Review*, 49, 1-28.
- Organización Marítima Internacional (1973). Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL). [https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
- McKee, D.L., 1996. Some reflections on the international waste trade and emerging nations. *International Journal of Social Economics* 23, 235–244 4/5/6.
- Michel den Elzen & Malte Meinshausen (2006) Meeting the EU 2°C climate target: global and regional emission implications, *Climate Policy*, 6:5, 545-564

- Moen, A.E., 2008. Breaking basel: the elements of the Basel Convention and its application to toxic ships. *Mar. Policy* 32, 1053–1062.
- Nahman A. y G. Antrobus (2005), “The environmental Kuznets curve: a literature survey”, *South African Journal of Economics*, 73(1), pp. 105-120.
- Panayotou, T. (1993). “Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development”. Working Paper WP238, Technology and Employment Programme, International Labour Of- ce, Geneva.
- Pellow, D.N., 2007. *Resisting Global Toxics*. The MIT Press, Cambridge, MA.
- Pittas, A.P., 1997. *Global Ship-Repair Industry: Evaluation of Current Situation and Future trends*. University of Newcastle upon Tyne, UK.
- Qayum, S., Zhu, W. (2018). Ship breaking industry of Pakistan and its environmental effect on marine life and humans.
- Rahman, S. From Shipbreaking Literature to Sustainability Framework for Developing Country Recycling: a Review (Part 2). Preprints 2021, 202101329.
- Rousmaniere, P., Raj, N., 2007. Shipbreaking in the developing world: Problems and prospects. *Int. J. Occup. Environ. Health* 13, 359–368.
- Rukhsar, Ahmed, Kamran, Siddiqui (2013). Ship breaking industry in Pakistan – Problems and prospects.
- Sarraf, M., Stuer-lauridsen, F., Bloch, R., Watkinson, R., 2010. *The Ship Breaking and Recycling Industry in Bangladesh and Pakistan*. World Bank.
- Schoyen, H., Burki, U., & Kurian, S., 2017. Ship-owners’ stance to environmental and safety conditions in ship recycling. A cas study among Norwegian shipping managers. *Case Studies on Transport Policy*.
- Selden, T.M., Song, D. (1994). “Environmental quality and development: is there a Kuznets curve for air pollution emissions?”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, pp. 147-162.
- Stern, D. I. (1998). “Progress on the environmental Kuznets curve?”, *Environment and Development Economics*, 3(2), pp. 173-196.
- Stern, D. I. (2004) “The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve”, *World Development*, 32(8):1419-1439.
- Stopford, M., 2009. *Maritime Economics 3e*, third ed. Routledge, Abingdon, Oxon.

PÀGINES WEB:

- <https://shipbreakingplatform.org>

Recuperat el 20 de Novembre del 2021

- https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/ships_en

Recuperat el 1 de Desembre del 2021

- <https://www.imo.org>

Recuperat el 5 de Desembre del 2021