

GUIA PER REDACTAR L'APARTAT DE LES IMPLICACIONS AMBIENTALS I SOCIALS DEL TFE



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Document en procés

Redactat per:	Versió	Data
Maria Gonçalves / Núria Forcada	V0	15/05/2024



eseiaat.upc.edu



[eseiaatUPC](https://twitter.com/eseiaatUPC)



[eseiaat_upc](https://facebook.com/eseiaat_upc)



[eseiaat_upc](https://instagram.com/eseiaat_upc)

Sumari de continguts

1	INTRODUCCIÓ	1
2	ÀMBIT D'APLICACIÓ	1
3	TIPUS DE TFE	1
4	AVALUACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT EN ELS TFE	2
5	AVALUACIÓ DE LES IMPLICACIONS AMBIENTALS EN ELS TFE	3
5.1	ESTUDI	3
5.2	PROJECTE	3
6	AVALUACIÓ DE LES IMPLICACIONS SOCIALS DELS TFE	3
6.1	ESTUDI	4
6.2	PROJECTE	4

1 Introducció

L'article 4.2 del [Reial decret 822/2021](#) de 28 de setembre, pel qual s'estableix l'organització dels ensenyaments universitaris i del procediment d'assegurament de la qualitat, estipula que tots els plans d'estudis universitaris han de tenir com a referent, entre altres, el **respecte a la igualtat de gènere, el principi de no-discriminació per cap causa i el tractament de la sostenibilitat i el canvi climàtic**. Els coneixements, habilitats i competències de cada titulació han d'incloure la capacitat d'analitzar i valorar les implicacions socials i ambientals de les solucions tècniques que es proposin i comprendre la seva responsabilitat ètica.

La **sostenibilitat** es basa en el principi d'assegurar les necessitats del present sense comprometre les necessitats de les generacions futures, sempre sense renunciar a la protecció del medi ambient, el creixement econòmic i el desenvolupament social. L'avaluació de la sostenibilitat en l'àmbit de projectes o estudis inclou aspectes **ambientals, socials i econòmics**.

L'avaluació de les implicacions ambientals: comprèn la identificació i valoració dels possibles impactes positius i negatius de l'estudi o projecte en el medi ambient, així com la definició d'aquelles mesures que s'han tingut en compte per a prevenir els impactes negatius i potenciar els impactes positius.

L'avaluació de les implicacions socials: comprèn la identificació i valoració dels possibles impactes positius i negatius de l'estudi o projecte sobre les persones, les comunitats i la societat en general, així com la definició d'aquelles mesures que s'han tingut en compte per a prevenir els impactes negatius i potenciar els impactes positius. Aquests impactes poden manifestar-se en diverses àrees de la vida social, com ara la salut, l'educació, l'ocupació, la qualitat de vida, la igualtat de gènere, la cohesió social i altres qüestions socioeconòmiques i culturals. Els aspectes ètics també hi estan inclosos.

L'avaluació de les implicacions econòmiques: comprèn la determinació del valor econòmic de l'estudi o projecte permetent comparar costos i beneficis per determinar la seva viabilitat des d'un punt de vista econòmic.

2 Àmbit d'aplicació

Aquesta guia és d'aplicació a totes les titulacions oficials de grau i màster gestionades per l'ESEIAAT.

Treball de fi d'estudis (TFE) fa referència tant al treball de fi de grau (TFG) com al treball de fi de màster (TFM) en què l'estudiant demostra que ha adquirit les competències necessàries per a l'exercici de la titulació que ha cursat. Entre aquestes competències hi ha d'haver les d'avaluar la sostenibilitat dels treballs que realitzi (segons determina el del [Reial decret 822/2021](#)), el complir el [Codi ètic de la UPC](#) i en el cas que sigui un treball de recerca, també el [Codi d'integritat de la recerca de la UPC](#).

3 Tipus de TFE

Els TFEs poden classificar-se en dos grans categories: estudis, quan l'objecte del TFE és el desenvolupament d'una anàlisi o resultat, o projectes, quan l'objecte del TFE és el desenvolupament d'un producte, concepte que engloba aparells o artefactes, instal·lacions,



processos, edificis o serveis.

L'objectiu final d'un **estudi** és avançar en el coneixement sobre un problema específic i queda assolit amb els resultats i conclusions exposades en la Memòria.

Exemples d'estudis són:

- Estudi dels canvis en els patrons de mobilitat a Catalunya derivats de la Covid durant l'any 2020.
- Estudi de la demanda de productes X.
- Estudi de la resolució de les equacions que governen la dinàmica de l'atmosfera amb mètodes d'elements finits.

L'objectiu final d'un **projecte** és la definició i desenvolupament d'una solució per a cobrir una necessitat, i la valoració de la seva viabilitat tècnica, econòmica, ambiental i social. L'execució del projecte o materialització d'aquesta solució, resulta en la creació d'un producte, per tant l'anàlisi de viabilitat haurà de tenir en compte les diferents etapes del seu cicle de vida (execució, vida útil, finalització). Habitualment, en el marc dels projectes el desenvolupament de la solució es fa seguint fases en què es va incrementant el nivell de detall de la solució aportada (tradicionalment: enginyeria preliminar, enginyeria bàsica i enginyeria de detall), i en les que s'inclou la recomanació o no de procedir amb el desenvolupament del projecte en les següents fases i/o la seva execució.

Exemples de projectes són:

- Projecte de disseny preliminar d'una aplicació mòbil per a donar teleassistència a la gent gran de Catalunya.
- Projecte d'enginyeria de detall d'una motocicleta de 250cc per a competicions esportives.
- Projecte d'enginyeria bàsica d'una instal·lació solar fotovoltaica a Terrassa.

4 Avaluació de la sostenibilitat en els TFE

En relació a les implicacions ambientals i socials, tots els TFE de la ESEIAAT han d'incloure un apartat en la memòria titulat "Implicacions ambientals i socials". Dins d'aquestes, s'inclou la valoració de les implicacions ètiques del TFE.

D'acord amb les característiques del TFE, l'abast de l'avaluació de les implicacions ambientals i socials que s'haurà de dur a terme canviarà.

De manera general, els estudis hauran de contemplar en l'anàlisi ambiental i social els impactes en l'entorn derivats de l'elaboració del mateix, mentre que els projectes hauran de tenir en compte tant l'elaboració del treball, com les implicacions ambientals i socials de la solució proposada al llarg del seu cicle de vida (Taula 2).

En relació a les implicacions econòmiques, tots els TFE de la ESEIAAT ha d'incloure el document pressupost i un apartat en la memòria titulat "Resum del pressupost i/o estudi de viabilitat econòmica".



5 Avaluació de les implicacions ambientals en els TFE

Un impacte ambiental es defineix com l'efecte (negatiu/positiu) en el medi ambient que es deriva d'una acció humana, tenint en compte la fragilitat de l'entorn on es realitza l'acció.

L'avaluació de les implicacions ambientals d'un TFE ha de considerar els potencials impactes significatius (negatius / positius) derivats del treball en l'ús de recursos (materials, energia, aigua, etc.), la qualitat de l'aire i el canvi climàtic, la qualitat i disponibilitat d'aigua, la producció de residus, sorolls i vibracions, la contaminació lumínica, el paisatge i els bens culturals, etc.

En l'avaluació de les implicacions ambientals del TFE, s'ha d'especificar quines mesures s'han tingut en compte en la definició de la solució per tal de mitigar els impactes negatius i potenciar els positius, i fer una valoració global. En aquesta valoració global es recomana analitzar com la solució proposada contribueix a l'assoliment dels Objectius de desenvolupament sostenible (ODS) proposats per les Nacions Unides (NNUU, 2015).

5.1 Estudi

Quan l'objecte del TFE sigui un resultat o anàlisi, la valoració ambiental es centrarà, de manera general, en els potencials impactes ambientals derivats del desenvolupament de l'estudi (veure Taula 2).

5.2 Projecte

Quan l'objecte del TFE sigui un producte, la valoració ambiental ha de tenir en compte totes les etapes del cicle de vida de la solució proposada, des de l'etapa de desenvolupament (és a dir, l'elaboració del treball), fins a la de final de vida (veure Taula 2).

Depenent del tipus de solució proposada, pot ser rellevant incloure impactes en diferents vectors ambientals. P.ex.: qualitat de l'aire, clima, qualitat de l'aigua, ús de recursos, generació de residus, generació de sorolls i vibracions, generació de llum, generació de radiació electromagnètica, etc.

L'anàlisi ha d'incloure una valoració global de l'impacte ambiental i la potencial contribució del TFE a la consecució dels ODSs relatius als impactes ambientals

6 Avaluació de les implicacions socials dels TFE

L'avaluació de les implicacions socials dels TFEs pretén identificar, mesurar i avaluar els efectes socials i d'ètica, tant positius com negatius, que un treball pot tenir sobre les comunitats, les persones i la societat en general. Aquesta avaluació inclou la identificació dels agents involucrats (fabricants, distribuïdors, clients, usuaris, finançadors, etc.). També inclou la identificació dels efectes de l'estudi o projecte en àrees com la salut, l'educació, l'ocupació, la qualitat de vida, la igualtat de gènere, la cohesió social i altres factors socioeconòmics i culturals. L'objectiu principal de l'avaluació d'impacte social és proporcionar una comprensió holística dels efectes potencials del treball, tant positius com negatius, per prendre decisions informades i implementar mesures de mitigació si és necessari.

6.1 Estudi

Quan l'objecte del TFE sigui un resultat o anàlisi, la valoració social es centrarà en avaluar l'impacte que ha tingut l'execució del treball en les persones que hi han treballat (com a mínim, l'estudiant i el director/a) (veure Taula 3).

6.2 Projecte

Quan l'objecte del TFE sigui un producte la valoració inclourà les estratègies que s'han seguit per a minimitzar els impactes socials negatius del projecte, incloent-hi la consideració d'aspectes ètics i de gènere al llarg del cicle de vida de la solució proposada (veure Taula 3).



Taula 2. Aspectes a considerar en l'avaluació de les implicacions ambientals dels TFE en funció del tipus de treball.

Tipus TFE	Abast de l'avaluació ambiental			
Estudi	Desenvolupament de l'estudi	-	-	-
Projecte	Desenvolupament del projecte	Execució (Construcció/ Implementació / Producció)	Vida útil (Operació / Ús / Utilització)	Finalització (Disposició final / desmantellament)
Què ha d'incloure l'anàlisi d'implicacions ambientals?	Descripció dels impactes ambientals derivats del desenvolupament de l'estudi / projecte.	Descripció de les decisions, mesures o estratègies plantejades per a mitigar els impactes ambientals negatius i potenciar els impactes positius en cada una de les fases per a la consecució tenint en compte les fites concretes dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS): ODS 6. Aigua neta i sanejament / ODS 7. Energia assequible i no contaminant / ODS 9. Indústria, innovació i infraestructura / ODS 11. Ciutats i comunitats sostenibles / ODS 12. Producció i consum sostenible / ODS 13. Acció pel clima / ODS 14. Vida submarina / ODS 15. Vida d'ecosistemes terrestres		
Exemples de qüestions que es poden considerar en l'anàlisi de les implicacions ambientals	<ul style="list-style-type: none"> - Consum energia durant la realització treball - Emissions gasos efecte hivernacle durant la realització del treball - Utilització de recursos durant la realització del treball 	<p>S'han considerat mesures en la definició de la solució que permetin durant l'execució del projecte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - millorar l'eficiència energètica del sistema i/o minimitzar el consum d'energia i/o d'energia d'origen fòssil? - reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle? - reduir les emissions a l'atmosfera de contaminants nocius per a la salut humana i els ecosistemes? - optimitzar l'ús o necessitat d'aigua? - evitar la producció d'aigua residual o depurar-la? - reduir les emissions de soroll i vibracions? - evitar la contaminació lumínica? - minimitzar la necessitat de recursos? <p>Es poden incloure consideracions sobre:</p> <p>Materials o matèries primeres seleccionades:</p> <p>Origen: Procedència dels productors i proveïdors (locals, nacionals, internacionals). És necessari transport a llarga distància? Els productors compleixen algun estàndard ambiental? Es tracta de materials primaris o s'ha tingut en compte l'ús de materials reciclats com a matèria primera?</p> <p>Quantitat: s'ha pres mesures per a optimitzar les quantitats necessàries?</p> <p>Raresa: es tracta de materials escassos i/o de difícil accés?</p> <p>Altres recursos (energia, aigua, etc.)</p> <p>Origen: quin tipus d'energia es farà servir per a la producció? S'aprofita energia/aigua d'algun altre procés?</p> <p>Quantitat: s'ha analitzat la minimització dels consums en el procés productiu?</p> <p>Es produeixen impactes positius en l'entorn a causa de l'execució del projecte?</p>	<p>S'han considerat mesures en la definició de la solució que permetin durant la vida útil del producte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - millorar l'eficiència energètica del sistema i/o minimitzar el consum d'energia i/o d'energia d'origen fòssil? - reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle? - reduir les emissions a l'atmosfera de contaminants nocius per a la salut humana i els ecosistemes? - optimitzar l'ús o necessitat d'aigua? - evitar la producció d'aigua residual o depurar-la? - reduir les emissions de soroll i vibracions? - evitar la contaminació lumínica? - minimitzar la necessitat de recursos? - minimitzar l'impacte en el paisatge o bens culturals? <p>Es produeix un benefici ambiental durant l'ús del producte o l'operació de la instal·lació?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Els materials seleccionats són fàcilment reciclables? - El disseny permet una separació neta dels diferents components? - Hi ha components reutilitzables al final de la vida útil? - És possible donar una segona vida al producte/instal·lació? - En el cas d'instal·lacions o processos productius, s'han considerat mesures per a minimitzar els impactes ambientals durant i després del desmantellament?

Taula 3. Aspectes a considerar en l'avaluació de les implicacions socials des TFE en funció del tipus de treball.

Tipus TFE	Abast de l'avaluació social			
	Desenvolupament de l'estudi	-	-	-
Projecte	Desenvolupament del projecte	Execució (Construcció/ Implementació / Producció)	Vida útil (Operació / Ús / Utilització)	Finalització (Disposició final / desmantellament)
Què ha d'incloure l'anàlisi d'implicacions socials?	Valoració de l'impacte que ha tingut l'execució del treball en les persones que hi han treballat i si s'escau de la component social, ètic i de gènere de l'estudi.	Valoració de les estratègies que s'han seguit per a minimitzar els impactes socials negatius del projecte, incloent-hi la consideració d'aspectes ètics i de gènere. Per determinar els impactes socials es poden vincular amb els ODS i analitzar com alguns aspectes del treball contribueixen a algun de les seves fites concretes: ODS 1. Fi de la pobresa / ODS 2. Fam zero / ODS 3. Salut i benestar / ODS 4. Educació de qualitat / ODS 5. Igualtat de gènere / ODS 7. Energia assequible i no contaminant / ODS 11. Reducció de les desigualtats		
Exemples de qüestions que es poden considerar	<ul style="list-style-type: none"> - Qui es beneficia del resultat del treball? Hi ha cap col·lectiu que es pugui veure afectat negativament pel treball? - El treball respecta el codi ètic de la UPC? - El treball respecta el codi deontològic associat a la professió (en cas d'existir)? - El treball evita biaixos, estereotips i rols de gènere? - El treball utilitza un ús inclusiu i no sexista del llenguatge? 	<ul style="list-style-type: none"> - S'ha tingut en compte la usabilitat del producte desenvolupat per a persones amb necessitats diverses (edat, gènere, sexe, diversitat funcional, diversitat cultural, etc.)? Hi ha barreres per utilitzar-lo? - Els fabricants o proveïdors dels materials o productes utilitzats publiquen codis d'ètica o de conducta? - Quines conseqüències pot tenir el resultat d'aquest projecte en la societat (Ex. noves oportunitats, desigualtats de riquesa, generació/destrucció de llocs de treball, millora/empitjorament en la qualitat de vida i salut de les persones, etc.). N'hi ha alguna que no s'hagi previst inicialment? (Ex. l'ús de cereals per a producció de biocombustibles pot provocar un efecte no previst en els preus i afectar a comunitats que depenen d'ells per a la seva alimentació; la implantació d'una dessalinitzadora per fer front a la sequera pot provocar un increment del consum energètic amb efectes en la disponibilitat per d'altres usos, el disseny d'una eina basada en intel·ligència artificial per al reconeixement d'imatges amb aplicació mèdica pot tenir un ús no desitjat i no previst inicialment, etc.). 		



