

Sostenibilitat en el sector energètic

Objectiu general de l'assignatura

L'assignatura té com a objectiu proporcionar als estudiants una comprensió profunda i interdisciplinària dels principis de sostenibilitat aplicats al sector energètic, abordant-ne els impactes ambientals, socials i econòmics. Els estudiants exploraran eines i metodologies per avaluar i monitorar la sostenibilitat energètica, analitzaran normatives clau com la Directiva de Comunicació de la Sostenibilitat Corporativa (CSRD) i la Directiva de Deure de Diligència Corporativa en Sostenibilitat (CSDDD) a la Unió Europea, i comprendran el funcionament dels mercats de carboni com a mecanisme per a la transició energètica. A més, l'assignatura fomentarà la reflexió sobre la democratització del sector energètic, amb especial èmfasi en iniciatives com les comunitats energètiques i la transició justa, preparant els estudiants per aplicar aquestes perspectives en el disseny i gestió de sistemes energètics sostenibles i distribuïts.

Continguts

TEMA 1: Introducció a la sostenibilitat en el sector energètic

1. Context històric i evolució del sector energètic: L'evolució del consum energètic. Relació entre energia i desenvolupament humà.
2. Definició i principis de sostenibilitat aplicats a l'energia: Definició de sostenibilitat energètica. Principis d'eficiència, energia neta, inclusió social i equitat, justícia climàtica.
3. El sector energètic i els grans reptes de la sostenibilitat: Els impactes del sector energètic. Els reptes de la sostenibilitat. Desafiaments tecnològics i econòmics. actors clau en el sector energètic.
4. El sector energètic i els Objectius de Desenvolupament Sostenible. ODS7: energia assequible i no contaminant. Relació amb altres ODS.
5. Marc Normatiu i Regulador. Iniciatives globals i l'Acord de París. Polítiques de transició energètica. Desafiaments per als governs.
6. Tendències globals en la transició energètica.

Activitat 1. Evolució del mix elèctric en països desenvolupats i en desenvolupament.

Activitat 2. Problemes locals vs globals.

TEMA 2: Impactes ambientals i socials del sector energètic

1. Impactes ambientals de les fonts energètiques. Comparació entre energies fòssils, renovables i nuclear. Impactes sobre la biodiversitat, l'ús del sòl i els recursos hídrics. Les emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH) i la seva contribució al canvi climàtic.

2. Impactes socials: La pobresa energètica. Impactes socials de la mineria dels materials crítics. Acceptació social de les infraestructures energètiques. Conflictes socials associats a grans projectes energètics.

Activitat 1. Anàlisi del Registre Europeu d'Emissions i Transferències de Contaminants.

Activitat 2. Impactes ambientals i socials del desenvolupament de liti per a bateries vs. energia nuclear com a tecnologia de transició.

TEMA 3: Avaluació i monitoratge de la sostenibilitat energètica

1. Indicadors de sostenibilitat. Intensitat de carboni, intensitat d'emissions, intensitat energètica, percentatge de renovables.
2. Eines i marcs per avaluar la sostenibilitat. Anàlisi del cicle de vida. Estàndards ESG (environmental, social, governance).
3. Auditories energètiques i certificacions

Activitat 1. Disseny d'un sistema d'indicadors de sostenibilitat energètica per avaluar la sostenibilitat de diferents projectes prèviament assignats.

TEMA 4: Normativa de sostenibilitat i responsabilitat corporativa a la UE: CSRD i CSDDD.

1. Introducció a la normativa europea sobre sostenibilitat: El "Green Deal Europeu" com a full de ruta cap a la neutralitat climàtica.
2. La Directiva de Comunicació de la Sostenibilitat Corporativa (CSRD). Objectius. Àmbit d'Aplicació. Informació requerida. Avaluació dels riscos i impactes materials en la sostenibilitat.
3. La Directiva sobre Deure de Diligència Corporativa en Sostenibilitat (CSDDD). Objectiu. Àmbit d'aplicació. Requisits clau. Impacte per al sector energètic.
4. Connexions amb altres marcs i iniciatives. Taxonomia de la UE. Principis ESG. Relació amb les inversions sostenibles i els mercats financers verds. Alineació amb els Principis Rectors de l'ONU sobre Empreses i Drets Humans. Connexió amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS).
5. Afectacions dels marcs normatius europeus a la ciutadania.

Activitat 1. Anàlisi crítica d'un informe de sostenibilitat d'una empresa energètica: Revisar la conformitat amb els requisits de la CSRD.

Activitat 2. Simulació d'implementació de la CSDDD: Desenvolupar un pla de diligència deguda per a una empresa fictícia del sector energètic.

TEMA 5. Metodologies de comptabilitat d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) aplicada a l'empresa.

1. Introducció a la comptabilitat d'emissions de GEH.
2. Principals metodologies i marcs de referència. El Green House Gas Protocol (GHGP). La ISO 14064. La Science-Based Target Initiative (SBTi) i la seva aplicació al sector energètic.
3. Mètodes de càlcul d'emissions. Metodologies directes i indirectes.
4. Estudis de cas i exemples pràctics.

Activitat 1. Càlcul de la petjada de carboni corporativa.

TEMA 6. Els mercats de carboni i la seva relació amb la sostenibilitat energètica.

5. Introducció als mercats de carboni. Concepte i objectius.
6. La compensació d'emissions i les emissions evitades.
7. Els mercats de carboni en l'àmbit internacional. Els articles 6.2 i 6.4 de l'Acord de París.
8. Els mercats de carboni a la Unió Europea. El EU Emissions Trading System (EU ETS)
9. Els mercats voluntaris de carboni i com empreses fora del marc normatiu poden contribuir a la descarbonització.
10. Els mecanismes d'ajustament de carboni a les fronteres (CBAM) i el seu impacte potencial sobre el sector energètic.
11. Beneficis i limitacions dels mercats de carboni.

Activitat 1. Estudi de cas. Anàlisi d'un projecte certificat sota l'article 6.4 de l'Acord de París. Estimar les emissions evitades i discutir la seva validesa.

Activitat 2. Modelització del funcionament d'un mercat de carboni

TEMA 7. Perspectives futures i democratització del sector energètic

1. Innovacions tecnològiques i tendències globals per a la sostenibilitat energètica. Hidrogen verd com a vector energètic. Sistemes energètics distribuïts. El repte de l'electrificació massiva. Ciutats intel·ligents i sostenibles. Els sistemes de captura i emmagatzemament de carboni.
2. Democratització de l'energia: les comunitats energètiques. Definició. Tipologies. Beneficis.
3. Innovació social i inclusió en la transició energètica. Transició justa. Participació ciutadana en la planificació energètica.
4. Projectes i iniciatives a escala global i europea.

Activitat 1. Visitarem la comunitat energètica de la Bordeta a BCN i ens entrevistarem amb tècnics del seu grup impulsor.

Bibliografia bàsica

MacKay, D. J. C. (2008). *Sustainable Energy – Without the Hot Air*. Accessible online: <https://www.withouthotair.com/>

Sovacool, B. K., et al. (2020). *Sustainable Energy Development: Advancing Sustainability through Technological Innovation and Energy Justice*.

Cherp, A., et al. (2018). *Integrating Techno-economic, Socio-technical and Political Perspectives on National Energy Transitions: A Meta-theoretical Framework*.

Smil, V. (2017). *Energy and Civilization: A History*.

Informes institucionals

International Energy Agency (IEA): *World Energy Outlook* (publicació anual). [Accés](#).

Agència Internacional de les Energies Renovables (IRENA): *Renewable Power Generation Costs in 2022*. [Accés](#).

Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC): *Sixth Assessment Report: Mitigation of Climate Change*. [Accés](#).

United Nations Environment Programme (UNEP): *Emissions Gap Report* (publicació anual). [Accés](#).

Normatives i metodologies de referència

Comissió Europea:

1. “Fit for 55” Package (2021). [Accés](#)
2. “The European Green Deal” (2019). [Accés](#)
3. CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive): [Accés](#)
4. CSDDD (Corporate Sustainability Due Diligence Directive): [Accés](#)
5. EU Emissions Trading System (EU ETS): [Accés](#)

Greenhouse Gas Protocol (GHGP): *Corporate Standard*. [Accés](#)

ISO 14064: *Guia pràctica per implementar la normativa internacional de GEH*.

SBTi: *Guidance for Science-Based Targets in the Energy Sector*. [Accés](#)

Eines i recursos pràctics

Global Carbon Atlas: Plataforma per analitzar les emissions globals de carboni.

[Accés](#)

OpenLCA: Eina gratuïta per realitzar anàlisis del cicle de vida (LCA). [Accés](#)

Carbon Disclosure Project (CDP): Plataforma per al reporting d'emissions i sostenibilitat. [Accés](#)

Calliope: Eina de codi obert per modelitzar sistemes energètics sostenibles. [Accés](#)

Avaluació

Examen final: 30%

Avaluació de les activitats realitzades a classe: 60%

Assistència i participació a classe: 10%