UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TREBALL FI DE GRAU

**Grau en Enginyeria de l'Energia**

# ANÀLISI DE LES ESTRATÈGIES DE DESENVOLUPAMENT A LLARG TERMINI PRESENTADES PELS PAÏSOS DAVANT LA UNFCCC

## Memòria


**Autor:** Laia Gimeno Ortí
**Director:** Olga Alcaraz Sendra

**Convocatòria:** Gener 2019

# Resum

Aquest document presenta un anàlisi de les estratègies a llarg termini de desenvolupament en baixes emissions presentades pels països davant la UNFCCC (United Framework Convention on Climate Change). L'abast d'aquest document és fins el Setembre de 2018. A l'inici s'introdueix i contextualitza el canvi climàtic, l'Acord de París i els conceptes en què es fa referència durant tot el document. Es consideren individualment les estratègies presentades a llarg termini i es comparen amb el Model de Justícia Climàtica, model desenvolupat pel Grup sobre Gobernança del Canvi Climàtic (GGCC). S'escullen dos països diferents dels que han presentat estratègies i se'n fa un estudi i una comparació de tan documentació presentada anteriorment com les estratègies a mig i llarg termini, al final hi ha realitzada una comparativa global de les estratègies presentades pels països. Finalment la conclusió general del treball és que els països han presentat unes estratègies ambicioses i força complertes de mitigació de gasos d'efecte hivernacle. Globalment, hi ha una alta probabilitat de que al 2050 s'hagin superat els 2°C de mitjana de la temperatura de la terra, objectiu principal de l'Acord de París. També, hi ha una baixa probabilitat que, en el cas de que es poguessin implementar unes mesures de justícia climàtica, aquestes es poguessin complir.

*Darrera modificació d'aquest document: 06 de Gener de 2019*

# Resumen

Este documento presenta un análisis de las estrategias a largo plazo de desarrollo en bajas emisiones presentadas por los países ante la UNFCCC (United Framework Convention on Climate Change). El documento abarca hasta Septiembre de 2018. Al inicio se introduce y contextualiza el cambio climático, el Acuerdo de París y los conceptos a los que se hace referencia durante todo el documento. Se consideran individualmente las estrategias presentadas a largo plazo y se comparan con el Model de Justícia Climàtica, modelo desarrollado por el Grup sobre Gobernança del Canvi Climàtic (GGCC). Se escogen dos países distintos dentro de los que han presentado estrategias y se hace un estudio y comparación de tanto documentación presentada anteriormente como las estrategias a medio y largo plazo, al final se realiza una comparativa global de las estrategias presentadas por los países. Finalmente, la conclusión general del trabajo es que los países han presentado unas estrategias ambiciosas y bastante completas de mitigación de gases de efecto invernadero. Globalmente, hay una alta probabilidad de que en 2050 se hayan superado los 2°C de media de la temperatura terrestre, objetivo principal del Acuerdo de París. También hay una baja probabilidad de que, en caso de que se pudieran implementar unas medidas de justicia climática, estas pudieran cumplirse.

# Abstract

This document presents an analysis of the long-term strategies of low emissions development presented for the countries involved in the UNFCCC (United Framework Convention on Climate Change). This report considers data and analysis up to September 2018. The beginning of the report introduces and provides context for climate change in general, and the Paris Agreement, also the concepts which have been referenced during the hole document are introduced and contextualized. The long-term strategies are individually considered as well as compared with the Model de Justícia Climàtica, a model developed by the Grup sobre Gobernança del Canvi Climàtic (GGCC). Initially a comparison is made between just two countries and their old documents, along with their long and short-term strategies. Then a global comparison is made of the same criteria.

Finally, the general conclusion of the piece of work is that countries have submitted ambitious and complete mitigation of greenhouse gases strategies, however, there is a high probability that in 2050 the 2°C medium Earth temperature, the objective of the Paris Agreement, has already been surpassed. Also, there is a low chance of, in case it was possible to implement some climatic justice measures, these could be accomplished.

# Agraïments

Vull fer una especial menció a l'ajuda i els consells de la meva tutora Olga Alcaraz, que en tot moment ha estat pendent i ha seguit de prop la trajectòria del treball.

Amb la seva contribució he pogut estructurar, organitzar i planificar el treball, la feina i les tasques durant tot el quadrimestre. M'ha ajudat especialment en la redacció, expressió de certs conceptes, i en donar matisos en les frases. Els seus consells m'han permès seguir un fil conductor al llarg de tot el treball.

També agraeixo als familiars i amics el seu interès pel meu projecte i els ànims rebuts per part de tots ells.

# Índex

**RESUM** ..... **II**

**RESUMEN** ..... **III**

**ABSTRACT** ..... **IV**

**AGRAÏMENTS** ..... **V**

**1. INTRODUCCIÓ** ..... **4**

**1.1. CANVI CLIMÀTIC** ..... 4

**1.2. POLÍTIQUES MULTILATERALS PER COMBATRE EL CANVI CLIMÀTIC** ..... 5

**1.3. ACORD DE PARÍS** ..... 6

***1.3.1. NDCs*** ..... *7*

***1.3.2. Estratègies a Llarg termini*** ..... *9*

**1.4. TRAJECTÒRIES PER A CADA PAÍS COMPATIBLES AMB ELS 2°C** ..... 9

***1.4.1. Model de Justícia Climàtica*** ..... *9*

**2. ANÀLISI DE LES ESTRATÈGIES DE MITIGACIÓ A LLARG TERMINI PRESENTADES** ..... **11**

**2.1. ALEMANYA** ..... 11

***2.1.1. Estratègies de Mitigació*** ..... *11*

***2.1.2. Anàlisi de Dades*** ..... *11*

**2.2. CANADÀ** ..... 12

***2.2.1. Estratègies de Mitigació*** ..... *12*

***2.2.2. Anàlisi de Dades*** ..... *13*

**2.3. MÈXIC** ..... 15

***2.3.1. Estratègies de Mitigació*** ..... *15*

***2.3.2. Anàlisi de Dades*** ..... *16*

**2.4. ESTATS UNITS** ..... 18

***2.4.1. Estratègies de Mitigació*** ..... *18*

***2.4.2. Anàlisi de Dades*** ..... *19*

**2.5. BENÍN** ..... 21

***2.5.1. Estratègies de Mitigació*** ..... *21*

***2.5.2. Anàlisi de Dades*** ..... *21*

**2.6. FRANÇA** ..... 21

***2.6.1. Estratègies de Mitigació*** ..... *21*

***2.6.2. Anàlisi de Dades*** ..... *22*

**2.7. REPÚBLICA TXECA** ..... 24

***2.7.1. Estratègies de Mitigació*** ..... *24*

***2.7.2. Anàlisi de Dades*** ..... *24*

**2.8. REGNE UNIT** ..... 25

***2.8.1. Estratègies de Mitigació*** ..... *25*

***2.8.2. Anàlisi de Dades*** ..... *26*

**2.9. UCRAÏNA** ..... 28

***2.9.1. Estratègies de Mitigació*** ..... *28*

***2.9.2. Anàlisi de Dades*** ..... *28*

**3. COMPARATIVA AMB EL MODEL DE JUSTÍCIA CLIMÀTICA** ..... **32**

**3.1. CARBON BUDGET I EL MODEL DE JUSTÍCIA CLIMÀTICA** ..... 36

**3.2. CARBON BUDGET DE FRANÇA I EL REGNE UNIT** ..... 40

**4. ANÀLISI COMPARATIU DE LES ESTRATÈGIES A LLARG TERMINI ..... 42**
**4.1. NATIONAL COMUNICATIONS (NCS)** ..... 42
***4.1.1. Mèxic*** ..... *43*
***4.1.2. França*** ..... *47*
***4.1.3. Comparativa Històrica, Energètica, Sectorial, Evolutiva i de Mitigació*** ..... *51*
**4.2. ESTRATÈGIES A MIG TERMINI DE LES NATIONAL DETEMINED COMUNICATIONS (NDCS)** ..... 57
***4.2.1. Estratègies a mig termini enviades per Mèxic*** ..... *57*
***4.2.2. Estratègies a mig termini de enviades per França*** ..... *57*
***4.2.3. Comparació entre NDCs, NCs i estratègies*** ..... *58*
**4.3. ESTRATÈGIES A LLARG TERMINI DE LES LONG TERM STRATEGIES (LT)** ..... 59
**4.4. VALORACIÓ DELS OBJECTIUS DE FRANÇA I MÈXIC** ..... 61
***4.4.1. Valoracions per Sectors de les estratègies a llarg termini*** ..... *63*
**4.5. ANÀLISI I COMPARATIVA GLOBAL DE LES ESTRATÈGIES PRESENTADES** ..... 65
**5. ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL ..... 67**
**CONCLUSIONS ..... 68**
**PRESSUPOST ..... 70**
**BIBLIOGRAFIA ..... 71**

# 1. Introducció

## 1.1. Canvi Climàtic

El canvi climàtic és un fenomen que s'origina amb la revolució industrial malgrat que no va ser fins al 1992 que a nivell internacional es va considerar com a una problemàtica global que requeria una actuació multilateral. Aquest fenomen s'anomena canvi climàtic ja que consisteix en l'increment de la temperatura mitjana terrestre respecte la mitjana de l'època pre-industrial. Aquest increment de temperatura es deu a una alteració de caire antropogènic de l'efecte hivernacle natural. Alteració provocada per emissions de gasos d'efecte hivernacle la concentració dels quals ha augmentat significativament a l'atmosfera.

L'efecte hivernacle és el fenomen que es dona quan alguns gasos presents a l'atmosfera (anomenats gasos d'efecte hivernacle), absorbeixen i re-emeten part de la radiació tèrmica (escalfor) emesa per la Terra. Al augmentar la concentració d'aquests gasos el fenomen s'intensifica provocant un desequilibri entre la radiació entrant i sortint del planeta que condueix a un augment de la temperatura mitjana de la superfície terrestre.

Els Gasos d'Efecte Hivernacle (GEH) són el diòxid de carboni ($CO_2$), el metà ($CH_4$), l'òxid de nitrogen ($N_2O$) i els gasos fluorats com els hidrafluorocarbonis (HFCs), els perfluorocarbonis (PFCs) o els hexafluorurs de sofre ($SF_6$). A continuació a la Figura 1.1.1, extreta de l'IPCC i en concret del *Climate Change 2014: Synthesis Report*, es pot veure l'evolució d'aquest increment de les emissions de gasos d'efecte hivernacle del 1970 fins al 2010.

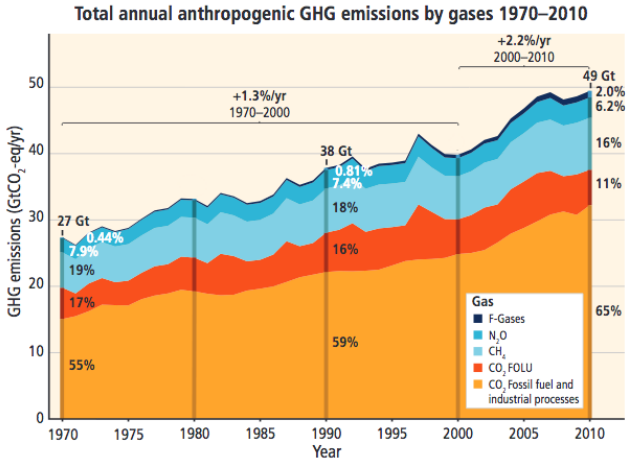



**Figura 1.1.1** Augment de les emissions de GEH (Font: *Climate Change 2014: Synthesis* Report )

Així doncs, observant la Figura 1.1.1 es veu una clara tendència a l'alça de les emissions dels gasos d'efecte hivernacle. Comparativament a les Figures 1.1.2 i 1.1.3 s'observa com la temperatura mitjana terrestre ha augmentat, en el mateix període, molt considerablement. Aquest escalfament global s'ha accentuat sobretot en els últims anys degut al creixement més pronunciat de les emissions de GEH.

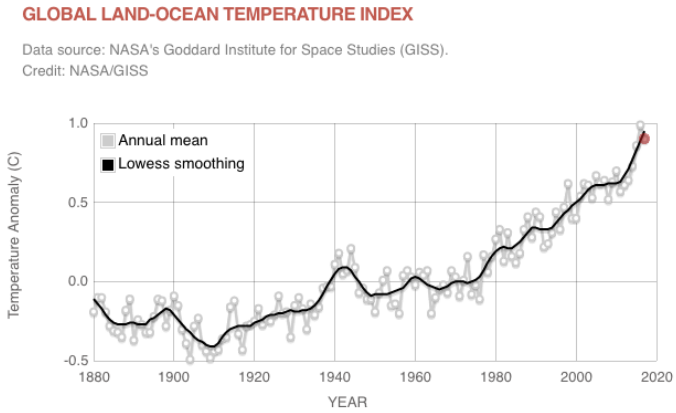



**Figura 1.1.2** Temperatures mitjanes globals del 1880 al 2017. (Font: *https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/*)

A la Figura 1.1.2 s'observa com del 1880 fins aproximadament el 1980 hi ha una estabilitat de temperatures mitjanes globals, aquesta tendència canvia doncs del 1980 en endavant. El 2016 ha estat l'any amb rècord de temperatura mitjana global des del 1880, una temperatura de +0.99°C per sobre de la mitjana històrica. En la Figura 1.1.3 es mostra aquest canvi de tendència de forma més visual comparant els anys 1884 i 2017. Els colors blavosos indiquen temperatures per sota de la mitjana històrica global i els colors càlids indiquen un increment de la temperatura mitjana global.

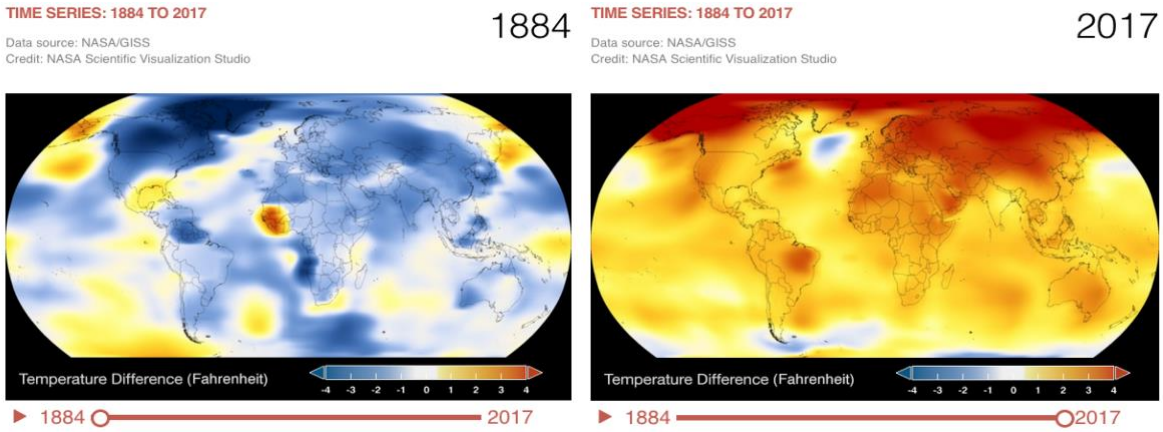



**Figura 1.1.3** Temperatures mitjanes terrestres del 1884 i el 2017**.** (Font: *https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/*)

## 1.2. Polítiques multilaterals per combatre el Canvi Climàtic

Situant el canvi climàtic en un marc històric, sobre el 1970 i 1975 es va començar a desenvolupar la idea d'un escalfament global produït per un increment en les emissions dels gasos d'efecte hivernacle. El 1988 es va crear el primer organisme internacional amb l'objectiu de recollir i reportar les evidències científiques d'aquest fenomen, l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). L'IPCC va publicar el 'First Assessment Report' (primer informe d'avaluació) al 1990 evidenciant un canvi climàtic.

Al 1992, a la cimera de Rio de Janeiro, es va aprovar la UNFCCC (United Framework Convention on Climate Change) un tractat internacional que té per objectiu combatre el canvi climàtic i intentar limitar l'increment de la temperatura mitjana global terrestre.

Dins del marc de la UNFCCC, i en vistes del perfil de temperatura canviant, al 1997 es va acordar el protocol de Kyoto, un acord internacional que obligava als països desenvolupats (considerats com a principals emissors) a reduir les seves emissions de GEH. El protocol no va entrar en vigor fins l'any 2005. El primer període de compliment es va dur a terme del 2008 al 2012, va ser ratificat per 37 països industrialitzats i la comunitat Europea i tenia com a objectiu la reducció de les emissions de GEH en com a mínim un 5% respecte l'any 1990. El segon període de compliment, del 2013 al 2020, comportava una reducció de com a mínim el 18% respecte l'any 1990 de les emissions de GEH però, degut a que molts països que formaven part del primer període se'n van desdir o bé no el van ratificar, no ha entrat encara en vigor.

També dins del marc de les negociacions que es porten a terme en el si de la UNFCCC, l'any 2013, es va demanar a les Parts signants de la Convenció que enviessin les seves INDCs (Intended Nationally Determined Contributions) abans de la conferència de París que s'havia de celebrar el desembre del 2015. Aquests documents recullen les intencions de cada país de mitigar les emissions de GHG en el període 2020-2030.

L'últim pas evolutiu en relació a la política multilateral del canvi climàtic va ser l'Acord de París (AP), del 2015. A l'abril del 2016 es va obrir el període de ratificació de l'acord i al novembre del mateix any ja s'havia aconseguit una ratificació de les Parts responsables de la producció d'un mínim del 55% de les emissions dels GEH globals. Aquest fet va fer que l'AP entrés en vigor.

El principal objectiu de l'AP és accelerar i intensificar les accions per tal de reduir les emissions de GEH i limitar l'augment de la temperatura mitjana global per sota dels +2°C. Per tal d'assolir aquest objectiu requereix a les Parts de postular els seus esforços a través de les NDCs (National Determined Contributions).

## 1.3. Acord de París

L'Acord de París consta de 28 articles realitzats amb la intenció de frenar el canvi climàtic. Els objectius de l'acord estan recollits en tres apartats a l'article 2, el primer apartat va focalitzat en l'estabilització de la temperatura i es marca com a objectiu un augment de la temperatura mitjana mundial molt per sota dels 2°C respecte a nivells industrials i prosseguir amb els esforços per limitar-la a 1,5°C respecte als nivells preindustrials. El segon apartat inclou l'objectiu d'augmentar la capacitat d'adaptació als efectes adversos del canvi climàtic així com també un desenvolupament, per part dels països, amb baixes emissions de GEH. Finalment, el tercer apartat proposa situar els fluxos financers a un nivell compatible amb la trajectòria d'un desenvolupament resilient al clima i amb baixes emissions de GEH.

En l'article 3 de l'acord, s'estableix que les Parts ratificants hauran de comunicar els esforços destinats al compliment dels objectius anteriors mitjançant les contribucions determinades a nivell nacional (NDCs) així com també, segons l'article 4, s' hauran de presentar compromisos a llarg termini.

Per altra banda, l'AP intenta trencar amb la forma història de dividir el món (establerta l'any 1992 a la UNFCCC) en relació als assumptes de canvi climàtic. Des que es elaborar la UNFCCC fins a l'any de l'AP, el 2015, hi ha hagut un canvi molt notable del rànquing dels països més emissors. Alguns dels que el 1992 es consideraven països en vies de desenvolupament, actualment estan entre els principals emissors i disposen d'un desenvolupament, unes eines i tecnologia suficients per combatre el canvi climàtic des d'un altre nivell.

### 1.3.1. NDCs

Les contribucions determinades a nivell nacional (NDCs) hauran de comunicar els esforços ambiciosos que es defineixen en els article 4, 7, 9, 10, 11 i 13 de l'AP.

En l'article 4, s'estipula que cada país haurà de comunicar les seves contribucions determinades nacionals de forma clara, transparent i entenedora cada cinc anys, i procurar adoptar mesures de mitigació internes per complir-les. Les NDCs podran ser modificades amb finalitats d'augmentar el nivell d'ambició en qualsevol moment, i les comunicacions successives que es publiquin hauran de ser més ambicioses que les anteriors tot i tenint en compte les circumstàncies del país. Els països desenvolupats hauran d'encapçalar els esforços de reducció d'emissions mentre que, d'altra banda, els països en vies de desenvolupament han de seguir augmentant els esforços de mitigació i disposen de recolzament econòmic per tal d'ajudar-los a complir amb els requeriments de l'article 4.

En l'article 7 de l'AP, s'estableix l'objectiu d'adaptar-se i reduir la vulnerabilitat al canvi climàtic i presentar una comunicació sobre l'adaptació periòdicament. Els països en vies de desenvolupament també disposaran de recolzament internacional continuat per tal de que puguin presentar la comunicació.

A l'article 9 queda recollit que les Parts desenvolupades han de proporcionar recursos a les Parts en vies de desenvolupament, tant en el camp de mitigació com d'adaptació, i han d'encapçalar els esforços dirigits a mobilitzar el finançament pel clima. Aquests esforços s'hauran de comunicar biennalment per part de les mateixes Parts desenvolupades i en vies de desenvolupament.

En l'article 10, s'estableix que les Parts han de cooperar en el desenvolupament i transferència de tecnologia per tal d'afrontar el canvi climàtic i la innovació. En aquest camp també es proporcionen ajuts per a les Parts en vies de desenvolupament.

A l'article 11 es destaca la importància de fomentar la capacitat dels països, és a dir, detectar i respondre a les necessitats nacionals de cada país. Es requereix una acció cooperativa per part dels països desenvolupats a millorar la capacitat dels països en vies de desenvolupament. També es requereix informació periòdica dels acords regionals, bilaterals o multilaterals que es duguin a terme per a la millora de la capacitat.

A l'article 13 s'estableix un marc de transparència que pretén proporcionar més flexibilitat als països menys desenvolupats i alhora fomentar i tenir un registre de les ajudes prestades i rebudes per les Parts. En aquest marc de transparència es pretén donar una visió clara de les mesures adoptades per fer front al canvi climàtic a través d'informació periòdica de les emissions antropògenes per les fonts i la absorció antropògena dels embornals de GEH i de la informació sobre el progrés en l'aplicació i el compliment de la NDC.

A continuació, a la Taula 1 es mostra una comparativa amb els requisits establerts als articles definits per a la comunicació de les NDCs per part dels països desenvolupats i als països en vies de desenvolupament.

| | | Països Desenvolupats | Països en Vies de Desenvolupament |
|---|---|---|---|
| **Article 4** | **Comunicacions** | Cada 5 anys | Cada 5 anys |
| | **Mitigació d'emissions** | Han d'encapçalar la reducció d'emissions. | No tenen tanta responsabilitat a l'hora de reduir emissions tot i que també han d'esforçar-se. |
| | **Recolzament econòmic i no econòmic** | No | Sí |
| **Article 7** | **Presentació d'adaptació** | Sí | Sí |
| | **Recolzament econòmic i no econòmic** | No | Sí |
| **Article 9** | **Esforços per mitigació i adaptació.** | Han d'encapçalar els esforços per mobilitzar financiació i proporcionar recursos a les Parts no desenvolupades. | Aprofitar els recursos de què disposen i reben per invertir-los en mitigació i adaptació. |
| | **Comunicació del recolzament proporcionat o rebut** | Sí, biennalment. | Sí, biennalment. |
| **Article 10** | **Cooperació pel desenvolupament tecnològic.** | Sí | Sí |
| | **Recolzament econòmic i no econòmic** | No | Sí |
| **Article 11** | **Foment de la capacitat dels països** | Han de cooperar per ajudar a millorar la capacitats als països no desenvolupats. | Disposició a cooperar per rebre ajut. |
| | **Informes periòdics** | Sí, dels acords arribats per la millora de la capacitat dels països. | Sí, dels acords arribats per millorar la seva capacitat. |
| **Article 13** | **Informes periòdics** | Sí, de les emissions i absorcions antropògenes de GEH i del progrés i aplicació de les NDCs. | Sí, de les emissions i absorcions antropògenes de GEH i del progrés i aplicació de les NDCs. |
| | **Comunicació del recolzament proporcionat o rebut** | Sí | Sí |

**Taula 1.3.1.1** Comparativa pels articles 4, 7, 9, 10, 11 i 13 de l'AP**.** (Font: *pròpia*)

La comparativa de la Taula 1.3.1.1 mostra que el pes de reducció d'emissions i el lideratge de desenvolupament d'estratègies contra el canvi climàtic recau en els països desenvolupats, sent així també uns dels encarregats de proporcionar ajuts en diferents àmbits als països en vies de desenvolupament. Tot i així, els terminis establerts de presentació i els continguts de presentació són molt similars en ambdós grups de països. Que els continguts siguin més o menys determinants per a la lluita contra el canvi climàtic dependrà del nivell de desenvolupament i les circumstàncies de cada país.

### 1.3.2. Estratègies a Llarg termini

Al punt 19 de l'article 4 de l'AP queda definit que les Parts hauran d'esforçar-se per realitzar estratègies a llarg termini. Aquestes estratègies han de procurar un desenvolupament del país en baixes emissions de GEH tenint en compte el nivell de desenvolupament i les seves circumstàncies del país. Les estratègies tenen com a objectiu fer complir l'article 2 de l'acord.

Aquestes estratègies tenen un límit de presentació establert al 2020. Actualment, a la tardor del 2018, només 9 països de tots els països ratificants de l'acord han presentat les seves estratègies a llarg termini. Així doncs cal destacar el baix rati de països que han comunicat les estratègies.

## 1.4. Trajectòries per a cada País Compatibles amb els 2°C

Davant de l'objectiu de no superar els +2°C de la temperatura mitjana de la Terra, s'han d'establir i limitar les trajectòries dels països. El conjunt d'aquestes trajectòries ha d'assegurar un nivell d'emissions globals suficientment baix per no forçar l'augment de la temperatura a 2°C o més. Així doncs, en aquest treball, s'ha utilitzat el Model de Justícia Climàtica per tal de distribuir el Pressupost Global de Carboni (PGC) disponible compatible amb que la temperatura mitjana no pugi més de 2°C.

### 1.4.1. Model de Justícia Climàtica

El Model de Justícia Climàtica és un model de distribució del Pressupost Global de Carboni (PGC) desenvolupat pel Grup sobre Gobernança del Canvi Climàtic (GGCC) del Grup d'Investigació en Sostenibilitat, Tecnologia i humanisme (STH) de la Universitat Politècnica de Catalunya, constituït l'any 2014.

Quan es parla del PGC, Global Carbon Budget (GCB) en anglès, es refereix a la quantitat total d'emissions de GEH que es poden emetre fins a que la temperatura mitjana terrestre arribi als +2°C. Aquesta quantitat, 2900 Gt de $CO_2$ , va ser calculada en l'informe de l'IPCC AR5 i engloba el total d'emissions de GEH que es poden emetre a partir de l'inici de la Revolució Industrial fins a l'augment dels 2°C. El mateix AR5 estableix que d'aquestes 2900 $GtCO_2$ fins al 2010 ja s'havien emès 1900 Gt, per la qual cosa del 2011 en endavant només quedaven 1000 $GtCO_2$ per emetre.

L'objectiu del Model de Justícia Climàtica és distribuir de forma equitativa, entre tots els països del món, les 1000 $GtCO_2$ que encara es podrien emetre tot i evitant que la temperatura pugi més de 2°C. Per tal de que hi hagi justícia s'han tingut en compte un parell de criteris explicats, breument, a continuació.

- Criteri d'igual nombre d'emissions per persona

Aquesta premissa té en compte les emissions possibles de cada país considerant una quantitat emesa igualitària per a cada persona del món.

- Criteri de responsabilitat històrica

Des de fa dècades la humanitat ha estat emetent GEH, a l'inici, degut a que no es van observar canvis al clima, no es va relacionar l'emissió d'aquests gasos com a possible causa d'un problema i no va ser fins aproximadament als anys 80 que es van començar a observar evidències del canvi climàtic. És per aquest motiu que l'any en què es considera que la humanitat estava al corrent d'aquest fenomen i la seva causa és el 1992, any que es va signar la UNFCCC. Partint d'aquesta referència es tenen en compte les emissions històriques per a cada país ja que es considera que els països eren plenament conscients de l'efecte advers de les emissions de GEH. Així doncs, aquest criteri té en compte la responsabilitat històrica dels països a partir del 1992.

Un cop establerts els criteris, en el model es desenvolupen les trajectòries de cada país considerant emissions de $CO_2$ fòssil, $CO_2$ total, GEH excloent AFOLU[1] i finalment GEH totals. Les dades d'emissions històriques de cada país s'han extret del CAIT Climate Data Explorer.

[1] Agriculture, Forestry and Other Land Use (Agricultura, Silvicultura i altres usos del sòl).

# 2. Anàlisi de les estratègies de mitigació a llarg termini presentades

A data d'Octubre del 2018 nou països han enviat les seves comunicacions de les estratègies a llarg termini acordades en el paràgraf 19 de l'article 4 de l'Acord de París[2], que es pot consultar en la mateixa pàgina de la UNFCCC. Seguidament es mostra un sumari de les estratègies de llarg termini proposades per cada país per tal de complir l'objectiu establert a l'AP de mantenir la temperatura mitjana terrestre per sota dels +2ºC.

## 2.1. Alemanya

### 2.1.1. Estratègies de Mitigació

L'objectiu principal que ha establert Alemanya en el document presentat sobre les estratègies a llarg termini que adoptarà, és de reduir entre un 80% i un 95% les emissions de GEH de l'any 1990 de cara a l'any 2050. Per tal d'arribar a complir aquesta meta han establert una estratègia a mig termini, l'objectiu és de al 2030 haver reduït les emissions de GEH del 1990 en un 55% com a mínim.

### 2.1.2. Anàlisi de Dades

Les emissions de GEH al 1990 van ser de 1248 Mt de $CO_2$ equivalent en total. Tot i que Alemanya, en el document enviat a la UNFCCC, classifica les emissions com a $CO_2$ equivalent total si es comparen les dades històriques pròpies que subministra Alemanya amb les dades històriques extretes del CAIT Clima Data Explorer es pot comprovar com inequívocament Alemanya es refereix a emissions de $CO_2$ equivalent total excloent emissions AFOLU (Agriculture, Forestrty and Other Land Use). Seguidament, a la Figura 2.1.2.1 es mostren les emissions històriques i esperades d'Alemanya separades en sectors. A la Figura 2.1.2.2 es mostren les mateixes dades en forma de gràfic de barres, d'aquesta forma s'ha volgut unificar la representació de les dades per tots els països.

[2] https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf

**Table 1:** Emissions from areas of action set out in definition of the target:

| Area of action | 1990 (in million tonnes of $CO_2$ equivalent) | 2014 (in million tonnes of $CO_2$ equivalent) | 2030 (in million tonnes of $CO_2$ equivalent) | 2030 (reduction in % compared to 1990) |
|---|---|---|---|---|
| Energy sector | 466 | 358 | 175 – 183 | 62 – 61 % |
| Buildings | 209 | 119 | 70 – 72 | 67 – 66 % |
| Transport | 163 | 160 | 95 – 98 | 42 – 40 % |
| Industry | 283 | 181 | 140 – 143 | 51 – 49 % |
| Agriculture | 88 | 72 | 58 – 61 | 34 – 31 % |
| **Subtotal** | **1,209** | **890** | **538 – 557** | **56 – 54 %** |
| Other | 39 | 12 | 5 | 87 % |
| **Total** | **1,248** | **902** | **543 – 562** | **56 – 55 %** |

**Source:** Climate Action Plan 2050 of the Federal Government

**Fig.2.1.2.1** Emissions històriques i esperades d'Alemanya separades per sectors. (Font: http://www.bmub.bund.de/service/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050-1/*)*

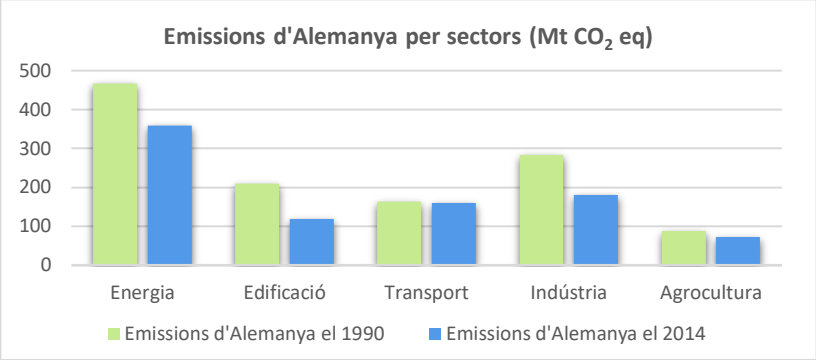



**Fig.2.1.2.2** Emissions històriques d'Alemanya separades per sectors. *(Font: pròpia)*

A la Taula 2.1.2.1 es mostra un recull de les dades històriques proporcionades per Alemanya i les dades que es preveuen respectant les estratègies de mitigació fins al 2050.

| | **Emissions Històriques (Mt $CO_2$ eq)** | **Previsió d'Emissions (Mt $CO_2$ eq)** | | |
|---|---|---|---|---|
| **Alemanya** | *1990* | *2014* | *2030* | *2050* |
| | 1248 | 902 | 543-562 | 250-62 |

**Taula 2.1.2.1** Emissions històriques i esperades d'Alemanya. (Font: http://www.bmub.bund.de/service/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050-1/*)*

## 2.2. Canadà

### 2.2.1. Estratègies de Mitigació

El primer objectiu que marca Canadà en el document és de disminuir les emissions en un 30% respecte l'any 2005 de cara a l'any 2030. És una guia en un termini mitjà per tal d'encaminar-se cap a l'objectiu principal que és reduir-les en un mínim d'un 80% respecte l'any 2005 també i de cara a l'any 2050.

### 2.2.2. Anàlisi de Dades

A la Figura 2.2.2.1 es mostra un diagrama de sectors amb el percentatge i les Mt de $CO_2$ equivalent de tipologia de GEH emesos per Canadà l'any 2014.

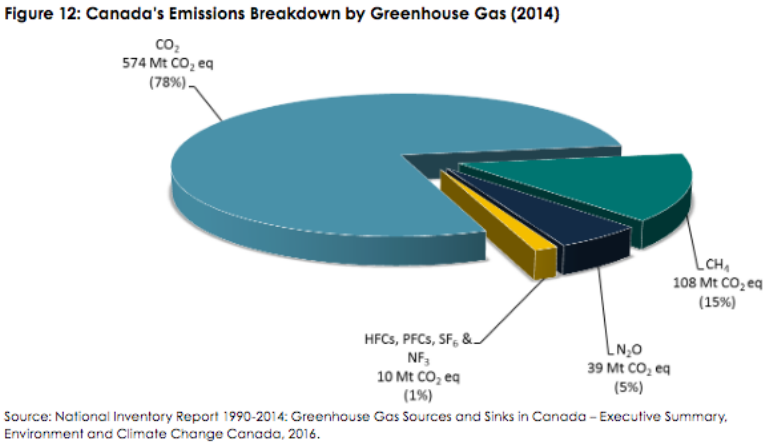



**Fig.2.2.2.1** Emissions històriques de Canadà de l'any 2014. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Canada%27s Mid-Century Long-Term Low-GHG Strategy.pdf*)*

A continuació es mostren les dades de les emissions de Canadà separades per sectors pels anys 1990 i 2005.

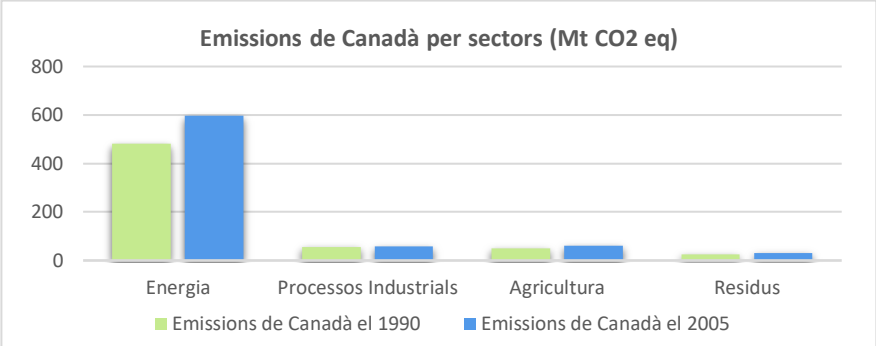



**Fig.2.2.2.2** Emissions històriques de Canadà separades per sectors. *(Font: pròpia)*

Canadà mostra unes taules (Taula 2.2.2.1 i Taula 2.2.2.2) amb les emissions netes i brutes, les emissions històriques i la predicció d'emissions respecte l'any 2050 separat per sectors, tot i així es remarca que són unes taules de propòsit il·lustratiu i no s'haurien d'interpretar com a camins òptims. La Taula 2.2.2.1 mostra els resultats d'un objectiu de reducció del 80% de les emissions del 2005 pel 2050 a través de reduir emissions en el sector energètic, els processos industrials, l'agricultura i els residus. Les reduccions estan influenciades per un preu comú en les emissions de GEH. La Taula 2.2.2.2 mostra els resultats del mateix objectiu que en la taula anterior però aconseguits a través d'una reducció del 65% de les emissions combinades del sector energètic, processos industrials, agricultura i residus més una contribució dels crèdits degut a la separació del sector d'usos de la terra i els resultats de mitigació transferits internacionalment. També es

proporciona en forma de percentatge la reducció d'emissions esperada un cop aplicades les estratègies de mitigació. Les emissions totals equivalen a $CO_2$ equivalent excloent AFOLU.

**Table A1: Environment and Climate Change Canada - Gross Emissions (2050)**

| Canada's 1990–2050 GHG Emissions by Sector (Mt $CO_2e$) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Greenhouse Gas Categories | 1990 | 2005 | 2050 | % Change Relative to 2005 |
| **TOTAL: EXCLUDING LULUCF** | **613** | **748** | **149** | **-80%** |
| ENERGY | 482 | 597 | 67 | -89% |
| Stationary Combustion Sources | 285 | 342 | 46 | |
| Transport | 148 | 195 | 38 | |
| Fugitive Sources | 49 | 61 | 6 | |
| $CO_2$ Capture, Transport and Storage | - | 0 | -23 | |
| INDUSTRIAL PROCESSES AND PRODUCT USE | 56 | 58 | 29 | -50% |
| Mineral Products | 8 | 10 | 2 | |
| Chemical Industry | 17 | 10 | 19 | |
| Metal Production | 24 | 20 | 5 | |
| Production and Consumption of Halocarbons, $SF_6$ and $NF_3$ | 1 | 6 | 1 | |
| Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use | 5 | 12 | 2 | |
| Other Product Manufacture and Use | 0 | 1 | 0 | |
| AGRICULTURE | 49 | 61 | 39 | -36% |
| Enteric Fermentation | 23 | 31 | 20 | |
| Manure Management | 8 | 10 | 6 | |
| Agriculture Soils | 17 | 19 | 12 | |
| Field Burning of Agricultural Residues | 0 | 0 | 0 | |
| Liming, Urea Application and Other Carbon-containing Fertilizers | 1 | 1 | 0 | |
| WASTE | 26 | 31 | 14 | -55% |
| Solid Waste Disposal | 24 | 28 | 13 | |
| Biological Treatment of Solid Waste | 1 | 1 | 1 | |
| Wastewater Treatment and Discharge | 1 | 1 | 0 | |
| Incineration and Open Burning of Waste | 1 | 1 | 0 | |

**Taula 2.2.2.1** Emissions butes de Canadà separades en sectors 1990-2050. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Canada%27s Mid-Century Long-Term Low-GHG Strategy.pdf*)*

**Table A2: Environment and Climate Change Canada-Net Emissions (2050)**

| Canada's 1990–2050 GHG Emissions by Sector (Mt $CO_2e$) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Greenhouse Gas Categories | 1990 | 2005 | 2050 | % Change Relative to 2005 |
| **TOTAL: EXCLUDING LULUCF** | **613** | **748** | **262** | **-65%** |
| ENERGY | 482 | 597 | 155 | -74% |
| Stationary Combustion Sources | 285 | 342 | 86 | |
| Transport | 148 | 195 | 77 | |
| Fugitive Sources | 49 | 61 | 8 | |
| $CO_2$ Capture, Transport and Storage | - | 0 | -17 | |
| INDUSTRIAL PROCESSES AND PRODUCT USE | 56 | 58 | 50 | -15% |
| Mineral Products | 8 | 10 | 4 | |
| Chemical Industry | 17 | 10 | 28 | |
| Metal Production | 24 | 20 | 12 | |
| Production and Consumption of Halocarbons, $SF_6$ and $NF_3$ | 1 | 6 | 2 | |
| Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use | 5 | 12 | 4 | |
| Other Product Manufacture and Use | 0 | 1 | 0 | |
| AGRICULTURE | 49 | 61 | 44 | -28% |
| Enteric Fermentation | 23 | 31 | 23 | |
| Manure Management | 8 | 10 | 7 | |
| Agriculture Soils | 17 | 19 | 14 | |
| Field Burning of Agricultural Residues | 0 | 0 | 0 | |
| Liming, Urea Application and Other Carbon-containing Fertilizers | 1 | 1 | 1 | |
| WASTE | 26 | 31 | 14 | -55% |
| Solid Waste Disposal | 24 | 28 | 13 | |
| Biological Treatment of Solid Waste | 1 | 1 | 1 | |
| Wastewater Treatment and Discharge | 1 | 1 | 0 | |
| Incineration and Open Burning of Waste | 1 | 1 | 0 | |

**Taula 2.2.2.2** Emissions netes de Canadà separades en sectors 1990-2050. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Canada%27s Mid-Century Long-Term Low-GHG Strategy.pdf)

Seguidament, a la Taula 2.2.2.3 es recullen les dades històriques i previstes de Canadà tenint en compte les estratègies proposades.

| | **Emissions Històriques (Mt $CO_2$ eq)** | | **Previsió d'Emissions (Mt $CO_2$ eq)** | |
|---|---|---|---|---|
| **Canadà** | *1990* | *2005* | *2014* | *2050* |
| | 613 | 748 | 731 | 149 |

**Taula 2.2.2.3** Emissions històriques i previstes de Canadà. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Canada%27s Mid-Century Long-Term Low-GHG Strategy.pdf)

## 2.3. Mèxic

### 2.3.1. Estratègies de Mitigació

L'objectiu que Mèxic presenta és una reducció en el 50% de les emissions de l'any 2000 per a l'any 2050. Per aconseguir aquest objectiu el país ha desenvolupat diferents escenaris partint de diferents estratègies. El primer escenari equival a un objectiu de reduir les emissions NDC en un 22% respecte el 2000 de cara a l'any 2030 amb la intenció final de reduir les emissions del 2050 en un 50% també respecte l'any 2000. El segon escenari explora unes polítiques amb més ambició amb una reducció del 36% de les emissions de GEH pel 2030 i aplicant polítiques addicionals acordades a nivell regional amb Estats Units i Canadà.

### 2.3.2. Anàlisi de Dades

Mèxic va tenir un total d'emissions de GEH al 2013 de 665,3 $MtCO_2eq$ totals incloent AFOLU. A continuació, a la Taula 2.3.2.1, queden recollides les emissions per sectors del 2013 en unitats de Mt de $CO_2$ excloent emissions AFOLU.

| **Sector** | **Emissions in millions of tones of $CO_2$** | **Percentage over the total (%)** |
|---|---|---|
| Mobile Sources | 174,156 | 26 |
| Electricity | 126,607 | 19 |
| Industry | 114,949 | 17 |
| Oil and Gas | 80,455 | 12 |
| Agriculture | 80,169 | 12 |
| LULUCF | 32,424 | 4,9 |
| Waste | 30,903 | 4,8 |

**Taula 2.3.2.1** Emissions totals incloent AFOLU del 2013 de Mèxic separades en sectors. (Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf)

Seguidament, a les figures 2.3.2.1 i 2.3.2.2 es mostra una evolució de les emissions de GEH separades en 5 sectors any rere any, des del 1990 fins al 2012. En els gràfics, LULUCF es refereix a Land Use, Land-Use Change and Forestry .

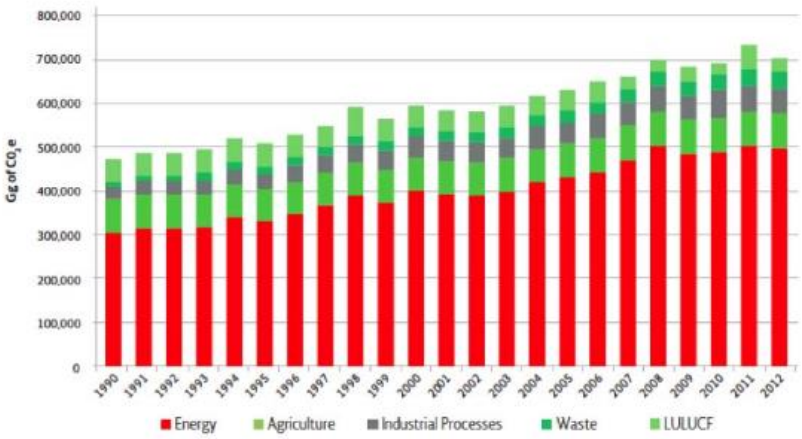



*Figure 15 Mexico's emissions trends*
Source: (INECC and SEMARNAT, 2015)

**Figura 2.3.2.1** Emissions històriques de Mèxic separades en sectors del 1990-2012. (Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf)

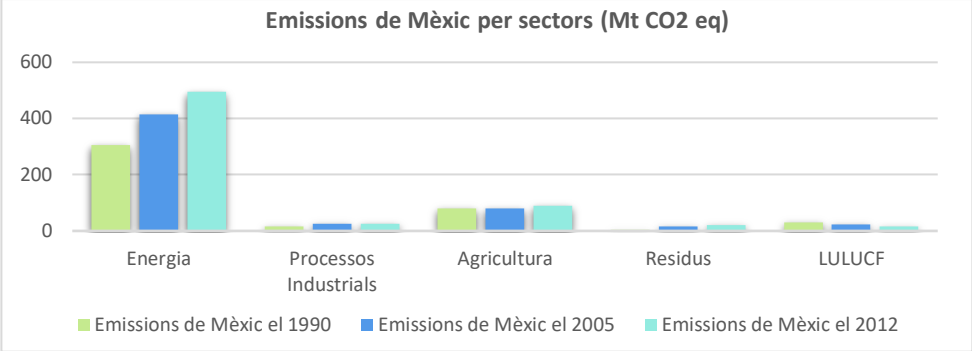



**Fig.2.3.2.2** Emissions històriques de Mèxic separades per sectors. *(Font: pròpia)*

A partir de les dades històriques del 2013 s'han desenvolupat diferents escenaris de futur per Mèxic. S'han considerat tres trajectòries possibles depenent del comportament de Mèxic, la primera trajectòria és la més pessimista i l'anomenen 'Baseline', amb la que s'arriba els 973 Mt de $CO_2$ equivalent al 2030. La segona trajectòria és la que es preveu amb el seguiment de les polítiques NDC i les emissions que es preveuen són de 762 Mt de $CO_2$ equivalent al 2030. Finalment la tercera trajectòria és la més optimista i s'anomena 'NDC more ambitious' amb la que s'aconsegueix reduir en un 36% les emissions dels model 'Baseline' per l'any 2030. Aquests escenaris estan desenvolupats a les Figures 2.3.2.2 i 2.3.2.3 dels anys 2013 al 2050 i considerant unes emissions de GEH de $CO_2$ equivalent totals.

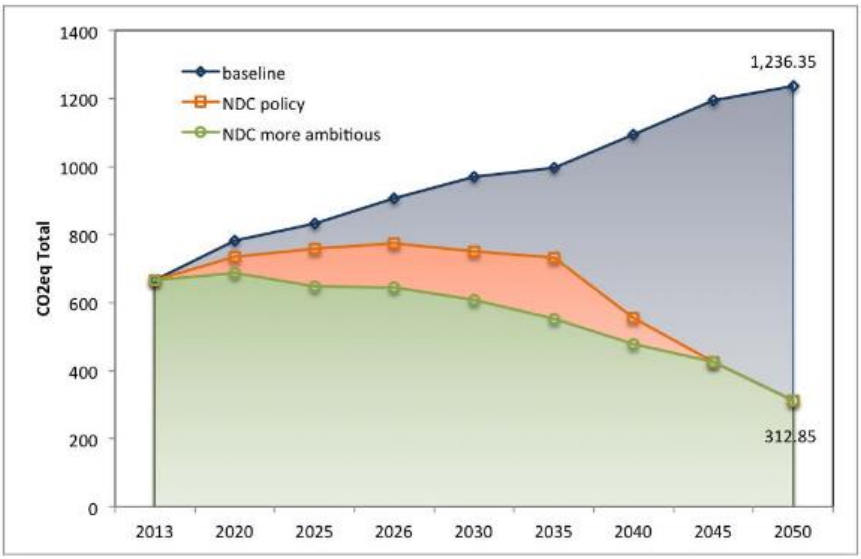



**Figura 2.3.2.2** Possibles trajectòries de Mèxic dels anys 2013-2050. (Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf)

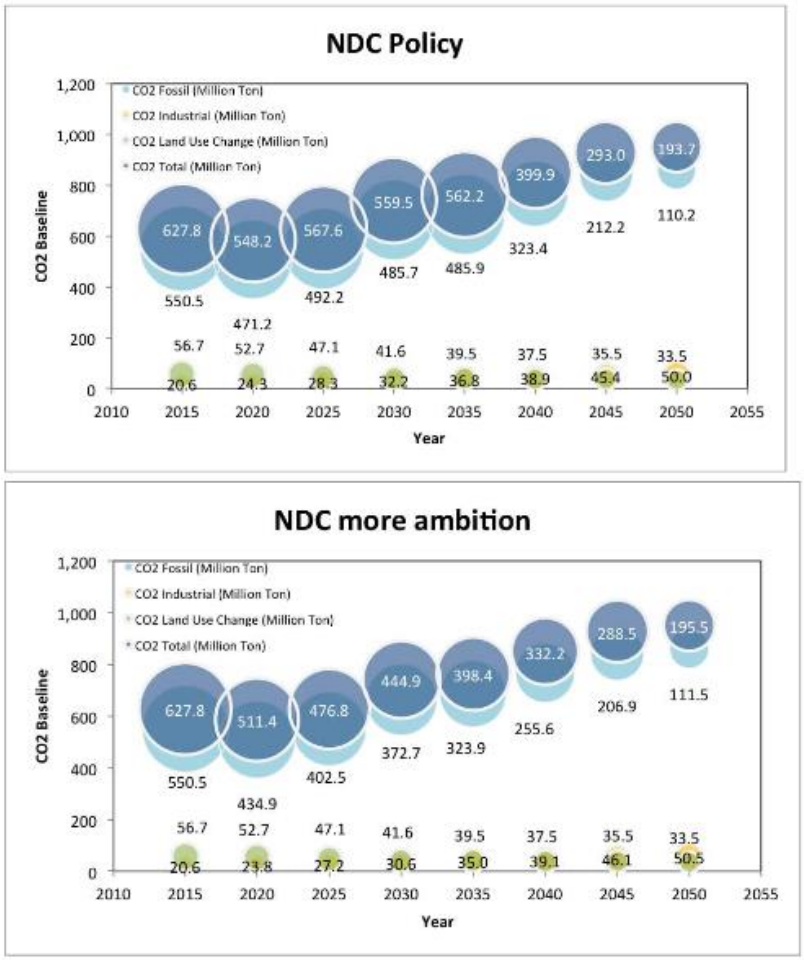



**Figura 2.3.2.3** Emissions depenent de les diferents estratègies seguides.(Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf)

A la següent Taula, Taula 2.3.2.2, es mostren les dades històriques subministrades per Mèxic i les emissions que es preveuen seguint les estratègies de mitigació comunicades per Mèxic.

| | **Emissions Històriques (Mt $CO_2$ eq)** | | | | | **Previsió d'Emissions (Mt $CO_2$ eq)** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mèxic** | *1990* | *1995* | *2000* | *2005* | *2010* | *2013* | *2030* | *2050* |
| | 460 | 505 | 595 | 635 | 695 | 665,3 | 623 | 313 |

**Taula 2.3.2.2** Emissions històriques i previstes de Mèxic segons les seves estratègies.(Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf)

## 2.4. Estats Units

### 2.4.1. Estratègies de Mitigació

Estats Units, com altres països, han desenvolupat estratègies tan a llarg com a mig termini. L'estratègia a mig termini de cara al 2020 és de reduir les emissions de GEH del 2005 en un 17% i de cara al 2025, haver-les reduït entre un 26% i un 28%. L'objectiu a llarg termini és de, al 2050, obtenir una reducció de com a mínim el 80% respecte el 2005.

### 2.4.2. Anàlisi de Dades

A la Figura 2.4.2.1 es mostra el camí, en emissions netes de GEH totals, que Estats Units seguiria en cas de compliment de les estratègies de mitjans de segle.

**FIGURE E8:**
**"BEYOND 80"**
**MCS PATHWAY**

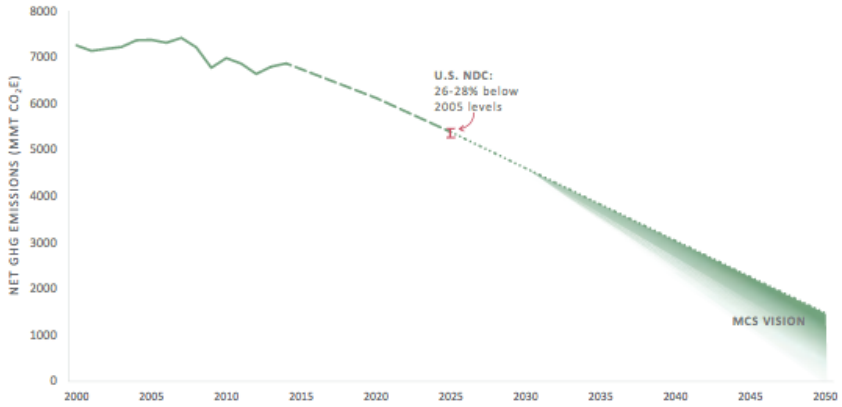



**Figura 2.4.2.1** Trajectòria d'emissions d'acord amb les estratègies enviades.(Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mid_century_strategy_report-final_red.pdf)

A la Figura 2.4.2.2 i també a la Figura 2.4.2.3 s'observen les emissions històriques d'Estats units separades per sectors i sense tenir en compte les LULUCF(Land Use, Land use Change and Forestry). Es recullen les dades dels anys 1990, 2005, i 2014, dels tres anys, les emissions del 2005 són les més elevades degut a un clar increment en les emissions degudes sobretot a la generació d'electricitat i al transport.

**FIGURE 2.1:**
**U.S. NET GHG EMISSIONS BY SECTOR**

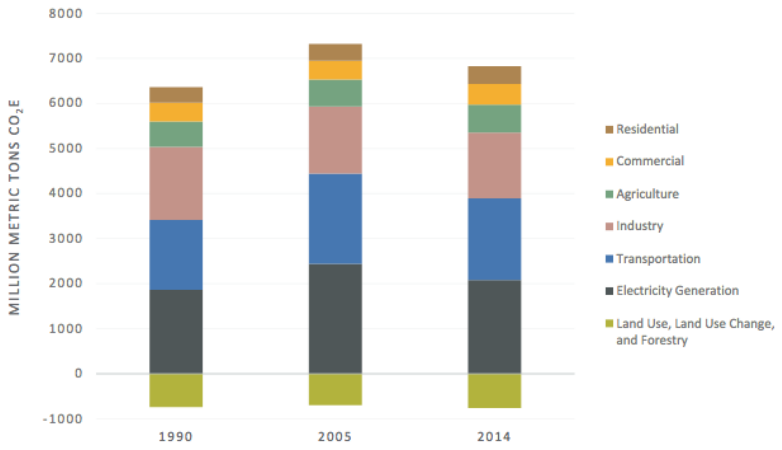


**Figura 2.4.2.2** Emissions històriques de GEH proporcionades per Estats Units.(Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mid_century_strategy_report-final_red.pdf)

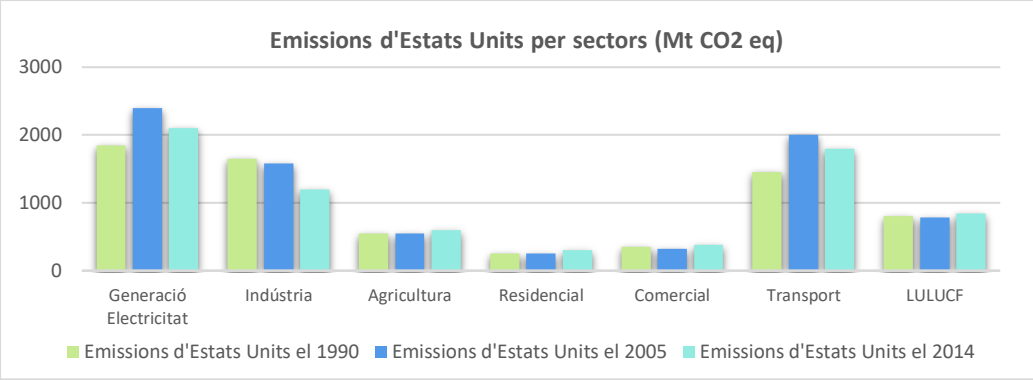



**Fig.2.4.2.3** Emissions històriques d'Estats Units separades per sectors. *(Font: pròpia)*

Estats Units també aporta les previsions per a diferents escenaris de futur progressius. Es considera un escenari a l'inici sense mitigació de GEH, un escenari tenint en compte una transformació del sistema energètic, un escenari en previsió d'un aïllament o emmagatzemament de carboni i finalment una reducció de la resta de GEH. Seguidament, a la Figura 2.4.2.3 es mostren aquests escenaris que conflueixen cap a l'objectiu final de mitigació, s'agafa com a referència els Mt de $CO_2$ equivalent.

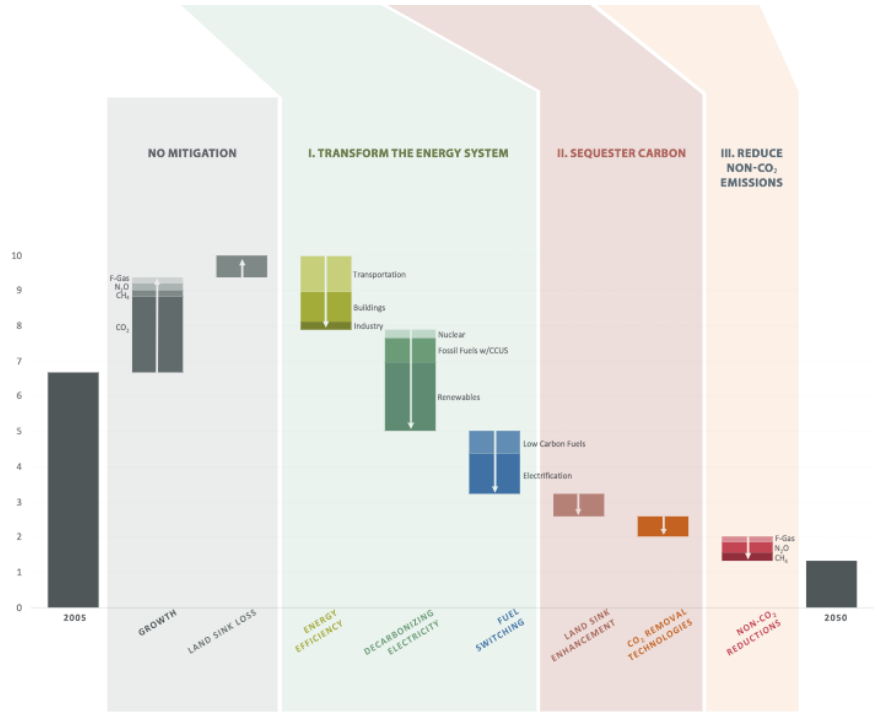



**Figura 2.4.2.3** Diferents escenaris considerats en la progressió de mitigació d'emissions de GEH .(Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mid_century_strategy_report-final_red.pdf)

Finalment, les dades històriques de les emissions d'Estats Units queden recopilades a la Taula

2.4.2.1, així com també les emissions que s'esperen si es respecten les estratègies comunicades per Estats Units.

| | **Emissions històriques (Mt $CO_2$ eq)** | | **Previsió d'Emissions (Mt $CO_2$ eq)** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Estats Units** | *1990* | *2005* | *2014* | *2030* | *2050* |
| | 6220 | 7228 | 6825 | 4600 | 1750 |

**Taula 2.4.2.1** Emissions històriques i previstes d'Estats Units .(Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mid_century_strategy_report-final_red.pdf)

## 2.5. Benín

### 2.5.1. Estratègies de Mitigació

L'objectiu general de reducció d'emissions de GEH està dividit en tres objectius més petits i específics.

a) Fortificar la resiliència amb les comunitats locals i els sistemes de producció econòmics. (Objectiu 1)
b) Reduir les emissions antropogèniques de GEH. (Objectiu 2)
c) Reforçar la protecció de la comunitat i sobretot els més vulnerables als desastres naturals. (Objectiu 3)

### 2.5.2. Anàlisi de Dades

Al 2000 les emissions estimades van ser sobre els 6251,03 Gg $CO_2$ equivalent sense tenir en compte les emissions AFOLU, això va suposar un increment del 30,29% respecte les emissions del 1995, que van ser sobre els 4797,74 Gg $CO_2$ equivalent. Seguidament es mostra una Taula, Taula 2.5.2.1, amb les dades proporcionades per Benín.

| | **Emissions històriques (Mt $CO_2$ eq)** | |
|---|---|---|
| **Benín** | *1995* | *2000* |
| | 4,8 | 6,25 |

**Taula 2.5.2.1** Emissions històriques de Benín.(Font: http://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/benin_long-term_strategy.pdf)

## 2.6. França

### 2.6.1. Estratègies de Mitigació

França ha comunicat, com molts altres països, estratègies a mig i llarg termini. Les estratègies a mig termini són reduccions d'emissions de GEH pels anys 2020 i 2030. La fita del 2020 és de disminuir les emissions de GEH en un 14% respecte l'any 2005. La fita del 2030 és reduir-les en un 40% però aquest cop respecte es emissions de l'any 1990. L'estratègia a llarg termini comunicada és d'una reducció del 75% dels GEH al 2050, sent com a màxim una quantitat de 140 Mt de $CO_2$ equivalent, agafant com a any base el 1990.

### 2.6.2. Anàlisi de Dades

A les Figures 2.6.2.1 i 2.6.2.2 es mostra un gràfic proporcionat per França sobre les seves emissions històriques de GEH, any rere any del 1990 al 2014, separades en sectors i un gràfic de barres recollint els percentatges de les emissions. A la Figura 2.6.2.1 es mostren les dades exactes dels anys 1990, 2005 i 2013 amb els percentatges de les emissions de cada sector respecte el total d'emissions. Les emissions recollides al gràfic són unitats de Mt de $CO_2$ equivalent excloent AFOLU.

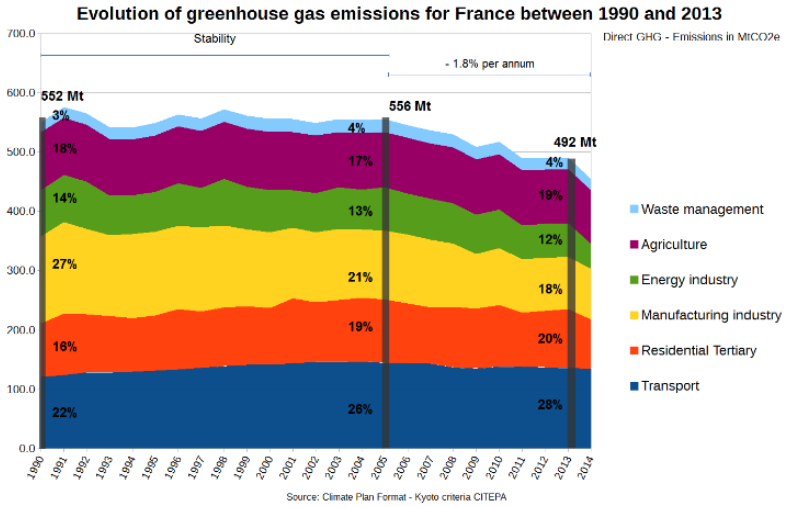



**Figura 2.6.2.1** Emissions històriques de França separades en sectors del 1990 al 2014 .(Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/National_Low_Carbon_Strategy_v2_EN.pdf)

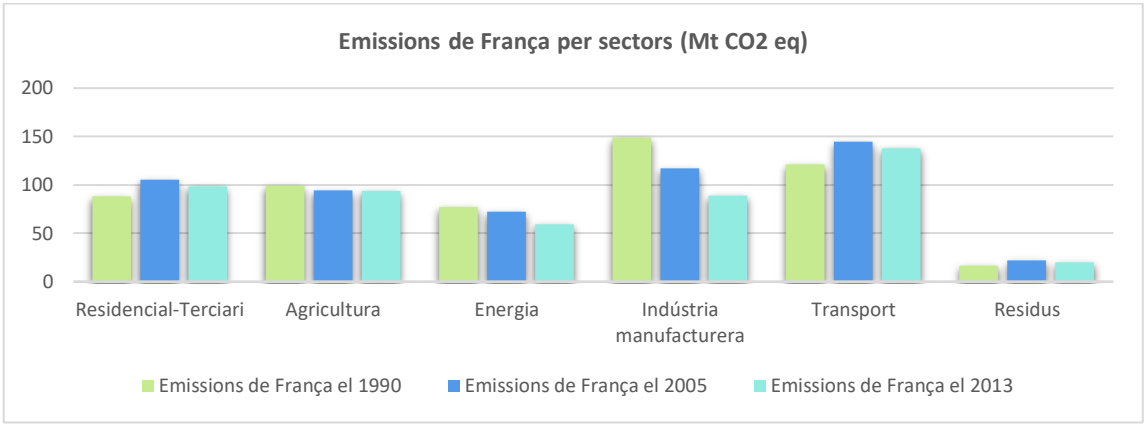



**Fig.2.6.2.2** Emissions històriques de França separades per sectors. *(Font: pròpia)*

Seguidament, a la Figura 2.6.2.3 es mostren les dades històriques en Mt de $CO_2$ equivalent de França i la futura trajectòria a seguir per complir els objectius a mig i llarg termini.

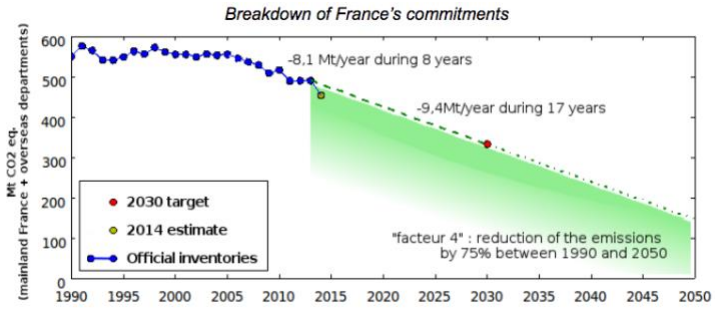



**Figura 2.6.2.3** Emissions històriques de França i trajectòria futura fins el 2050 .(Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/National_Low_Carbon_Strategy_v2_EN.pdf)

La trajectòria de l'estratègia a mig termini fins els 2030 es veu marcada en una línia discontínua verda que condueix fins al punt vermell, és a dir, l'objectiu del 2030. A la Taula 2.6.2.1 es mostren les dades exactes dels anys 2015 al 2028 per tal d'assolir la primera i segona estratègia a mig termini. Aquests, així doncs, es considerarien els objectius anuals de França. Actualment, segons *l'Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2016*[3], França hauria emès al 2016, excloent AFOLU, 458,2 Mt $CO_2$ eq., unes 10 Mt per sobre de l'objectiu previst en la següent taula pel 2016.

| Years | Indicative annual components (Mt $CO_2$eq) |
|---|---|
| 2015 | 457 |
| 2016 | 447 |
| 2017 | 437 |
| 2018 | 427 |
| 2019 | 417 |
| 2020 | 407 |
| 2021 | 399 |
| 2022 | 391 |
| 2023 | 383 |
| 2024 | 374 |
| 2025 | 366 |
| 2026 | 358 |
| 2027 | 351 |
| 2028 | 343 |

**Taula 2.6.2.1** Previsió de les emissions de França pel compliment de les estratègies a mig termini. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/National_Low_Carbon_Strategy_v2_EN.pdf)

Finalment, a la Taula 2.6.2.2 es recopilen les emissions històriques i previstes, segons les estratègies enviades, de França.

| | **Emissions Històriques (Mt $CO_2$ eq)** | | | | | **Previsió d'Emissions (Mt $CO_2$ eq)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **França** | *1990* | *1995* | *2000* | *2005* | *2010* | *2013* | *2020* | *2030* | *2050* |
| | 552 | 540 | 554 | 556 | 520 | 492 | 407 | 331 | 140 |

**Taula 2.6.2.2** Emissions històriques i previstes de França. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/National_Low_Carbon_Strategy_v2_EN.pdf)

[3] https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2018

## 2.7. República Txeca

### 2.7.1. Estratègies de Mitigació

La República Txeca separa els objectius en dos grups, les estratègies a mig termini i les a llarg termini. Dins les estratègies a mig termini hi ha objectius pel 2020 i el 2030. Al 2020 es pretenen reduir les emissions de GEH en 32 Mt de $CO_2$ equivalent i de cara al 2030 es proposa una reducció de 44 Mt de $CO_2$ equivalent, ambdós objectius agafant d'any base el 2005. Així doncs les emissions de cara el 2030 serien de, com a màxim, 102,3 Mt de $CO_2$ equivalent.
Les estratègies a llarg termini establertes són, aconseguir una quantitat d'emissions inferior a les 70 Mt de $CO_2$ equivalent a l'any 2040 i unes emissions inferiors a les 39 Mt de $CO_2$ equivalent a l'any 2050.

### 2.7.2. Anàlisi de Dades

A les Figures 2.7.2.1 i 2.7.2.2 es mostra la tendència de les emissions històriques de GEH, sense considerar les emissions AFOLU, separades en sectors, dels anys 1990 al 2014. El que es pot observar més fàcilment és la tendència a la baixa tant de les emissions produïdes per generació d'energia com les emissions generades en l'agricultura.

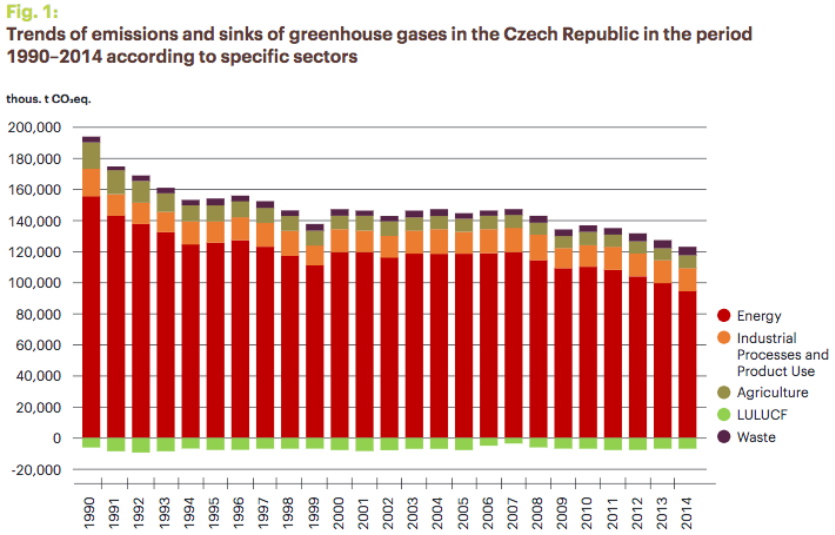



**Figura 2.7.2.1** Tendència de les emissions històriques, separades en sectors, dels anys 1990 al 2014. (Font: https://unfccc.int/files/na/application/pdf/cze_climate_protection_policy_summary.pdf)

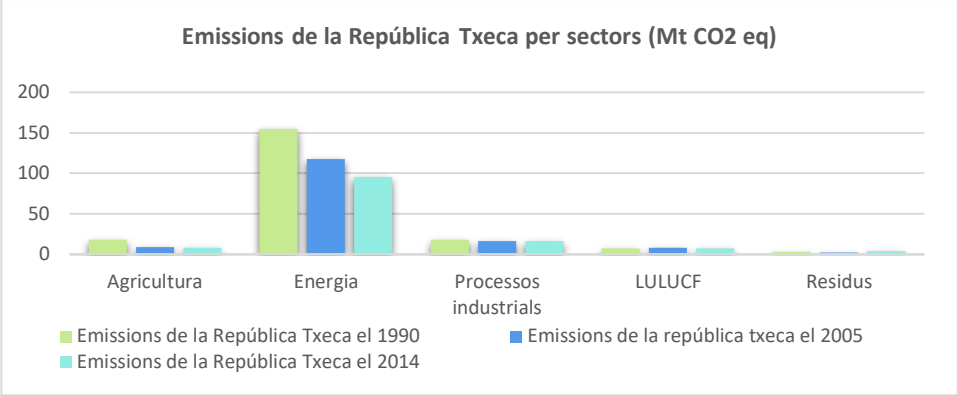



**Fig.2.7.2.2** Emissions històriques de la República Txeca separades per sectors. *(Font: pròpia)*

A continuació, a la Figura 2.7.2.2 es mostra una gràfica amb la trajectòria il·lustrada de la reducció de GEH fins el 2050. Es mostra una trajectòria total i un desglossament d'aquesta en una trajectòria considerant la EU ETS (Emissions Trading System), i una on no es considera.

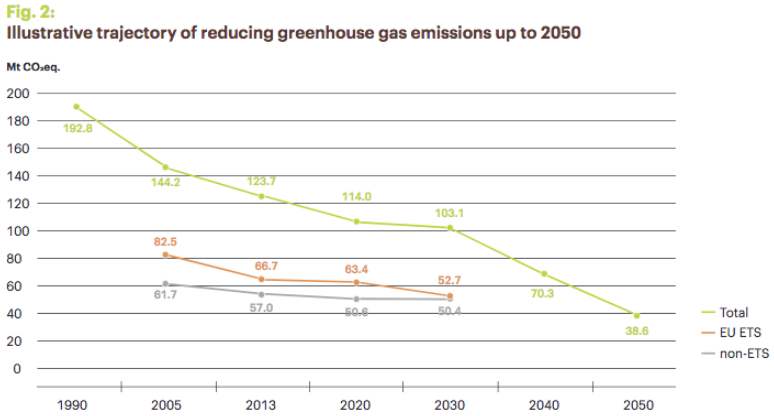



**Figura 2.7.2.2** Tendència de les emissions, segons els països formant la ETS i els que no, dels anys 1990 al 2050. (Font: https://unfccc.int/files/na/application/pdf/cze_climate_protection_policy_summary.pdf)

Finalment, a la Taula 2.7.2.1 es recullen les emissions històriques i previstes, segons les estratègies enviades, de la República Txeca.

| | **Emissions Històriques (Mt $CO_2$ eq)** | | | | | **Previsió d'Emissions (Mt $CO_2$ eq)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **República Txeca** | *1990* | *1995* | *2000* | *2005* | *2010* | *2014* | *2020* | *2030* | *2050* |
| | 193 | 153 | 147 | 146 | 138 | 123 | 114 | 102 | 39 |

**Taula 2.7.2.1** Emissions històriques i previstes de la República Txeca. (Font: https://unfccc.int/files/na/application/pdf/cze_climate_protection_policy_summary.pdf)

## 2.8. Regne Unit

### 2.8.1. Estratègies de Mitigació

L'objectiu principal del Regne Unit és de reduir les emissions de GEH com a mínim en un 80% al

2050, agafant d'any de referència el 1990. Fins al 2016, el Regne Unit ha reduït les emissions en un 41%-42% respecte l'any 1990 i l'estratègia comunicada a mig termini inclou una reducció del 57% de les emissions entre els anys 2028 i 2032, també considerant el 1990 com a any base.

### 2.8.2. Anàlisi de Dades

A la Figura 2.8.2.1 es mostra una gràfica amb una comparativa del creixement de GDP (PIB, Producte Interior Brut) del G7 i del Regne Unit i la reducció d'emissions també del G7 i el Regne Unit.

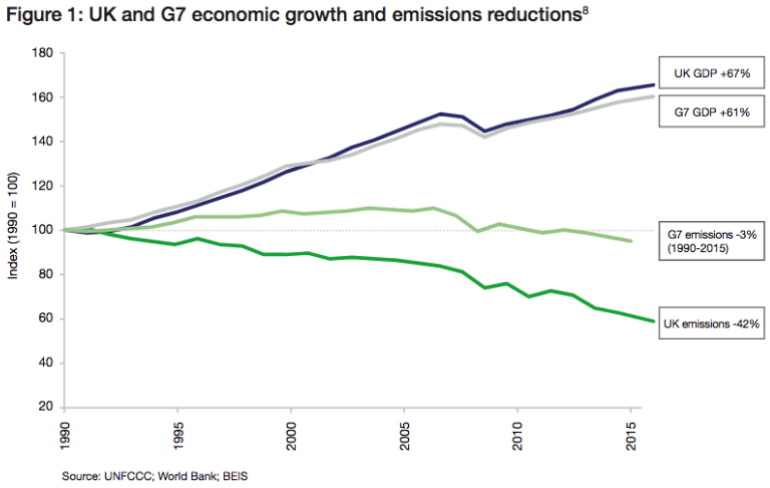
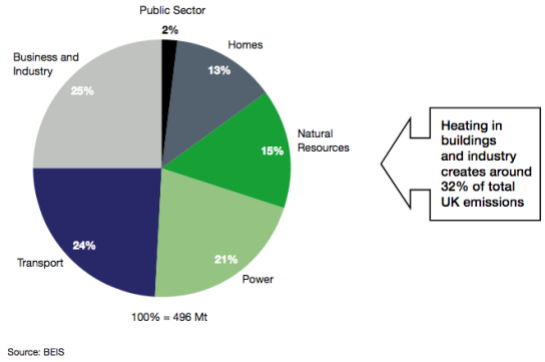



**Figura 2.8.2.1** Creixement i reducció d'emissions del G7 i el Regne Unit del 1990 al 2015. (Font: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/651916/BEIS_The_Clean_Growth_online_12.10.17.pdf%0Apapers3://publication/uuid/E7A47C92-C883-4577-8AC2-CD49A0CA56A9)

Com es pot observar al gràfic, el Regne Unit té un creixement més elevat que els països del G7 i alhora també té una reducció més pronunciada dels GEH. El Regne Unit també proporciona, com es pot observar a les Figures 2.8.2.2, 2.8.2.3 i 2.8.2.4, el percentatge d'emissions de cada sector de l'any 2015 i les dades numèriques, també de cada sector, del 2015. Aquestes dues estan comparades amb les dades de cada sector del 1990 i es mostra el percentatge de reducció de les emissions entre els dos anys. Els sectors on el Regne Unit ha reduït més emissions són el sector empresarial i de la indústria, el sector energètic i finalment els recursos naturals.

Figure 2: UK emissions by sector, 2015[27]




Source: BEIS

**Figura 2.8.2.2** Percentatge d'emissions dels sectors al 2015. (Font: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/651916/BEIS_The_Clean_Growth_online_12.10.17.pdf%0Apapers3://publication/uuid/E7A47C92-C883-4577-8AC2-CD49A0CA56A9)

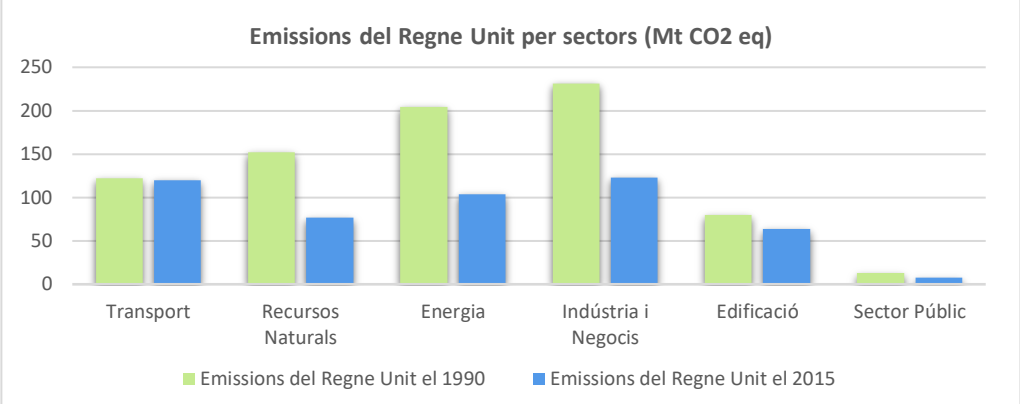



**Fig.2.8.2.3** Emissions històriques del Regne Unit separades per sectors. *(Font: pròpia)*

Table 1: Greenhouse gas emissions by sector, 1990-2015[46]

| | Emissions (Mt) | | |
|---|---|---|---|
| Sector | 1990 base year[47] | 2015 | Percentage change 1990-2015 |
| Business and industry | 231 | 123 | -47% |
| Transport | 122 | 120 | -2% |
| Power | 204 | 104 | -49% |
| Natural resources | 152 | 77 | -50% |
| Homes | 80 | 64 | -20% |
| Public sector | 13 | 8 | -40% |
| **Total** | **803** | **496** | **-38%**[48] |

Source: BEIS

**Figura 2.8.2.4** Comparació d'emissions dels sectors del 1990 i el 2015. (Font: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/651916/BEIS_The_Clean_Growth_online_12.10.17.pdf%0Apapers3://publication/uuid/E7A47C92-C883-4577-8AC2-CD49A0CA56A9)

Finalment, a la Taula 2.8.2.1 es mostren les dades aportades pel Regne Unit de les seves emissions històriques i previstes.

| | Emissions històriques (Mt $CO_2$ eq) | Previsió d'Emissions (Mt $CO_2$ eq) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Regne Unit** | *1990* | *2015* | *2017* | *2032* | *2050* |
| | 803 | 496 | 459 | 285 | 160 |

**Taula 2.8.2.1** Recull d'emissions històriques i previstes del Regne Unit. (Font: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/651916/BEIS_The_Clean_Growth_online_12.10.17.pdf%0Apapers3://publication/uuid/E7A47C92-C883-4577-8AC2-CD49A0CA56A9)

## 2.9. Ucraïna

### 2.9.1. Estratègies de Mitigació

Les comunicacions d'Ucraïna de l'estratègia a llarg termini estipulen que es pretenen reduir les emissions de GEH entre un 31% i un 34% al 2050 considerant el 1990 com a any base.

### 2.9.2. Anàlisi de Dades

Seguidament, a la Figura 2.9.2.1 es mostren les dades històriques d'Ucraïna del 1990 al 2015 de les emissions de GEH en Mt de CO2 equivalent sense considerar les emissions AFOLU. En el mateix gràfic es poden observar diferents trajectòries fetes a partir de l'any 1990, un exemple és la trajectòria del PIB del país. A la següent Figura, la Figura 2.9.2.2, hi ha recollides les emissions de GEH separades en gasos majoritaris, de l'any 1990 al 2015 en milions de tones.

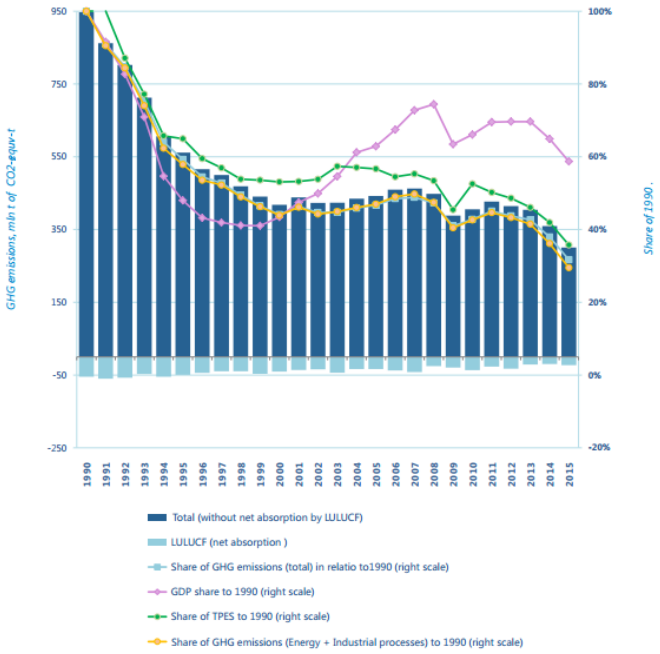



**Figura 2.9.2.1**. Emissions de GEH sense considerar AFOLU i trajectòries des del 1990. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

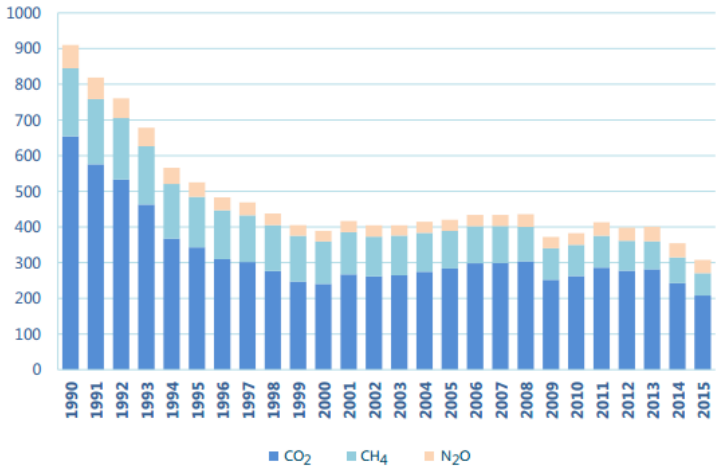



**Figura 2.9.2.2**. Emissions de GEH separades per gasos del 1990 al 2015. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

A continuació, a la figura 2.9.2.3 i 2.9.2.4 es mostra l'estructura de les emissions de GEH separades per sector de l'any 2015.

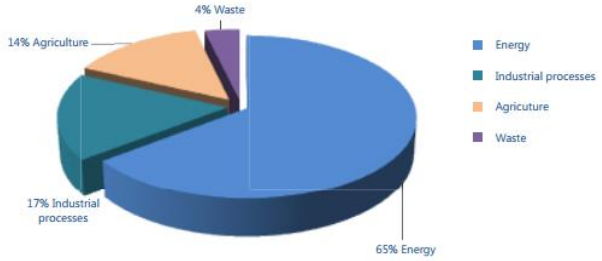



*Figure 2.3* ***Structure of GHG emissions by sector in 2015 (without LULUCF)***

**Figura 2.9.2.3**. Emissions de GEH separades per sectors del 2015. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

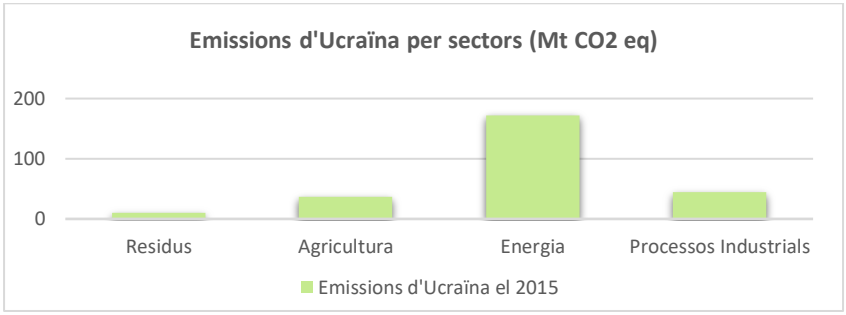



**Fig.2.9.2.4** Emissions històriques d'Ucraïna separades per sectors. *(Font: pròpia)*

A les Figures 2.9.2.5, 2.9.2.6, , 2.9.2.7, , 2.9.2.8, , 2.9.2.9, es mostren les projeccions que fa Ucraïna en els sectors energètic, de processos industrials, eficiència energètica, energies renovables,

modernització i innovació i finalment transformació del mercat i les institucions. Aquestes projeccions parteixen del model 'Baseline' que seria sense tenir en compte cap dels escenaris mencionats, les dades projectades es donen cada 5 anys del 2020 al 2050. Les dues primeres dades, del 2012 i 2015 no són projeccions ja que són dades històriques que proporcionen. Com es pot observar, els anys on la mitigació és superior són entre el 2030 i 2035, a partir d'aquests anys les emissions augmenten fins a situar-se en l'objectiu marcat de reducció del 30-35% del 2050.

| | 2012* | 2015* | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Emissions, million tons *of $CO_2$-equivalent* | 367 | 265 | 347 | 408 | 455 | 500 | 540 | 570 | 592 |
| Share of 1990 level, % | 44 | 31 | 41 | 48 | 54 | 59 | 64 | 68 | 70 |

**Figura 2.9.2.5**. Projecció d'emissions i el percentatge de reducció respecte el 1990 de l'escenari Base. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

**Projections of GHG emissions in «Energy» and «Industrial processes» sectors under «Energy efficiency» scenario.**

| Scenario | Unit | 2012* | 2015* | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Scenario «Energy efficiency» | Million. tons of $CO_2$ -equivalent | 367 | 265 | 294 | 335 | 344 | 363 | 406 | 429 | 448 |
| | *% of 1990 level* | 44 | 31 | 35 | 40 | 41 | 43 | 48 | 51 | 53 |

**Figura 2.9.2.6**. Projecció d'emissions i el percentatge de reducció respecte el 1990 de l'escenari d'Eficiència Energètica. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

**Projections of GHG emissions in «Energy» and «Industrial processes» sectors under «Energy efficiency and renewable energy» scenario.**

| Scenario | Unit | 2012* | 2015* | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Scenario «Energy efficiency and renewable energy» | Million. tons of $CO_2$ -equivalent | 367 | 265 | 282 | 315 | 312 | 291 | 299 | 288 | 278 |
| | *% of 1990 level* | 44 | 31 | 33 | 37 | 37 | 34 | 35 | 34 | 33 |

**Figura 2.9.2.7**. Projecció d'emissions i el percentatge de reducció respecte el 1990 de l'escenari d'Eficiència Energètica i Energies Renovables. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

**Projections of GHG emissions in «Energy» and «Industrial processes» sectors under «Energy efficiency, renewable energy, modernization and innovation» scenario.**

| Scenario | Unit | 2012* | 2015* | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Scenario «Energy efficiency, renewable energy, modernization and innovation» | Million. tons of $CO_2$ -equivalent | 367 | 265 | 265 | 361 | 244 | 242 | 274 | 284 | 285 |
| | *% of 1990 level* | 44 | 31 | 31 | 31 | 29 | 29 | 32 | 34 | 34 |

**Figura 2.9.2.8**. Projecció d'emissions i el percentatge de reducció respecte el 1990 de l'escenari d'Eficiència Energètica, Energies Renovables i Modernització i Innovació. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

**Projections of GHG emissions in «Energy» and «Industrial processes» sectors under scenario «Energy efficiency, renewable energy, modernization and innovation, transformation of market and institutions»**

| Scenario | Unit | 2012* | 2015* | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Scenario «Energy efficiency, renewable energy, modernization and innovation, transformation of market and institutions» | Million. tons of $CO_2$ -equivalent | 367 | 265 | 265 | 259 | 242 | 236 | 264 | 265 | 261 |
| | % *of 1990 level* | 44 | 31 | 31 | 31 | 29 | 28 | 31 | 31 | 31 |

**Figura 2.9.2.9**. Projecció d'emissions i el percentatge de reducció respecte el 1990 de tots els escenaris. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

Finalment, a la Figura 2.9.2.10 es mostren els escenaris en un gràfic comparats amb les emissions de GEH de l'any 1990.

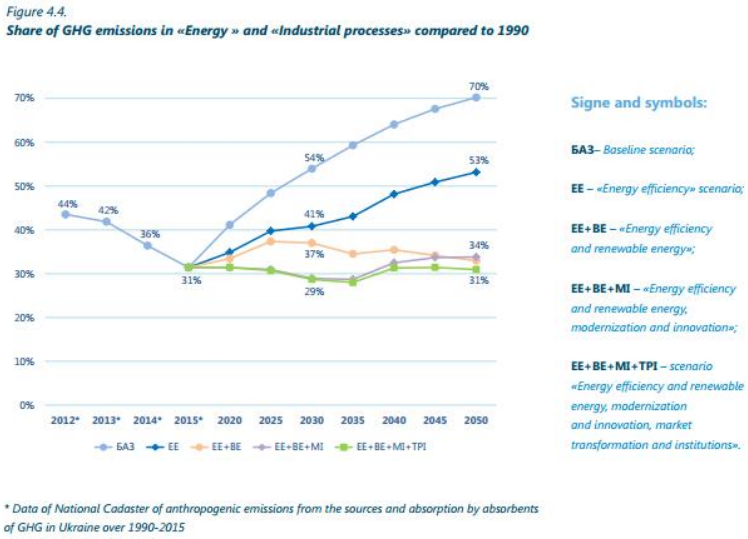



**Figura 2.9.2.10**. Trajectòria d'emissions de GEH respecte el 1990 de tots els escenaris. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

A la Taula 2.9.2.1 es recullen les emissions històriques i previstes segons les estratègies comunicades d'Ucraïna.

| | Emissions Històriques (Mt $CO_2$ eq) | | | | | Previsió d'Emissions (Mt $CO_2$ eq) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *1990* | *1995* | *2000* | *2005* | *2010* | *2012* | *2015* | *2030* | *2050* |
| **Ucraïna** | 950 | 555 | 420 | 425 | 410 | 398 | 323 | 236 | 261 |

**Taula 2.9.2.1**. Trajectòria d'emissions de GEH respecte el 1990 de tots els escenaris. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf)

# 3. Comparativa amb el Model de Justícia Climàtica

En aquest apartat es fa una comparació amb les trajectòries desenvolupades pel MJC, les estratègies a llarg termini comunicades pels països i el PGC. Els gràfics s'han realitzat seguint la llegenda a la Figura 3.1.

**Figura 3.1** Llegenda de la comparativa de les estratègies dels països i el MJC. (Font: pròpia*)*

La Figura 3.2 és una gràfic de les emissions d'Alemanya. Del 1990 al 2012 s'han recuperat les emissions històriques d'Alemanya de $CO_2$ equivalent excloent AFOLU, tant les emissions històriques proporcionades per Alemanya com les publicades pel CAIT coincideixen. A partir del 2013 s'han desenvolupat dues estratègies, l'estratègia marcada en verd inclou les dades d'emissions seguint l'objectiu dels dos graus i el model de justícia climàtica i els punts en marró són els objectius que Alemanya va establir en les seves estratègies enviades.

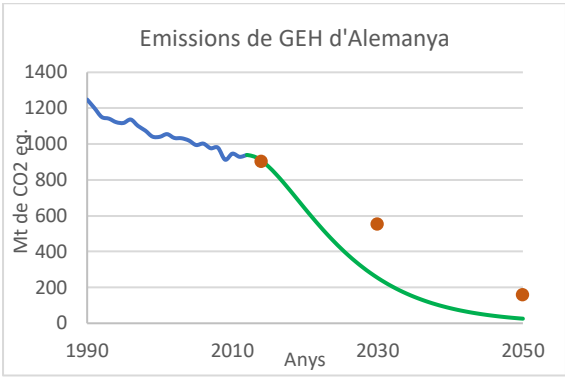



**Figura 3.2** Comparativa de les estratègies d'Alemanya i el MJC. (Font: pròpia*)*

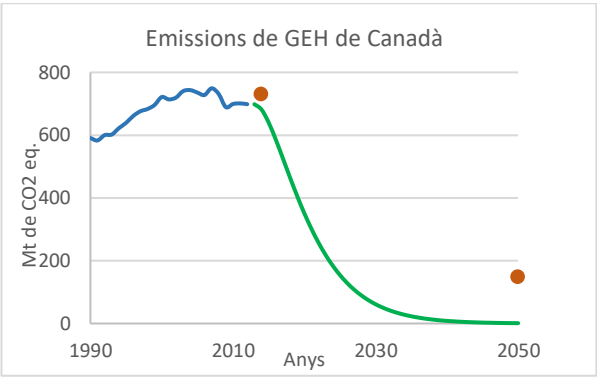



**Figura 3.3** Comparativa de les estratègies de Canadà i el MJC. (Font: pròpia*)*

Com es pot observar, la trajectòria de les emissions d'Alemanya desenvolupada pel MJC marca unes emissions de GEH inferiors, arribant al voltant del zero de cara a l'any 2050. Així doncs, si l'objectiu de l'AP fos aconseguir frenar l'augment de temperatura als 2°C d'una forma climàticament justa, Alemanya no compliria l'objectiu.

L'estratègia de Canadà es compara amb el MJC a la Figura 3.3, com s'observa al gràfic les emissions climàticament justes que corresponen al Canadà són molt inferiors a les emissions que emetria Canadà segons la comunicació de les estratègies a llarg termini. Les emissions històriques que Canadà proporciona són de $CO_2$ equivalent excloent AFOLU, tot i així, aquestes emissions no acaben de coincidir amb les dades recopilades al CAIT per emissions de $CO_2$ equivalent sense AFOLU.

Per altra banda, a la Figura 3.4, es recullen les dades de Mèxic comparades amb la trajectòria desenvolupada pel MJC, en aquest gràfic es pot veure com les dades històriques en Mt de $CO_2$ equivalent totals de Mèxic i les proporcionades pel CAIT no coincideixen. La tendència de les

emissions de Mèxic és a la baixa respectant bastant el MJC, tot hi així, la trajectòria per arribar als diferents objectius pot desequilibrar la balança.

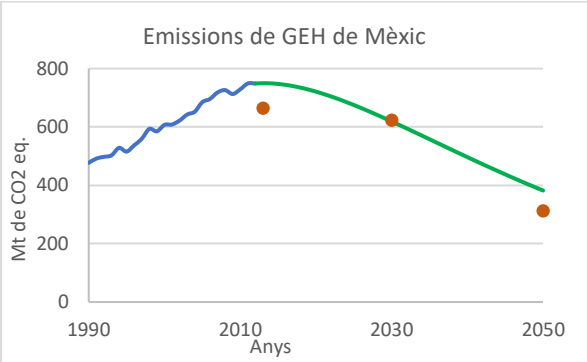



**Figura 3.4** Comparativa de les estratègies De Mèxic i el MJC. (Font: pròpia*)*

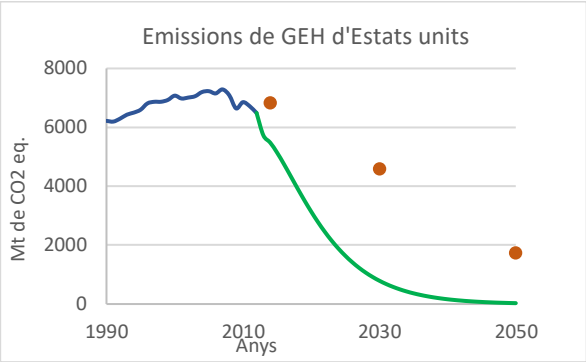



**Figura 3.5** Comparativa de les estratègies d'Estats Units i el MJC. (Font: pròpia*)*

En el cas d'Estats Units, a la Figura 3.5, es mostra com les emissions de les estratègies comunicades comparat amb la trajectòria del MJC són molt més elevades i comportarien una acumulació de Carboni molt més important que en els altres països. Les emissions d'Estats Units estan comptabilitzades i comparades amb el model com a Mt de $CO_2$ equivalent excloent AFOLU.
Seguidament, a la Figura 3.6, hi ha les emissions històriques de Benín i tan sols la trajectòria d'emissions possible segons el MJC per a aquest país ja que Benín, al ser un país amb pocs recursos té unes emissions molt baixes i no ha comunicat previsions de dades numèriques o percentuals futures. Degut a que les seves emissions històriques són molt baixes el MJC li atorga la possibilitat d'incrementar-les, aquest marge de poder emetre més gasos a l'atmosfera facilitaria el desenvolupament del país.

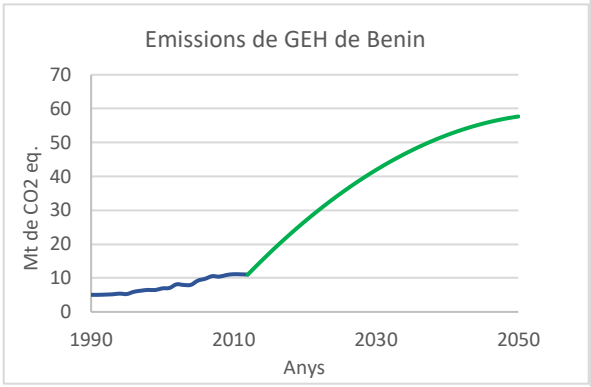



**Figura 3.6** Comparativa de les estratègies de Benín i el MJC. (Font: pròpia*)*

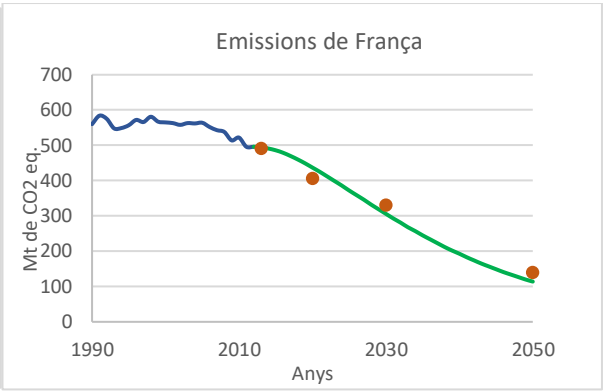



**Figura 3.7** Comparativa de les estratègies de França i el MJC. (Font: pròpia*)*

L'estratègia futura de França es troba recollida a la Figura 3.7, tampoc en aquest cas cap les emissions de $CO_2$ equivalent, excloent AFOLU, del país coincideix amb les proporcionades pel CAIT plenament. La tendència de l'estratègia de França és a seguir força la trajectòria marcada pel MJC.

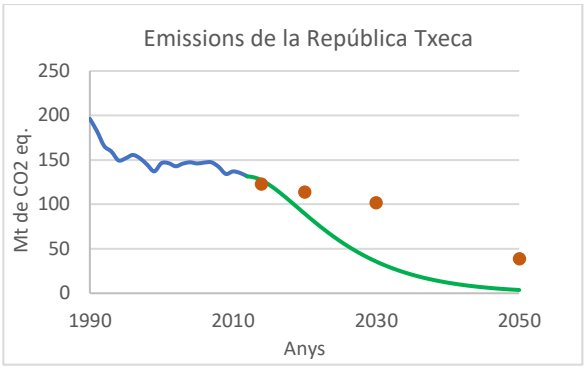



**Figura 3.8** Comparativa de les estratègies de la República Txeca i el MJC. (Font: pròpia*)*

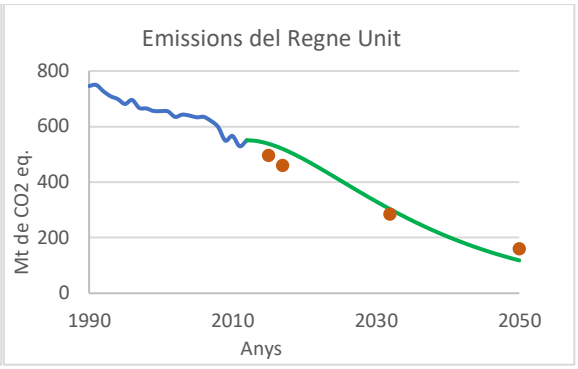



**Figura 3.9** Comparativa de les estratègies del Regne Unit i el MJC. (Font: pròpia*)*

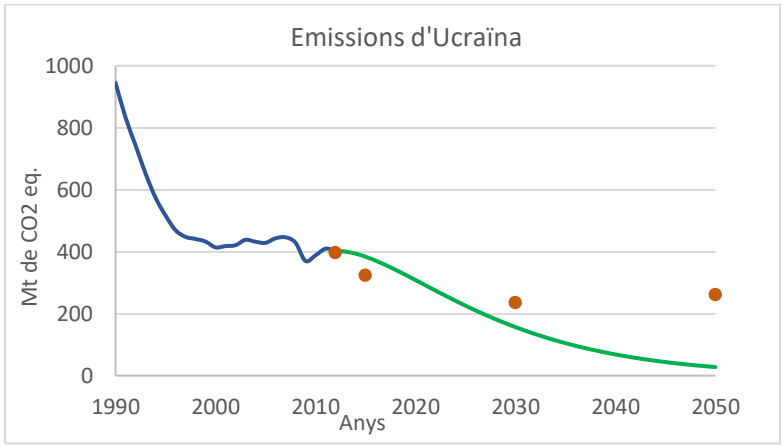



**Figura 3.10** Comparativa de les estratègies d'Ucraïna i el MJC. (Font: pròpia*)*

Les emissions de la República Txeca, tal i com s'observa a la Figura 3.8, disminuirien a un ritme més lent que l'esperat pel MJC acabant també en unes 30-40 Mt de $CO_2$ equivalents, excloent AFOLU, superiors al 2050. Les estratègies del Regne Unit, en canvi, com mostra la Figura 3.9, seguirien força la trajectòria climàticament justa. En aquesta comparativa també s'agafa com a unitat de referència les emissions de $CO_2$ equivalent excloent AFOLU.

Per altra banda, Ucraïna, representat a la Figura 3.10, comença disminuint les emissions però a partir del 2030 comencen a augmentar i fins al 2050 continuen augmentant, acabant amb unes 200 Mt de $CO_2$ equivalent, excloent AFOLU, per sobre del MJC.

Per tal de tenir una visió global de les estratègies de mitigació i la reducció d'emissions de tots els països s'ha realitzat una gràfica amb les trajectòries de les emissions dels països. Aquestes trajectòries s'han fet unificant les unitats de tots els països, en concret s'ha passat tot a Mt de $CO_2$ equivalent. Per aconseguir unificar les unitats s'ha buscat el percentatge de reducció de les emissions proporcionat en les comunicacions i s'ha aplicat aquest percentatge de reducció en les noves unitats. La trajectòria en sí s'ha obtingut unint, de forma lineal, les emissions proporcionades en les comunicacions dels països. A la Taula 3.1 es mostren les dades de reduccions percentuals dels

països. Benín, al no proporcionar projeccions d'emissions de cara a llarg termini no s'ha pogut incloure en els gràfics. Degut a que l'escala d'emissions d'Estats Units és molt elevada s'ha considerat també una gràfica sense les emissions d'aquest país.

| Països | 2013 | 2050 | % |
|---|---|---|---|
| **Germany** | 930 | 156 | 83,2 |
| **Canada** | 682 | 149 | 78,2 |
| **Mexico** | 665 | 313 | 53 |
| **United States** | 5726 | 1750 | 69,4 |
| **Benin** | | | |
| **France** | 432 | 140 | 67,6 |
| **Czech Republic** | 130 | 39 | 70 |
| **United Kingdom** | 549 | 160 | 70,9 |
| **Ukraine** | 348 | 261 | 25 |

**Taula 3.1** Percentatge de reducció d'emissions dels països. (Font: pròpia*)*

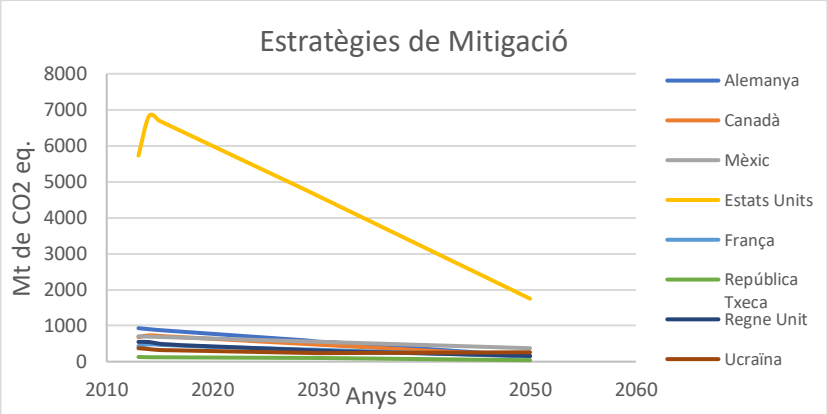



**Figura 3.11** Comparativa de les estratègies dels països. (Font: pròpia)

La diferència més notable en el gràfic de la Figura 3.11 és el rang d'emissions d'Estats units, aquestes disminuirien però tot hi així continuarien sent molt elevades i tenint un pes mundial important.

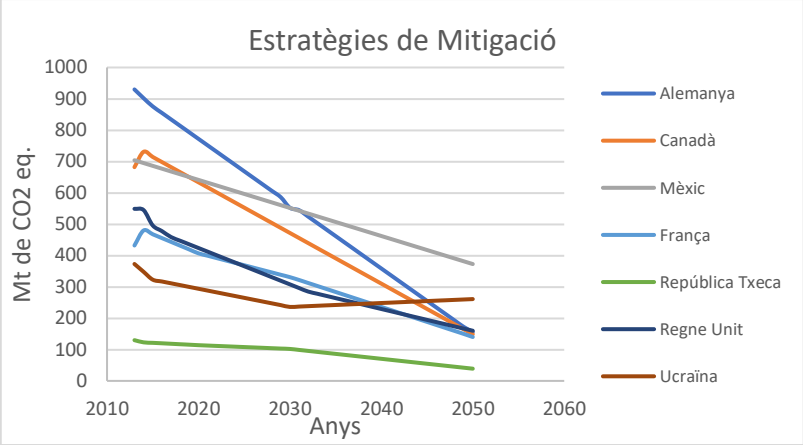



**Figura 3.12** Comparativa de les estratègies dels països exceptuant Estats Units. (Font: pròpia*)*

Si es comparen les trajectòries que, aproximadament seguirien els països si complissin amb les comunicacions enviades es pot observar que la majoria tenen un gran pendent negatiu i per tant un percentatge de reducció elevat. Els països que menys reducció d'emissions tindrien serien Ucraïna, amb un notable augment de les emissions a partir del 2030, i Mèxic. Retornant a la taula, es pot veure com, efectivament les reduccions d'aquests països són d'un 25% i un 50% aproximadament, mentre que la resta parteixen del 70% de reduccions fins a Alemanya que seria el país amb una mitigació més ambiciosa, d'un 83% aproximadament.

De forma conclusiva, els països que han presentat les comunicacions a llarg termini han enviat unes estratègies que, en general, i considerant els criteris que segueix el MJC, són poc ambicioses. A les estratègies presentades es pot veure més o menys esforç dels països per tal de mitigar les emissions de GEH, tot i així, el resultat queda molt allunyat de l'objectiu del model.

## 3.1. Carbon Budget i el Model de Justícia Climàtica

A part de la forma numèrica de les emissions pel 2050 és molt important tenir en compte la trajectòria cap a aquestes. La trajectòria és el que marca la quantitat de carboni acumulat a l'atmosfera durant el camí. No és el mateix arribar a l'objectiu final per la línia verda que pel camí format unint les dades d'emissions previstes pels països. A la Figura 3.1.1 es mostra, de forma visual, el carboni acumulat a Alemanya, el color blau cel és el que representa l'acumulació de carboni durant el període històric i el color verd marca el Pressupost de Carboni calculat pel MJC que queda per a Alemanya.

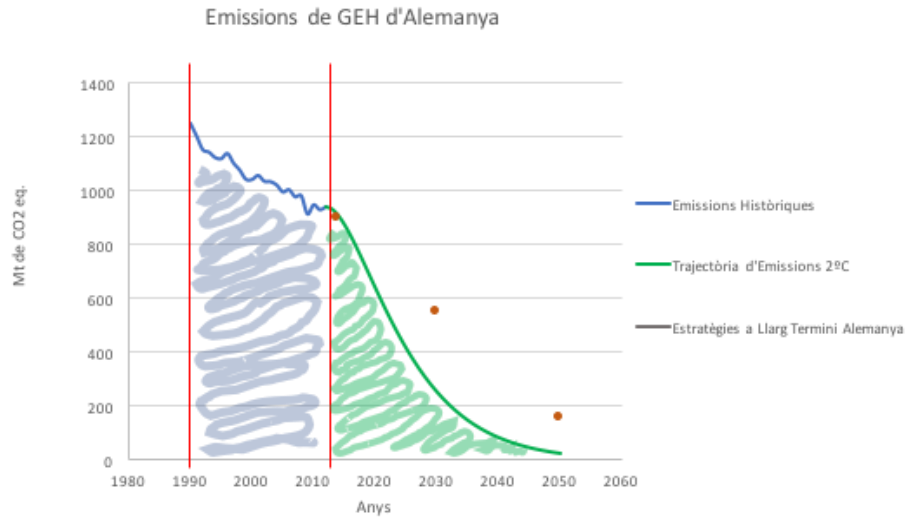



**Figura 3.1.1** Comparativa de les estratègies d'Alemanya i el MJC. (Font: http://www.bmub.bund.de/service/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050-1/)

A continuació a la Figura 3.1.2 es mostra un gràfic amb el Pressupost de Carboni històric i el Pressupost de carboni just calculat pel MJC per cada país. A la Figura 3.1.3., per tal de fer una comparativa amb emissions similars, s'ha separat Estats Units de la resta de països.

Les dades s'han obtingut tenint en compte els objectius a curt, mig i llarg termini dels països, s'han fet diferents rectes unint els objectius i s'han agafat valors de les rectes per cada any. D'aquesta forma, els valors obtinguts són una guia de la previsió de comportament de les emissions per cada país, tot hi així, aquests valors no es poden prendre com a camí estricte que seguirà cada país.

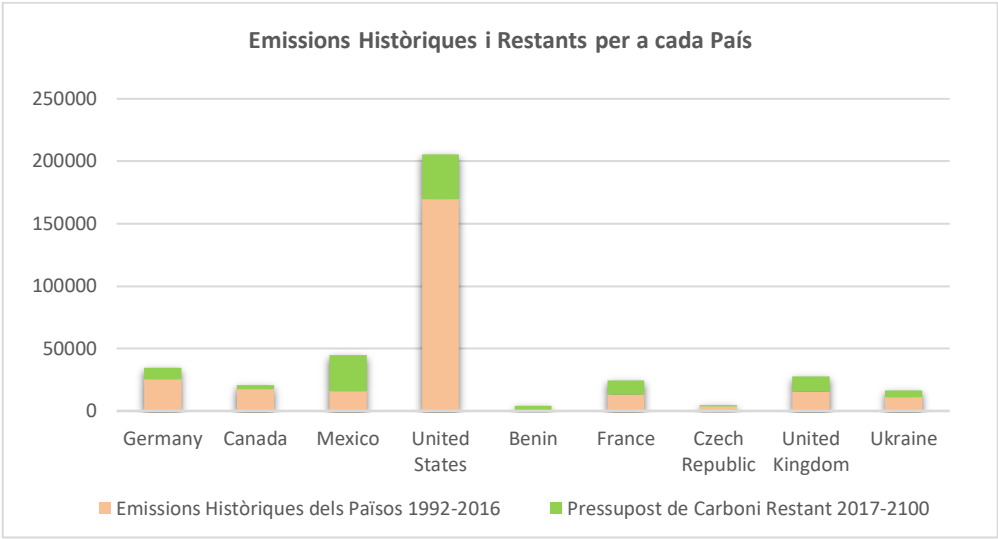



**Figura 3.1.2** Emissions històriques dels països i Pressupost de Carboni just calculat pel MJC de cara al 2100. (Font: pròpia)

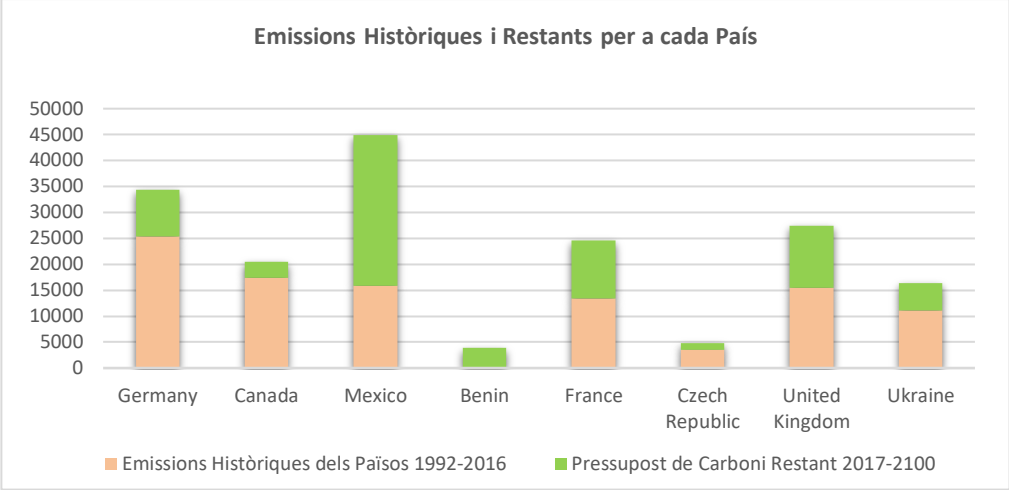



**Figura 3.1.3** Emissions històriques dels països exceptuant Estats Units i Pressupost de Carboni just calculat pel MJC de cara al 2100. (Font: pròpia)

Com bé s'observa a la figura el període de les emissions històriques comprèn 24 anys mentre que el període d'emissions futures comprèn 83 anys. A simple vista es pot veure com el rati de la quantitat de carboni emès a l'atmosfera entre els anys és molt elevat per el període històric però en canvi, hauria de disminuir molt més per aconseguir respectar l'augment de la temperatura a com a màxim 2°C i la justícia climàtica.

S'ha fet una comparació del carboni acumulat en els diferents països a la Taula 3.1.1 i Figura 3.1.4 i 3.1.5. En primer lloc es mostra l'acumulació de cada país de carboni del 2013 al 2050 i del 2013 al 2100 seguint dos camins, la trajectòria comunicada pel país i la dels 2ºC desenvolupada pel model. A la tercera columna hi ha representat el percentatge d'emissions agafat pels països en les seves trajectòries (2013-2050) respecte el total d'emissions adjudicades pel MJC (2013-2100).

| País | Trajectòria del països 2013-2050 (Mt $CO_2$ eq) | Trajectòria del MJC 2013-2100 (Mt $CO_2$ eq) | Percentatge (%) |
|---|---|---|---|
| **Germany** | 20317,9 | 12591,1 | 161,4 |
| **Canada** | 16950,0 | 5516,9 | 307,2 |
| **Mexico** | 20800,6 | 32030,1 | 64,9 |
| **United States** | 164991,2 | 57002,4 | 289,4 |
| **Benin** | | | |
| **France** | 11812,8 | 13107,0 | 90,1 |
| **Czech Republic** | 3412,0 | 1770,4 | 192,7 |
| **United Kingdom** | 11959,4 | 14086,1 | 84,9 |
| **Ukraine** | 10175,5 | 6818,6 | 149,2 |

**Taula 3.1.1** Comparativa de les emissions de les estratègies dels països i del MJC. (Font: pròpia)

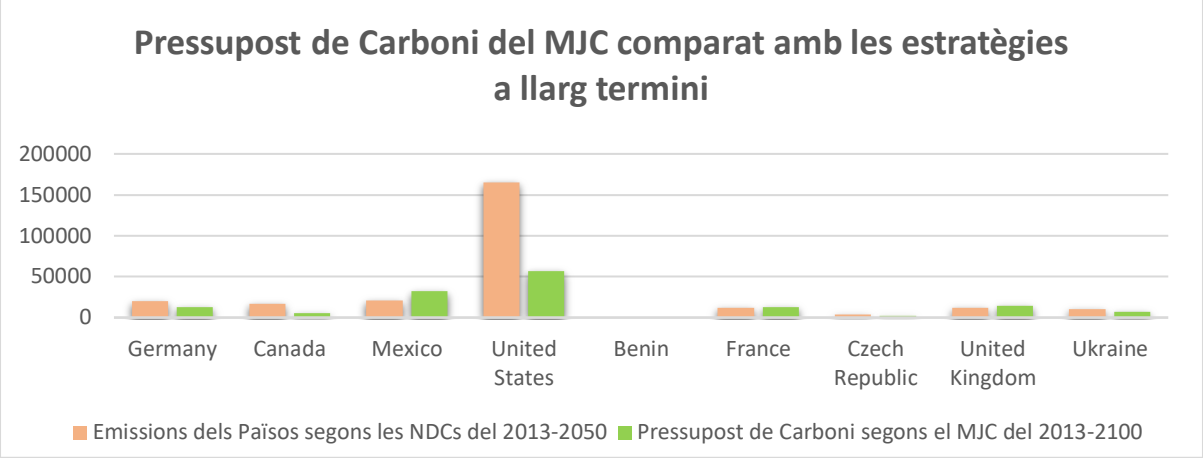



**Figura 3.1.4** Comparativa de les emissions de les estratègies dels països fins al 2050 i del MJC fins al 2100. (Font: pròpia)

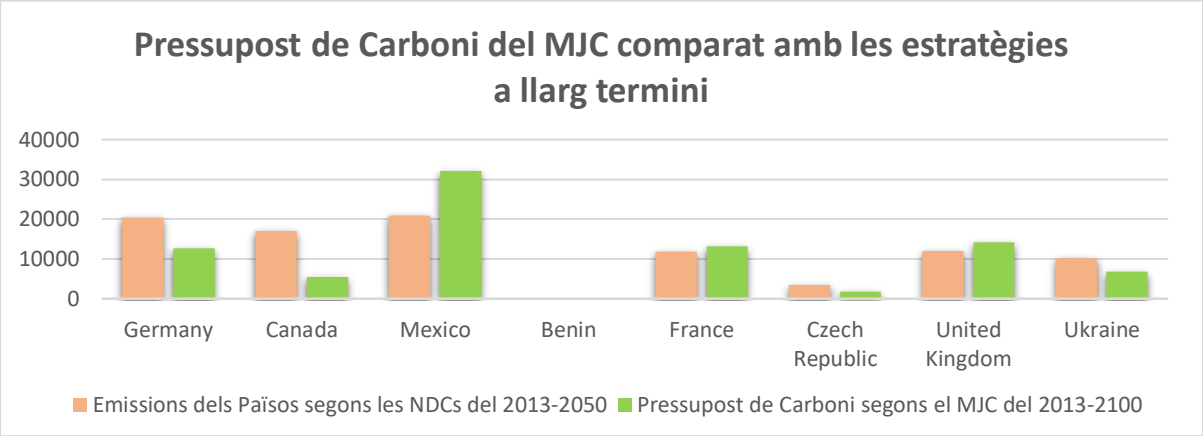



**Figura 3.1.5** Comparativa de les emissions de les estratègies dels països fins al 2050 i del MJC fins al 2100 sense tenir en compte Estats Units. (Font: pròpia)

Com es pot comprovar, en el període del 2013 al 2050 la majoria de països té previst emetre més emissions del que el MJC consideraria justes pel país. Els països que en aquest període emetrien una quantitat d'emissions més elevada que l'esperada pel MJC són per odre descendent Estats units, Canada, Alemanya, Ucraïna i República Txeca. Països com França o el Regne Unit estarien aproximadament al nivell de les emissions del MJC i Mèxic quedaria per sota d'aquest nivell.

Comparant els valors d'emissions obtingudes pels països depenent de la seva trajectòria entre el període del 2013 al 2050 amb el valor total obtingut pel MJC pel període del 2013 al 2100 es pot observar com l'escenari no canvia massa. Mèxic, el Regne Unit i França són els únics països que no superarien les emissions totals fins el 2100, és a dir, que encara tindrien un marge de disminuir emissions fins al 2100. Els altres països superarien la suma d'emissions establertes pel model pel 2013 al 2100, d'aquesta forma si realment es proposés respectar aquesta justícia climàtica aquests països haurien de trobar un mètode de tenir emissions negatives per tal de que el balanç final al 2100 fos de 0.

## 3.2. Carbon Budget de França i el Regne Unit

Actualment hi ha dos països que han tingut en consideració el pressupost de carboni (Carbon Budget) en les seves comunicacions de les estratègies a llarg termini, França i Regne Unit. A la següent taula (Taula 3.2.1) es mostra informació sobre els pressupost establerts i el motiu que han tingut per tal de centrar-se també en pressupostos de carboni. Cal destacar com a fet important que el concepte de Carbon Budget no s'entén igual pels dos països, és a dir, mentre que el regne Unit proposa unes emissions totals per un període determinat, França proposa unes emissions mitjanes anuals durant un cert període.

| | **França** | **Regne Unit** |
|---|---|---|
| **Per què s'han focalitzat en els pressupostos de carboni?** | Es dona com a motiu que englobant períodes de 4-5 anys permet que fenòmens com tenir un hivern més fred del normal no afectin al resultat final. | En la comunicació enviada només s'esmenta el motiu del complir amb els objectius del "The Climate Change Act[4]". |
| **Pressupostos establerts** | Períodes de 4-5 anys. Es donen mitjanes d'emissions anuals durant aquests períodes. ( veure la Taula 4.1.2.1) | Períodes de 5 anys. Es donen emissions totals durant cada període. |
| **Pressupostos futurs** | Previsió de, a mitjans del 2019 comunicar com a mínim un pressupost més (2029-2033). | Previsió de comunicar un sisè pressupost al 2021. |
| **Criteris adoptats per realitzar els pressupostos de carboni** | S'han separat les emissions per sectors tenint en compte la normativa de la UE i la de França pels diferents sectors. | S'han seguit les indicacions de mitigació del "The Climate Change Act". |
| **S'ha buscat seguir un camí similar al del MJC ?** | No s'esmenta cap estratègia de justícia o comparativa amb altres països. | No s'esmenta cap estratègia de justícia o comparativa amb altres països. |

**Taula 3.2.1** Informació aportada per França i el Regne Unit sobre els pressupostos de carboni comunicats. (Font: pròpia)

A continuació es mostren les Figures 3.2.1 i 3.2.2 amb els pressupostos de carboni de cada país.

[4] El The Climate Change Act fa referència en un acte del parlament del Regne Unit que vetlla per què els sis GEH de Kyoto seran almenys un 80% més baixos que els de l'any base 1990 de cara al 2050.

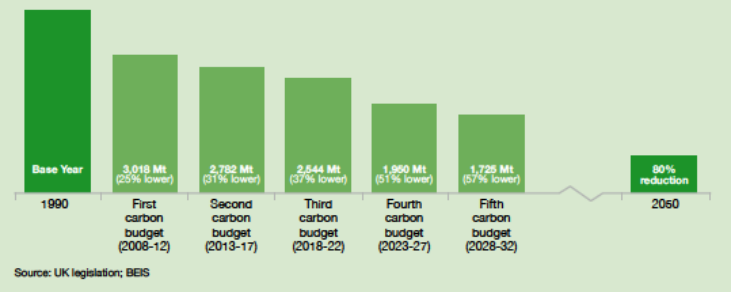



**Figura 3.2.1** Pressupostos de Carboni comunicats per el Regne Unit. (Font: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/651916/BEIS_The_Clean_Growth_online_12.10.17.pdf%0Apapers3://publication/uuid/E7A47C92-C883-4577-8AC2-CD49A0CA56A9)

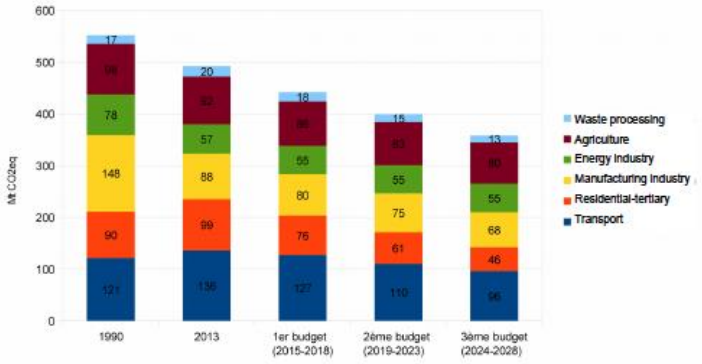



**Figura 3.2.2** Pressupostos de Carboni comunicats per França.(Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/National_Low_Carbon_Strategy_v2_EN.pdf)

# 4. Anàlisi Comparatiu de les Estratègies a Llarg termini

Els termes Annex I (i Annex II) i no Annex I van ser aprovats el 1992 i el propòsit principal era diferenciar el món en dos grans grups. Els (en aquell temps considerats) països desenvolupats i les economies en transició formaven l'Annex I, els països membres al 1992[5] de la OCDE (Organisation for Economic Co-operation and Development)formaven l'Annex II, inclòs també dins l'Annex I i, finalment, els països en vies de desenvolupament formaven el grup del no Annex I.

Actualment, la situació mundial ha fet un gran canvi i molts dels països considerats en vies de desenvolupament han tingut un creixement. Tot i així, a dia d'avui es continuen utilitzant els termes Annex I i no Annex I. Així doncs s'ha decidit analitzar la situació, els esforços i les comunicacions de dos països diferents, Mèxic, inclòs dins el grup no Annex I i França, país dins de la Unió Europea i l'Annex I. Aquest anàlisi pretén contextualitzar la realitat dels dos països i comprèn els esforços i estratègies proposades tan en les comunicacions nacionals (NDs) com en les contribucions nacionals determinades (NDCs).

L'objectiu d'aquesta comparativa és analitzar dues realitats diferents en molts aspectes, per una banda un país com França, dels més avançats antigament i actualment i per l'altre un país com Mèxic, en vies de desenvolupament fa uns anys però amb una millora i desenvolupament molt important en els últims anys.

## 4.1. National Comunications (NCs)

Les NCs (National Communications) són comunicacions realitzades a nivell nacional per les parts formants de la Convenció, és a dir, la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic. A continuació, a la Taula 4.1.1 , està sintetitzada i comparada la informació sobre les comunicacions tant pels països Annex I com els no Annex I.

[5] Degut a que Mèxic va entrar a formar part de la OCDE al 1994 i no al 1992 no forma part del grup Annex I.

| | | Annex I - França | No Annex I - Mèxic |
|---|---|---|---|
| **NCs** | Període d'Enviament | Cada 4 anys | Cada 4 anys |
| | Emissions de GEH | Han de realitzar inventaris nacionals d'emissions de GEH del 1990 fins l'any d'abans de presentar la NC. | Han de realitzar inventaris nacionals d'emissions de GEH només sent necessaris d'anys concrets a partir del 1990. |
| | Accions de Mitigació | Han d'enviar les mesures de mitigació adoptades pels governs amb tot tipus de detalls així com també una estimació quantitativa sobre els resultats de les mesures per a anys determinats. | Han d'enviar informació sobre accions de mitigació i estan encoratjats a desenvolupar mesures de desenvolupament en baixes emissions. |
| | Informació Nacional | Han de presentar informació de l'estructura governamental, un perfil climàtic de la demografia i geografia, d'energia, de transport, industria, residus, perfils d'edificació, agricultura i forestals. | Han de presentar una descripció de les prioritats, objectius i circumstàncies del desenvolupament nacional. |

**Taula 4.1.1** Comparativa entre els requeriments de les NCs dels Annex I i no Annex I. (Font:pròpia*)*

Un cop comparats els requeriments de les comunicacions nacionals per als dos grups i països es pot extreure que els deures dels països de l'Annex I són més complexos i elaborats que no pas els del no Annex I. Els països com França han de tenir inventaris i un control de cada any de les emissions de GEH, implementar mesures de mitigació i fer un anàlisi dels efectes d'aquestes i finalment tenir un control dels efectes climàtics. Per altre banda, els països com Mèxic han de tenir inventaris de les emissions de GEH d'alguns anys, tenen l'opció d'implementar o desenvolupar mesures de mitigació i han de presentar informació referent al seu desenvolupament.

### 4.1.1. Mèxic

Fins al Setembre de 2018 Mèxic va enviar cinc NCs, al 1997, 2001, 2006, 2009 i la última al 2012 i dels països que formen el no annex-I és el país que ha enviat més NCs. Al Novembre del 2018 Mèxic va presentar la seva última NC, la sisena.

Al que refereix al context nacional, Mèxic és un país que ha tingut un canvi evolutiu molt pronunciat durant els últims anys. Del període aproximat que comprèn les presentacions de les NCs, del 1990 al 2010, hi ha hagut canvis en la població, economia i energia entre d'altres.

Al 1995 la població de Mèxic era de 91,2 milions d'habitants, aquesta xifra s'ha vist incrementada en un 23,2% havent-hi una població de 112,34 milions al 2010. També s'ha vist incrementada la xifra de nombre de persones amb accés als serveis públics, del 2006 al 2012 hi va haver un creixement del 77,2%. Respecte l'energia, a la Figura 4.1.1.1, es recullen les dades del consum per sector i el consum per combustible. El transport és el sector en què el consum ha augmentat més, seguit pel sector

Agropecuari. Referent al consum per combustible l'electricitat ha augmentat molt, seguit pel consum de coc.

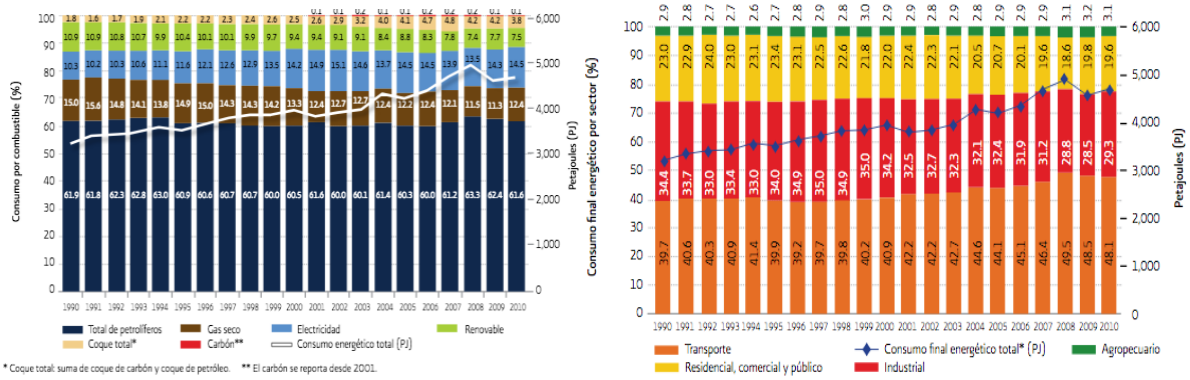



**Fig.4.1.1.1** Consum per combustible i per sectors del 1990 al 2010 de Mèxic. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Mexico%20FifthNatcom_Spanish.pdf*)*

Mèxic des del 1990 va començar a publicar emissions de $CO_2$ i el percentatge de gasos d'efecte hivernacle que emetia, més endavant ja va fer un inventari de les emissions de GEH globals, separades en sectors i per gasos. Del 1990 al 2010 les emissions de GEH van tenir un creixement total del 33,4% i una taxa de creixement anual de 1,5%. El sector que ha tingut un creixement més pronunciat d'emissions és el de l'energia, augmentant més d'un 10% en 20 anys, seguit del sector dels residus amb un increment del 3% i els processos industrials, creixent prop també del 3%. Els sectors on les emissions han minvat són en agricultura, en gairebé un 12% i l'agricultura en més d'un 3%. A la Figura 4.1.1.2 es mostren dos diagrames, un del 1990 i l'altre del 2010, amb el percentatge d'emissions de cada sector.

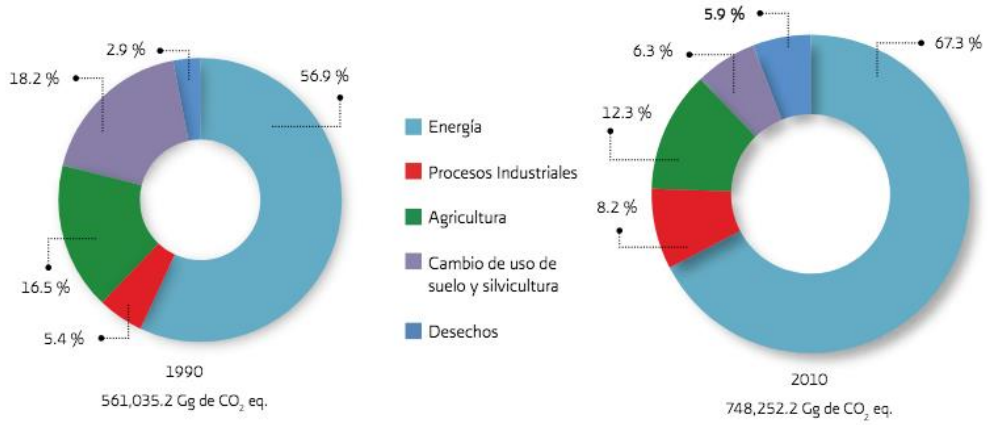



**Fig.4.1.1.2** Emissions per sectors del 1990 i el 2010 de Mèxic. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Mexico%20FifthNatcom_Spanish.pdf*)*

El canvi que durant aquests anys ha dut a terme Mèxic es pot veure reflectit en les dades d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, l'augment de població i, sobretot, les millores en els ingressos de la població han fet que la demanda d'energia incrementés, s'industrialitzés més el país i que la generació de residus fos també més elevada.

Aquest canvi de país, a part de ser un factor conductor de l'augment d'emissions, ha conscienciat Mèxic sobre la importància del canvi climàtic i això ha impulsat nous estudis i mesures contra aquest fenomen. Al l'any 1997, en la primera comunicació nacional, Mèxic comunicava nous programes contra la contaminació i desforestació així com també l'impuls de la cogeneració, l'ús de làmpades fluorescents, i eficiència en edificis.

A la segona NC es van augmentar els esforços sobretot en la zona forestal, incrementant embornals i reduint la taxa lliure de carboni. En referència a l'energia es va establir com a objectiu reduir l'ús de combustibles fòssils, fomentar l'ús de les energies renovables, i l'eficiència en l'edificació en l'aïllament, il·luminació, etc. Com a mesures de política es van promoure la cogeneració i el cicle combinat.

Al 2006 es va comunicar la tercera NC, aquest document presenta un estudi de futur pel 2008 el 2020 i el 2030, aquest estudi considera tres escenaris diferents, un de base i dos d'alterns. L'estudi conclou amb la possibilitat de reduir les emissions de l'escenari base en un 17%, aquest escenari es duria a terme si el pes de l'energia renovables fos del 29% i la nuclear del 12%, s'introduïssin normes d'eficiència energètica en vehicles de benzina i dièsel i mesures generals d'estalvi.

A la quarta comunicació nacional es va impulsar un programa anomenat PECC que pretenia demostrar que és possible reduir les emissions de GEH i sense perjudicar al desenvolupament. Es centra en el període del 2009 al 2012 amb els objectius de reduir anualment unes 50 Mt de $CO_2$ fins al final del període, un 30% d'emissions de cara al 2020 i un 50% d'emissions al 2050, agafant com a any de referència el 2000. A part del PECC es va desenvolupar també un programa d'escenari d'emissions a llarg termini pel 2020, 2050 i 2070, a la Figura 4.1.1.3, es pot observar la tendència de les emissions per aquests anys segons el nivell de desenvolupament (el PIB) del país. A nivell normatiu i informatiu les intencions van ser realitzar accions d'eficiència energètica, promoure les energies renovables i la reforestació i, incrementar els embornals.

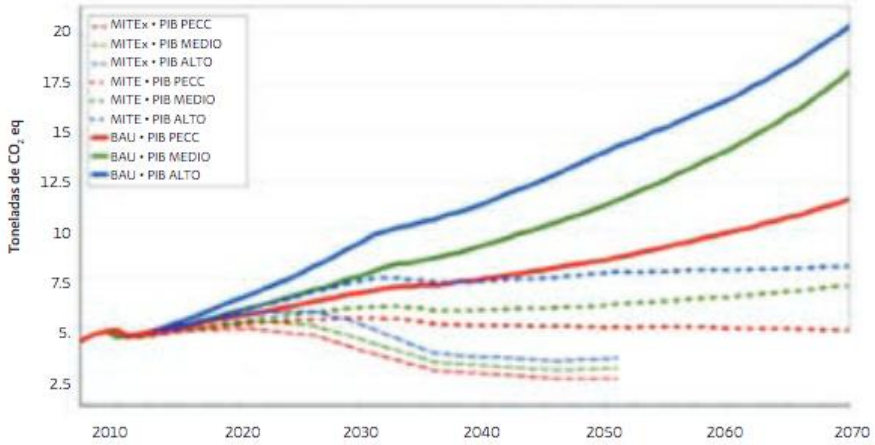



**Fig.4.1.1.3** Previsió d'emissions de Mèxic segons el PIB del 2010 al 2070. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Updated_Mexico%20Fourth%20Natcom_Spanish_Apr%202010.pdf*)*

Al 2012, en la cinquena NC, Mèxic comunica la implantació de la Llei General del Canvi Climàtic (LGCC) el qual incrementa tractats i protocols, s'estableixen instruments regulatoris i econòmics per el compliment de la mitigació de gasos, i instruments de diagnosi per a les mesures d'adaptació.

També s'estableixen metes com tenir una capacitat d'energia instal·lada amb un mínim del 24% renovable, i es fan estudis de mitigació d'emissions amb diferents escenaris de futur.

També es dona informació sobre les estratègies a mig termini que es seguiran per tal de mitigar els GEH. En el PECC (Programa Especial de Canvi Climàtic) s'estableix un objectiu de reduir les emissions de GEH en un 30% respecte l'escenari de línia base de cara al 2020, aquesta línia base es mostra a la Figura 4.1.1.4, i d'un 53% respecte l'escenari base pel 2030. A la Taula 4.1.1.1 i a la Figura 4.1.1.5 es mostra numèricament la reducció que es faria pels anys 2020 i 2030 respecte la línia base. Pel 2024 l'objectiu és de tenir un 35% d'energia provinent d'energies netes.

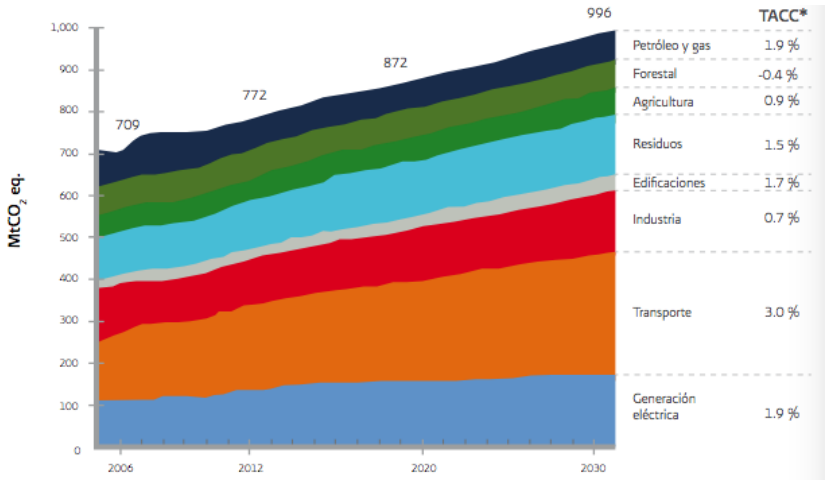



**Fig.4.1.1.4** Previsió d'emissions de Mèxic seguint la línia base fins passat el 2030. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Updated_Mexico%20Fourth%20Natcom_Spanish_Apr%202010.pdf*)*

| Año | Potencial de abatimiento, $MtCO_2$ eq. |
|---|---|
| 2020 | 261 |
| 2030 | 523 |

**Taula.4.1.1.1** Emissions que es reduirien a Mèxic pel 2020 i 2030. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Updated_Mexico%20Fourth%20Natcom_Spanish_Apr%202010.pdf*)*

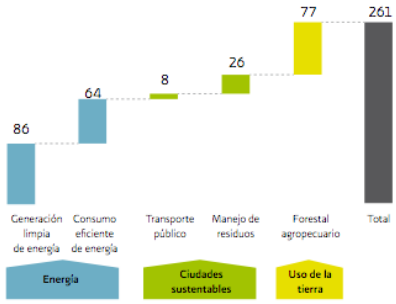



**Fig.4.1.1.5** Emissions que es reduirien en els diferents sectors per l'any 2020. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Updated_Mexico%20Fourth%20Natcom_Spanish_Apr%202010.pdf*)*

Finalment, a la sisena i última NC, Mèxic comunica un nou inventari d'emissions i percentatges per sectors, a la Figura 4.1.1.6 es mostren les dades sobre emissions per sectors proporcionades en aquest últim document.

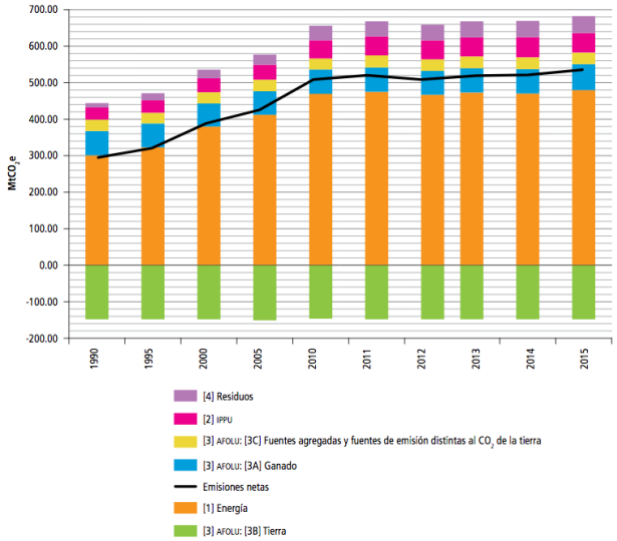



**Fig.4.1.1.6** Emissions de Mèxic separades per sectors del 1990 al 2015. *(Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/85321794_Mexico-NC6-BUR2-1-Mexico%20Sixth%20National%20Communication%20%20BUR2.pdf)*

També en la última comunicació Mèxic posa de manifest que segueixen el planejament PECC 2014-2018 amb cinc objectius, 26 estratègies i 199 línies d'acció, d'aquestes línies d'acció 81 corresponen a la mitigació d'emissions de GEH amb una meta inicial de reduir emissions en 83,2 milions de tones de $CO_2$ eq.

### 4.1.2. França

França, com a país del grup Annex I, ha enviat 7 NCs a la convenció. Des dels inicis de que es considerés el fenomen del canvi climàtic, França ha estat dins el grup de l'Annex I i dins d'aquests forma part de la UE. Així doncs, França ja era una país molt desenvolupat i fins a dia d'avui ha tingut

canvis poc pronunciats tant en població, com en el creixement de economia entre d'altres.

Al 1980 França partia d'una població de aproximadament 53,8 milions, aquesta població va tenir un creixement i al 1990 el nombre era de 56,7, finalment les últimes dades proporcionades a la NC 7 mostren un augment fins a 67 milions i una previsió de població de cara al 2050 de 74,1 milions.

França és una potència econòmica, ja a la primera NC es mostraven dades des del 1978 on el PIB francès augmentava constantment, aquesta tendència s'ha mantingut, exceptuant alguna crisi, fins a dia d'avui. Un altre indicador de l'economia de França és el fet de que hi ha hagut un increment del nombre d'habitatges per persona. En els últims anys, com en molts altres països desenvolupats, el sector terciari ha guanyat terreny als altres sectors fins a esdevenir el més important, aquest fenomen s'anomena terciarització i comporta també un canvi de treball difós en els altres sectors.

Les tendències des del 1970 de producció d'energia es troben recollides a la Figura 4.1.2.1. Al gràfic es pot observar un increment molt pronunciat de la producció d'energia nuclear així com també una reducció pronunciada de la producció d'energia a partir de carbó.

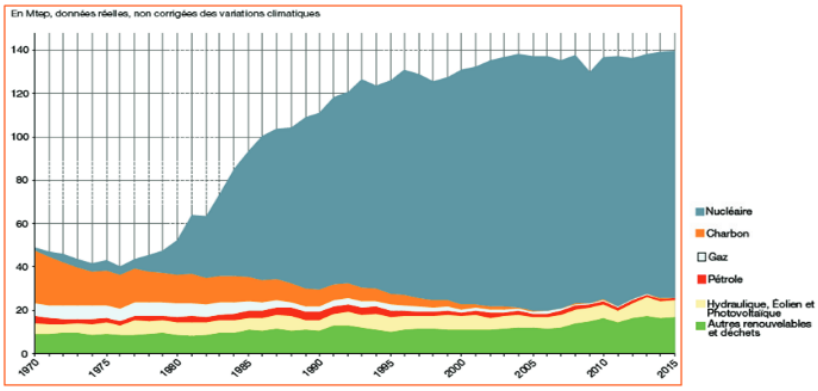



**Fig.4.1.2.1** Fonts de producció d'energia històriques, del 1970 al 2015. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/901835_France-NC7-2-NC%20-%20FRANCE%20%20-%20EN%20-VF15022018.pdf*)*

Sobre el consum d'energia, al 1970 hi havia una tendència de consumir sobretot energia provinent del carbó i el petroli, actualment la tendència ha canviat i l'energia utilitzada provinent del carbó ha passat a ser minoritària. Les fonts d'energia de que es consumeix més al 2015 són sobretot l'electricitat primària, el petroli i el gas.

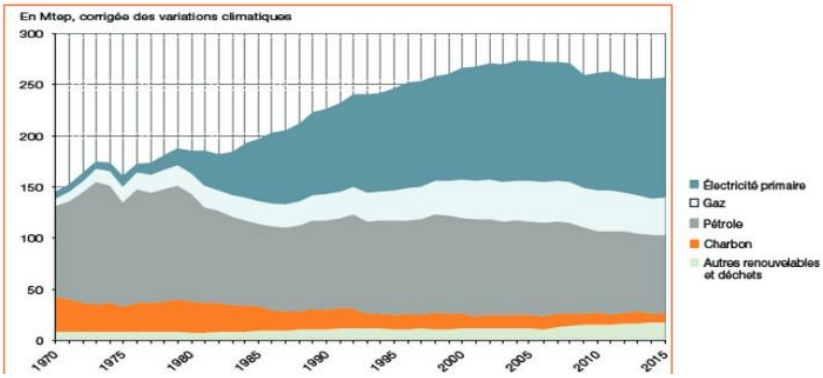



**Fig.4.1.2.2** Consum d'energia del 1970 al 2015. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/901835_France-NC7-2-NC%20-%20FRANCE%20%20-%20EN%20-VF15022018.pdf*)*

Segons l'inventari realitzat des del 1990 les emissions de GEH de França han anat disminuint lleugerament després de que aquestes marquessin un pic al 1991, a partir del 2005 s'observa un decreixement de les emissions més pronunciat. A la Figura 4.1.2.3 es pot observar aquesta evolució de les emissions.

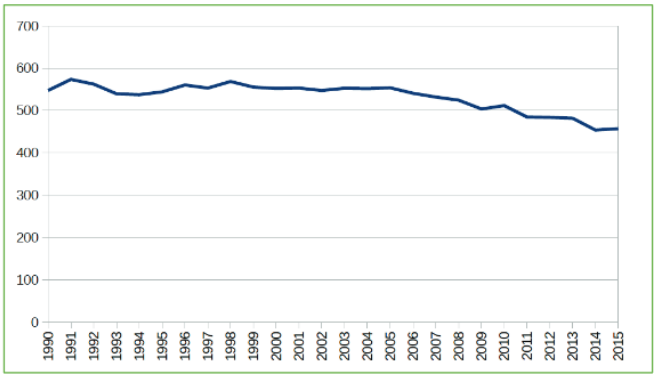



**Fig.3.1.2.3** Emissions de GEH del 1990 al 2015. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/901835_France-NC7-2-NC%20-%20FRANCE%20%20-%20EN%20-VF15022018.pdf*)*

Respecte a les emissions de GEH separades per sectors, recollides a la Figura 4.1.2.4, han disminuït molts les emissions per la indústria, el sector energètic també disminueix, les emissions AFOLU, negatives, augmenten i ,finalment, l'agricultura i el tractament de residus es mantenen.

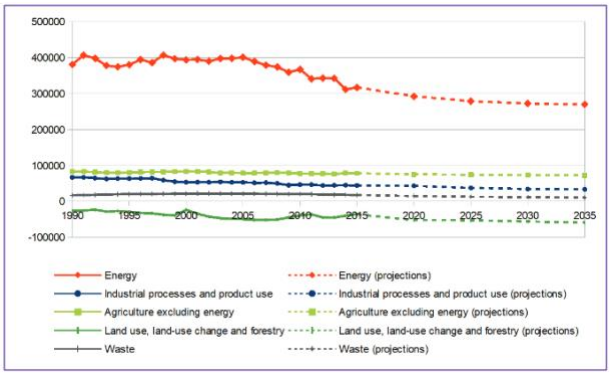



**Fig.4.1.2.4** Emissions per sectors del 1990 al 2015 i previsió d'aquestes. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/901835_France-NC7-2-NC%20-%20FRANCE%20%20-

%20EN%20-VF15022018.pdf*)*

D'aquests gasos d'efecte hivernacle, el que més s'emet a l'atmosfera és el diòxid de carboni ($CO_2$), seguit, molt de lluny, per l'òxid nitrós($N_2O$) i el metà ($CH_4$), finalment els gasos d'efecte hivernacle que tenen menys pes en les emissions de França són els clorofluorocarbonis, tot i així, s'han augmentat les emissions d'aquests gasos des del 1990. Tal i com es pot comprovar, el gràfic proporcionat per França en la seva setena NC no és correcte ja que a la llegenda s'hauria d'especificar que el color taronja correspon al $N_2O$, el color groc al $CH_4$ i finalment el verd als clorofluorocarbonis (CFC).

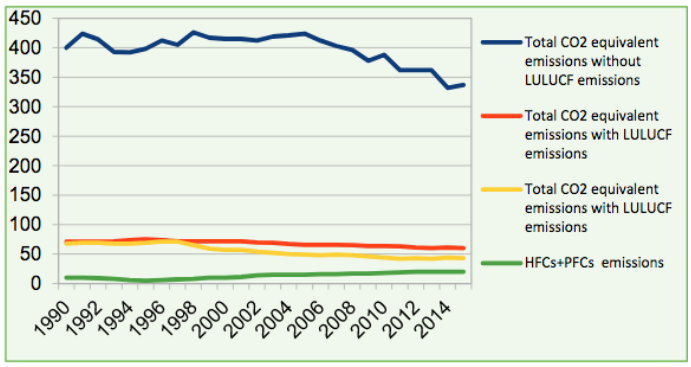



**Fig.4.1.2.4** Emissions de GEH del 1990 al 2014. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/901835_France-NC7-2-NC%20-%20FRANCE%20%20-%20EN%20-VF15022018.pdf*)*

Des de la primera NC, França, ha posat en marxa diverses polítiques i accions de mitigació. Al 1990 algunes organitzacions com ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) van promoure la construcció d'edificis eficients més enllà de les regulacions, un desenvolupament renovable i moltes altres accions.

A la segona comunicació s'informen de noves normatives de regulacions tèrmiques a l'edificació, s'encoratja de reduir el consum de carburants en els vehicles, es promou l'ús eficient de l'electricitat a les indústries i altres accions similars. A part d'aquestes mesures, l'ADEME també va impulsar i finançar recerques d'energies renovables, d'eficiència energètica en la construcció i transport, etc.

A l'any 2000 el govern francès va aprovar un programa nacional (National Programme for Tackling Climate Change), aquest va dur a terme mesures de primera, segona i tercera categoria tals com la regulació d'energia genèricament, en l'edificació i el transport, mesures econòmiques relacionades amb la producció i el consum d'energia tenint en compte els GEH i finalment una taxació de l'electricitat.

Més tard, a la sisena comunicació nacional les mesures i polítiques adoptades per França i en acord de la UNFCCC es separen en dues categories, les mesures existents, posades en marxa abans del Juny del 2008 i les mesures addicionals implementades a partir del juny del 2008. En aquest període es prenen múltiples mesures de mitigació d'emissions en tots els sectors emissors i els sectors consumidors d'energia.

Al 2015 es va adoptar una nova estratègia de mitigació d'emissions, el National Low Carbon Strategy

(SNBC). Aquesta estratègia incloïa prioritats a llarg termini i recomanacions sectorials, es van implementar diferents mesures en tots els sector per tal de reduir les emissions de GEH.

A la setena NC publicada el 2017 s'exposen les estratègies a mig termini que França seguirà. Degut a que França és un país que forma part de la UE les seves polítiques s'adaptaran a les polítiques adoptades per la UE. Els objectius establerts per la UE a mig termini són en primer lloc reduir al 2020 en un 20% les emissions de GEH respecte al 1990. De cara el 2030 les metes són reduir en més d'un 40% les emissions domèstiques de GEH i utilitzar un mínim del 27% energies renovables.

Les estratègies de França estan basades en "Carbon budgets" establerts al National Low Carbon Strategy. Aquests objectius es mostren a la Taula 4.1.2.1, es donen per períodes i van referits a cada any d'aquest període. Com a exemple, al 2019 hi ha establert un màxim d'emissions de 399 Mt $CO_2$ eq, igual que al 2020, 2021, 2022 i 2023. Tot hi així, com mostra la Figura 4.1.2.5, aquests objectius no han de ser estrictes per cada any però sí pel període. Com a exemple, al 2019 es podrien emetre més emissions que les 399 Mt $CO_2$ eq establertes però aquestes s'haurien de contrarestar emetent la mateixa quantitat però per sota de 399 Mt $CO_2$ eq en per exemple el 2022.

| Period | Carbon budget |
|---|---|
| 2015-2018 | 442 Mt $CO_2$eq |
| 2019-2023 | 399 Mt $CO_2$eq |
| 2024-2028 | 358 Mt $CO_2$eq |

**Taula.4.1.2.1** Períodes de Carbon Budget a mig termini. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/901835_France-NC7-2-NC%20-%20FRANCE%20%20-%20EN%20-VF15022018.pdf*)*

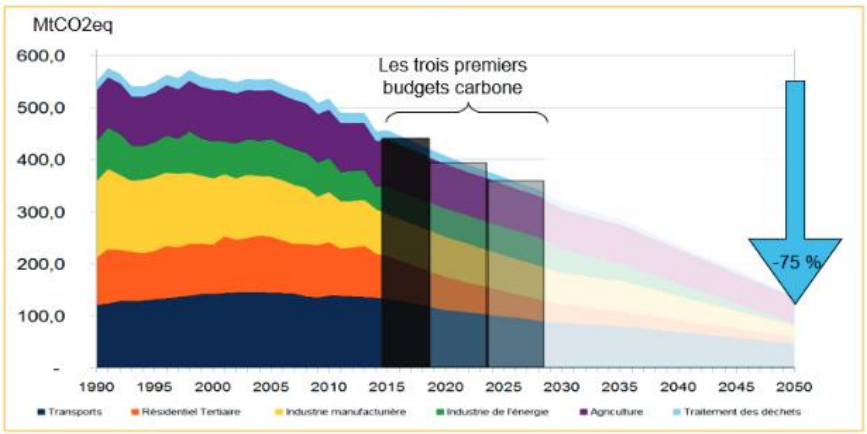



**Fig.4.1.2.5** Carbon budget separat per sectors i per períodes. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/901835_France-NC7-2-NC%20-%20FRANCE%20%20-%20EN%20-VF15022018.pdf*)*

### 4.1.3. Comparativa Històrica, Energètica, Sectorial, Evolutiva i de Mitigació

A la Taula 4.1.3.1 es mostra una comparació del canvi de població i economia dels dos països. Referent a la població en ambdós casos hi ha hagut un augment però en el cas de Mèxic aquest ha estat superior que a França. Econòmicament es veu una realitat diferent entre els dos països,

mentre que França al 1990 ja tenia una forta economia i desenvolupament, a Mèxic encara hi havia molta pobresa i població sense accés als serveis públics.

| | Població | | Situació econòmica |
|---|---|---|---|
| | Augment (població) | Augment (%) | |
| **França** | 56,7- 67 (1990-2015) | 18,17 | Increment del nombre d'habitatge per persona i terciarització dels sectors. Augment del PIB. |
| **Mèxic** | 91,2 – 112,34 (1995-2010) | 23,18 | Increment del nombre de persones amb accés als serveis públics. Augment pronunciat del PIB. |

**Taula 4.1.3.1** Circumstàncies de França i Mèxic. (Font: pròpia*)*

A les següents taules i figures s'han comparat valors de consum, en percentatge, i d'emissions de França i Mèxic pels anys 1990 i 2010 en el cas de Mèxic i 2011 de França. S'han agafat l'any 1990 com a any de partida perquè és el primer any en què es demana un inventari d'emissions, en ambdós casos les emissions venen donades en $CO_2$ i separades per gasos d'efecte hivernacle. L'any final per fer la comparativa és el 2010 i 2011, s'ha agafat el 2010 per Mèxic ja que la última NC de Mèxic és la cinquena al 2012 i només s'aporten dades fins al 2011. Per altre banda de França s'ha escollit el 2011 en les dades de consum perquè són les dades amb les que basa la seva sisena NC.

Un cop obtingudes les emissions i consums s'ha pogut comprovar que en cap dels dos països les emissions són acurades ja que d'un any per l'altre fluctuen. També es pot observar com hi ha tendència a cada cop realitzar uns inventaris més complets ja que al 1990 les dades són escasses i poc clares. Un exemple són els sectors no diferenciats o emissions només separades per gasos. Així doncs, degut a que els nombres exactes són poc fiables es farà una comparació més global.

En el consum per sectors es pot veure de forma generalitzada que no hi ha una tendència conjunta sinó que, depenent de la realitat de cada país, el consum ha augmentat o disminuït en uns sectors o altres.

En el transport la tendència de consum ha estat contrària, a França ha disminuït mentre que a Mèxic ha augmentat passant a superar França. El percentatge de consum del sector terciari ha augmentat en els dos països, a Mèxic ha crescut molt lleugerament i a França hi ha hagut un creixement molt important. Respecte el consum en l'àmbit industrial en general, s'ha incrementat lleugerament a Mèxic. Degut a que les dades dels residus al 1990 eren poc clares es pot veure una tendència a l'alça però vist molt a l'engròs. Finalment, en l'agricultura hi ha una tendència a créixer per part de França i de disminució lleugera a Mèxic.

| Consum per sectors respecte el total (1990-2010/11) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Energia (%) | | | | | | Residus(%) | | Industrial(%) | | Agricultura(%) | |
| | Transport | | Terciari-Residencial | | Industrial | | | | | | | |
| **França** | 35 | 27,2 | 22,5 | 31,2 | 24 | 10,9 | < 5 | 2,6 | 24 | 7,44 | 2 | 18,8 |
| **Mèxic** | 22,6 | 28,1 | 13 | 13,2 | 19,6 | 19,7 | 2,9 | 5,9 | 5,4 | 8,2 | 13,6 | 12,3 |

**Taula 4.1.3.2** Consum per sectors de França i Mèxic. (Font: pròpia*)*

Els valors no es van diferenciar depenent del procés industrial.

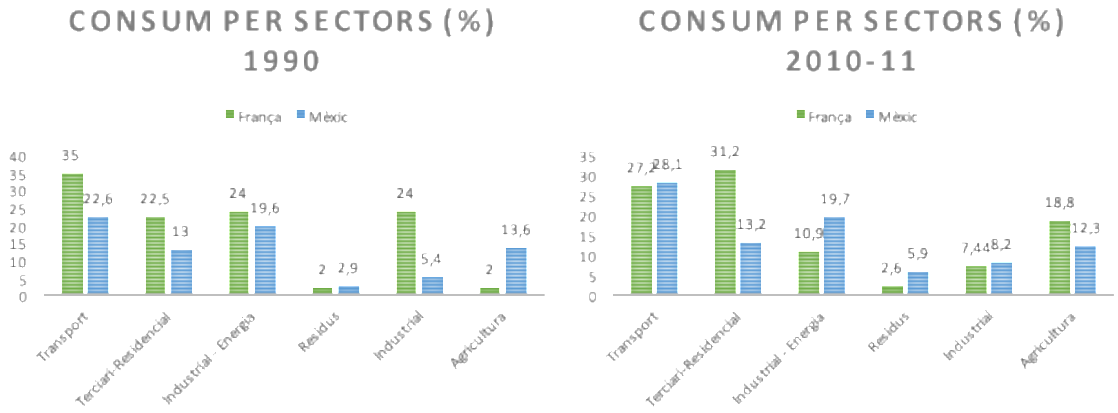



**Figura 4.1.3.1** Consum per sectors de França i Mèxic. (Font: pròpia*)*

Referent a les emissions per sectors, les dades obtingudes del 1990 no consideraven els residus com a emissions, i si ho feien no era com un sector específic sinó englobat dins d'altres. En el cas de Mèxic també va passar en el sector de l'agricultura.

En els gràfics es pot veure clarament l'evolució d'aquestes emissions comparativament, al 1990 dins les emissions energètiques, el transport va ser un dels sectors més emissors, si no el que més, de França, aquest sector a Mèxic no era tan potent. L'evolució que ha tingut és un creixement lleuger a França i un creixement d'emissions molt important en Mèxic, superant notablement les emissions franceses. El sector terciari-residencial al 1990 ja era un pes important per França i al 2011, degut a la terciarització del sector i a l'augment d'habitatges per persona, hi ha hagut encara més increment. Per altre banda aquest sector a Mèxic al 1990 era poc important i ha evolucionat amb un creixement lleuger. Les emissions del sector industrial associades a la producció d'energia per Mèxic han incrementat en aproximadament un terç de les emissions del 1990 i per França han augmentat lleugerament. En el sector de residus, al 2010-11, es veu com les emissions són més abundants en el cas de Mèxic comparativament en França i superen inclús les emissions produïdes pel sector terciari. Les emissions en l'àmbit industrial a Mèxic han crescut quatre vegades respecte les emissions del 1990, superant les emissions de França. Finalment, en l'agricultura, França ha disminuït les emissions i, comparativament al 2010-11 aquestes es veuen superades per les mexicanes.

| Emissions per Sectors (1990-2010) (Mt $CO_2$ eq) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Energia | | | | | | Residus | | Industrial | | Agricultura | |
| | Transport | | Terciari-Residencial | | Industrial | | | | | | | |
| **França** | 120,6 | 133,6 | 100,2 | 105,2 | 77,4 | 65,9 | 16,9 | 20,4 | 66,8 | 46,6 | 83,1 | 77,8 |
| **Mèxic** | 94,7* | 166,4 | 23,6* | 34,6 | 108,5* | 163 | ** | 44,1 | 11,6* | 61,2 | ** | 92,1 |

**Taula 4.1.3.3** Emissions per sectors considerant AFOLU de França i Mèxic. (Font: pròpia*)*

*Emissions només de $CO_2$
** Valors no disponibles.

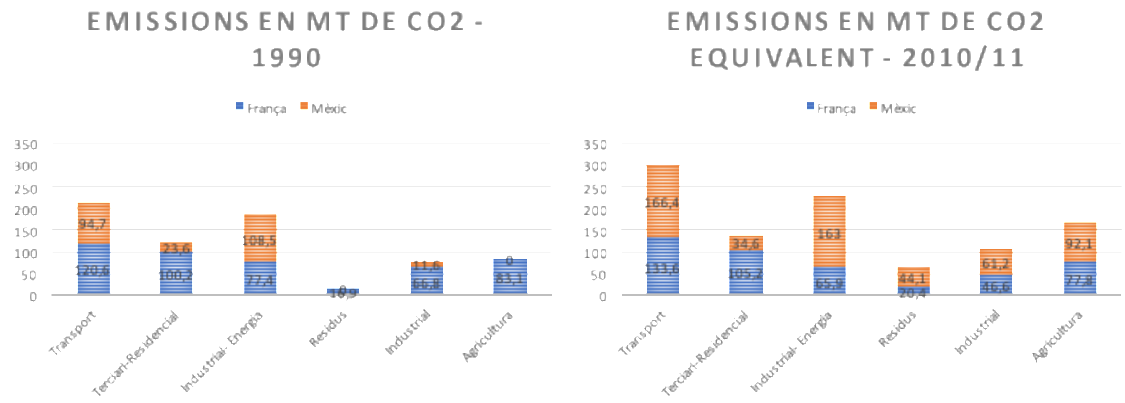



**Figura 4.1.3.2** Emissions de GEH de França i Mèxic. (Font: pròpia*)*

Com es pot observar a les dades proporcionades per l'Agència Internacional de l'Energia (IEA) a la Figura 4.1.3.1, Mèxic i França han tingut un increment continuat del PIB des del 1990. Els valors de França, tot i així, són força més elevats que els de Mèxic, partint de 1907 i 643 bilions de dòlars americans el 2010 respectivament i, finalitzant el 2015 amb 2810 i 1259 de bilions de dòlars americans el 2010 respectivament. Així doncs, si es traslladen els números a PIB per càpita els valors haurien estat de 33.630 i 7.050 al 1990 i de 41.940 i 11.200 bilions de dòlars americans el 2010.

Respecte la producció d'energia, Mèxic va tenir un pic sobre l'any 2000 fluctuant entre valors de 180 a 250 Mtoe mentre que França va tenir un creixement de 110 a 130 Mtoe.

En l'Energia importada, Mèxic va començar en nombres negatius, és a dir, exportava més energia que no pas importava, al 2016 la balança ha canviat de costat i ara és un país més importador. França per altre banda va tenir un pic marcat en la importació d'energia però al 2016 va situar-se, altre cop com al 1990, amb valors de 120 aproximadament.

La importació d'energia com es pot observar és radicalment diferent en França i Mèxic. L'energia primària que ha subministrat França ha augmentat progressivament, tenint una caiguda al final i oscil·lant entre els 220 i 245 Mtoe, per altre banda Mèxic és un país que no subministra tanta energia primeria però no ha tingut més creixement que França, partint al 1990 d'uns 120 Mtoe fins als 185 Mtoe.

El consum d'energia en ambdós casos ha augmentat durant aquest període però, clarament, el major consumidor és França, superant a Mèxic en més de 250 TWh de mitjana.

D'acord amb les emissions de $CO_2$ Mèxic ha anat augmentant les emissions mentre que França, contràriament, ha tingut una disminució d'aquestes. França ha reduït de 345 a 293 Mt de $CO_2$ mentre que Mèxic ha augmentat de 257 a 445 Mt de $CO_2$. Aquest fet és un indicador del desenvolupament i les circumstàncies de cada país, mentre que França ja va aconseguir establir-se en un nivell d'economia, societat i desenvolupament alt Mèxic encara està en l'expansió necessària per arribar a estabilitzar-se econòmicament i de desenvolupament.

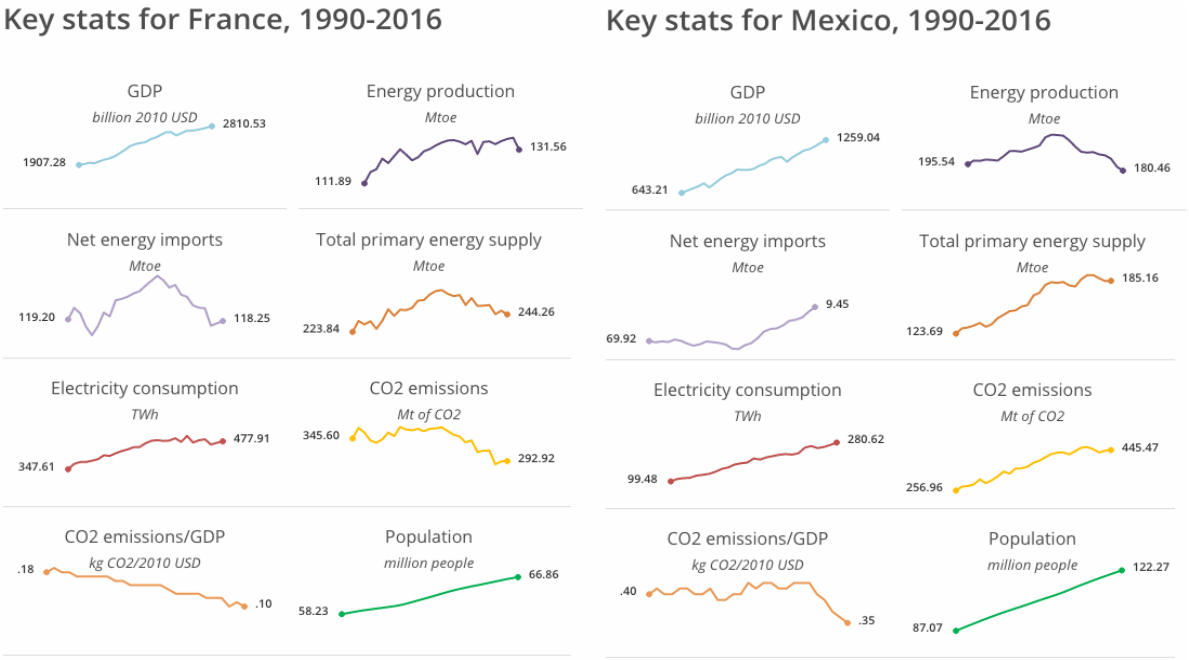



**Fig.4.1.3.3** Circumstàncies de França i Mèxic en el període del 1990 al 2016. (Font: *https://www.iea.org/)*

Finalment, en les gràfiques d'emissions de $CO_2$ per PIB i de la població s'observa que França ha tingut una decaiguda d'emissions/PIB fins als 10 kg $CO_2$/ 2010 USD i un augment de població de tan sols uns 8 milions. A Mèxic el valor d'emissions/$CO_2$ va estar fluctuant al voltant dels 40 kg $CO_2$/2010 USD fins a decaure al voltant dels 35 kg $CO_2$/2010 USD, la població des del 1990 també ha tingut un creixement molt més pronunciat que França per la mateixa realitat de país.

A continuació, es mostren dues taules on es poden veure de forma molt sintetitzada els objectius, les mesures i les estratègies a mig termini dels països.

| Mesures de Mitigació | | |
|---|---|---|
| | **França** | **Mèxic** |
| **1995** | Organització ADEME, accions a favor de la mitigació d'emissions. | Programes contra la contaminació i la desforestació, impuls de la cogeneració i eficiència en l'edificació. |
| **2000** | Aprovació del programa pel canvi climàtic NPTCCC. | Objectius de reduccions en l'ús dels combustibles fòssils, foment de les energies renovables, de la cogeneració, i el cicle combinat. |
| **2005** | Regulacions en l'edificació i el transport, mesures econòmiques en la producció i el consum d'energia i taxació de l'electricitat. | Estudi de futur, objectius de tenir una producció del 29% renovable si 12% nuclear. S'estableix normativa d'eficiència energètica general. |
| **2010** | Mesures de mitigació en tots els sectors emissors i els sectors consumidors d'electricitat. | Programa PECC i estudi d'escenari d'emissions a llarg termini. S'estableixen mesures i objectius de mitigació d'emissions. |
| **2015** | Aprovació del National Low Carbon Strategy, s'estableixen prioritats a llarg termini i noves mesures de reducció de GEH. | Implantació de la Llei General pel Canvi Climàtic, s'estableixen regulacions per complir amb la mitigació de gasos i es realitzen estudis d'escenaris futurs. |

**Taula 4.1.3.4** Mesures de mitigació de França i Mèxic. (Font: pròpia*)*

| Estratègies de Mitigació a mig Termini | | |
|---|---|---|
| | **França** | **Mèxic** |
| **2020** | Carbon budget, del 2015-2018 (442 Mt $CO_2$eq), del 2019-2023 (399 Mt $CO_2$eq). | Reducció en un 30% les emissions de l'any 2020 respecte l'escenari base (reducció de 261 Mt $CO_2$eq). |
| **2030** | Carbon Budget del 2024-2028 (358 Mt $CO_2$eq). | Reducció en un 36% les emissions de l'any 2030 respecte l'escenari base (reducció de 523 Mt $CO_2$eq). |
| **Altres estratègies** | Reducció a nivell de la UE d'un 20% de les emissions de GEH del 1990 pel 2020. Al 2030 reducció en un 43% les emissions domèstiques respecte el 2005 i implantació del mínim un 27% d'energies renovables. | Objectiu de cara al 2024 de que més d'un 35% de l'energia provingui d'energies netes. |

**Taula 4.1.3.5** Estratègies de mitigació a mig termini de França i Mèxic. (Font: pròpia*)*

Si es para atenció als dos països, la diferència més notable és que França té en consideració els Carbon Budgets i, més enllà de complir cada any amb els nivells màxims d'emissions, es proposa complir els Carbon Budgets per períodes. Respecte les mesures aplicades per a la mitigació de gasos s'observa que els primers anys França era un país molt més actiu parlant de polítiques d'estalvi, eficiència i reducció d'emissions. Els últims anys, per això, es veu una conscienciació per part de Mèxic i una posada en marxa de mesures més contundents respecte el canvi climàtic. França en els últims anys, a part de desenvolupar les seves pròpies mesures i regulacions ha de complir també amb les mesures establertes de la UE.

## 4.2. Estratègies a mig termini de les National Detemined Comunications (NDCs)

### 4.2.1. Estratègies a mig termini enviades per Mèxic

Mèxic ha presentat una estratègia de mitigació a mig i llarg termini basada en escenaris. Els objectius a mig termini, és a dir, pels anys 2020 i 2030, són reduir les emissions respecte l'escenari base un 22% i un 36% respectivament.

Per a la projecció d'emissions i un anàlisi econòmic Mèxic va realitzar un model capaç de simular els esforços globals de mitigació del país. Les variables que es consideren en el model són el PIB, l'ús de l'energia, el consum, etc., les emissions de GEH i altres contaminants de l'aire. Al mateix temps, Mèxic adverteix que aquest estudi té certes limitacions i no és una guia estricta de les polítiques i mesures que es seguiran sinó que el que realment està fixat són els compromisos i objectius establerts. La població de Mèxic del 2015 de 121 milions de persones s'espera que creixi fins a 137 milions de cara a l'any 2030 i fins 150 milions a l'any 2050.

Aquest model està format per diferents escenaris considerant uns factors o altres. El primer escenari és el 'Baseline' o escenari base, en aquesta projecció es consideren les emissions tenint en compte un futur sense imposar o establir mesures de mitigació. El segon i el tercer escenaris són trajectòries considerant mitigació d'emissions. El menys ambiciós és el 'NDC Policy', on es simula un objectiu de reducció del 22% dels GEH pel 2030 i un 51% de carbó negre. L'escenari més ambiciós és el 'NDC more ambition' i simula una reducció del 36% dels GEH pel 2030 i un 70% de carbó negre.

Els resultats un cop simulats els escenaris van ser, pel 'baseline' unes emissions màximes de 973 Mt de $CO_2$ eq pel 2030, per l'escenari 'NDC Policy' emissions màximes de 762 pel 2030 i finalment per l'escenari 'NDC more ambition' sobre les 600 Mt de $CO_2$ eq.

A part de simular les emissions de GEH totals també s'han simulat, per a cada escenari, les emissions per a cada tipus de gasos i de les fonts d'energia primària.

### 4.2.2. Estratègies a mig termini de enviades per França

França, com a component de la UE, té dos compromisos a seguir. El primer relacionat amb França i les seves emissions respecte l'AP i el segon sobre la mitigació de França en el conjunt de la UE.

L'objectiu de França a mig termini és de complir amb els pressupostos de carboni establerts per tres períodes compresos entre el 2015 i el 2028, reduint fins a un 14% al 2020 les emissions de l'any 2005. Els pressupostos de carboni marquen el màxim que França pot emetre, però al ser períodes els deixa un marge d'adaptació ja que l'objectiu d'obtenir un pressupost de carboni concret és de, sense tenir en compte les tendències dels anys, les emissions totals del període no superin un nombre. Aquests pressupostos s'han realitzant tenint en compte la reducció per sectors. Més enllà del 2020, França ha plantejat objectius de mitigació més ambiciosos, pel 2030 hi ha una previsió d'haver reduït fins a un 40% d'emissions respecte el 1990.

Per altra banda, França forma part de la Unió europea i això comporta que està subjecte a uns objectius establerts per la UE, aquests objectius a mig termini es troben recollits dins del *Factsheet on the Commission's proposal on binding greenhouse gas emission reductions for Member States (2021-2030)*. [6]L'objectiu establert per França a mig termini, és a dir, de cara el 2030, és de la reducció en un 37% de les seves emissions comparades amb les del 2005, unes emissions que van ser de 515,98 Mt $CO_2$ eq.

A continuació, es mostra una gràfica amb les emissions històriques de França, la projecció d'emissions segons les NCs fins el 2020, seguidament la NDC Europea on França ha de presentar uns certs resultats i finalment la *long-term strategie* de França pel 2050.

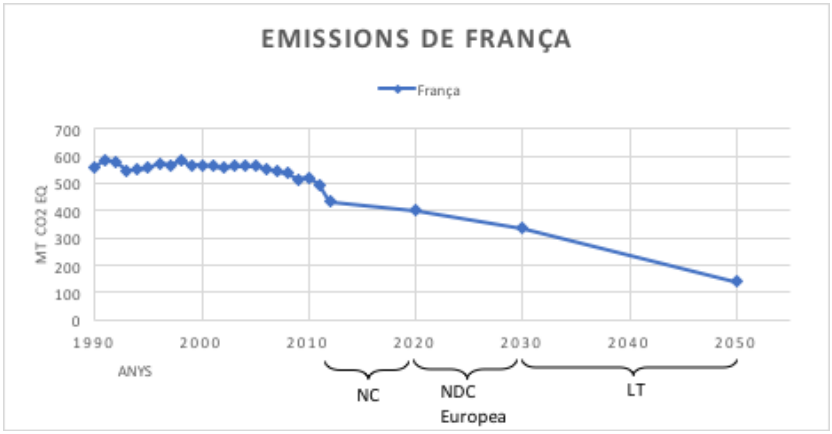



**Fig.4.2.2.1** Emissions històriques i projecció d'emissions de França en el període del 2012 al 2050. (Font: *propia)*

### 4.2.3. Comparació entre NDCs, NCs i estratègies

En les NDCs França i Mèxic han comunicat estratègies a mig termini, és a dir, pel 2020 i 2030, per la mitigació de GEH. Aquestes estratègies estan recollides en el punt 2 d'aquest treball.

A continuació es farà una breu comparació amb les estratègies a mig termini proposades en les NCs i les estratègies comunicades en les NDCs i entre les estratègies de França i Mèxic.

[6] http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-2499_en.htm

| Estratègies de Mitigació a mig Termini | | | |
|---|---|---|---|
| | | **França** | **Mèxic** |
| **Objectiu** | NC | Objectiu de complir el Carbon Budget per tres períodes del 2015 al 2028. Al 2020 es preveuen unes emissions de 399 Mt $CO_2$eq. | Objectiu de reduir en un 20% les emissions previstes en un escenari base (**Fig.3.1.1.4)** pel 2020. Reducció del 53% de les emissions de l'escenari base el 2030. |
| | NDC | Reducció d'emissions de GEH del 14% respecte l'any 2005 pel 2020, i del 40% respecte l'any 1990 pel 2030. | Reducció d'emissions de GEH del 22-36% respecte l'any 2000 pel 2030. |
| **Metodologia** | NC | Guies de reducció d'emissions per sectors. | Guia de reducció d'emissions per sectors i reduccions dels anys respecte els mateixos anys en u escenari base. |
| | NDC | Estratègies a mig termini molt marcades i pautades, escenari de futur seguint una trajectòria lineal descendent. | Estudis de diferents escenaris, dades no lineals i estudiades cada cinc anys. L'escenari més favorable és l'objectiu per Mèxic al 2050. |

**Taula 4.2.1** Comparació de les estratègies de mitigació a mig termini de França i Mèxic en les NCs i les NDCs. (Font: pròpia*)*

Comparativament les estratègies a mig termini comunicades a les NCs i NDCs són les mateixes, el que les diferencia són petits matisos i sobretot que estan molt més desenvolupades en les estratègies determinades. Tot i així, si s'analitzen numèricament, es pot comprovar com en essència són les mateixes.

## 4.3. Estratègies a llarg termini de les Long Term Strategies (LT)

Tan França com Mèxic han presentat les estratègies a llarg termini tal com s'indica en el punt 19 de l'article 4 de l'AP. A la Taula 4.3.1 es mostra una comparativa de l'objectiu i la metodologia seguida per la comunicació d'aquestes estratègies per França i Mèxic.

| Estratègies de Mitigació a Llarg Termini | | |
|---|---|---|
| | **França** | **Mèxic** |
| **Objectiu** | Reducció per l'any 2050 d'un 75% d'emissions de GEH respecte l'any 1990. | Reducció per l'any 2050 d'un 50% d'emissions de GEH respecte l'any 2000. |
| **Metodologia** | Ús dels Carbon Budget com a mitjana d'emissions anual pels diferents períodes, previsió aproximada de forma lineal fins al 2050. | Estudis de diferents escenaris, dades no lineals i estudiades cada cinc anys. L'escenari més favorable és l'objectiu per Mèxic al 2050. |

**Taula 4.3.1** Comparació de les estratègies de mitigació a llarg termini de França i Mèxic en les Long Term strategies. (Font: pròpia)

Per tal de comparar tota la trajectòria d'emissions al llarg de tots els períodes fins al 2050 s'ha realitzat una gràfica, la Figura 4.3.1, englobant els objectius de les NCs fins al 2020, de les NDCs fins el 2030 i finalment els objectius a llarg període (Long Term –LT) fins al 2050.

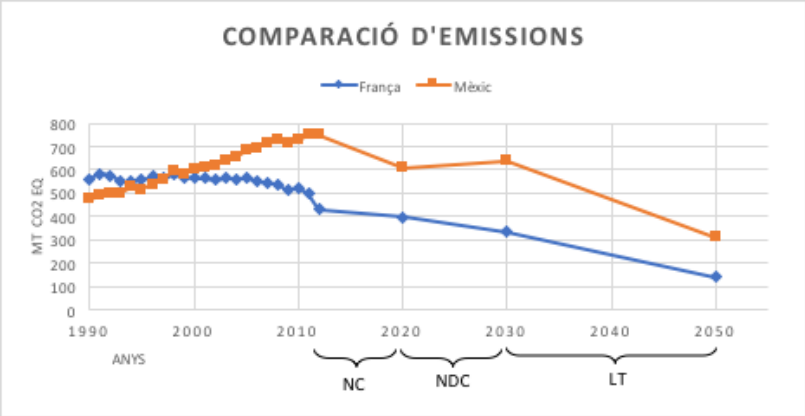



**Fig.4.3.1** Emissions històriques i projecció d'emissions de França i Mèxic en el període del 2012 al 2050. (Font: *propia)*

| Emissions totals pels diferents anys | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Emissions 1990 (Mt $CO_2$ eq) | Emissions 2012 (Mt $CO_2$ eq) | Emissions 2020 (Mt $CO_2$ eq) | Emissions 2030 (Mt $CO_2$ eq) | Emissions 2050 (Mt $CO_2$ eq) |
| **França** | 556 | 432 | 399 | 336 | 140 |
| **Mèxic** | 561,035 | 749 | 611 | 637,44 | 312,85 |

**Taula 4.3.2** Emissions històriques i previstes a llarg termini de França i Mèxic en les NDCs. (Font: pròpia)

| Emissions per càpita pels diferents anys | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Emissions 1990 (Mt $CO_2$ eq) | Emissions 2012 (Mt $CO_2$ eq) | Emissions 2020 (Mt $CO_2$ eq) | Emissions 2030 (Mt $CO_2$ eq) | Emissions 2050 (Mt $CO_2$ eq) |
| **França** | 9,76 | 6,59 | 6,07 | 4,94 | 1,97 |
| **Mèxic** | 6,44 | 6,4 | 4,53 | 4,30 | 1,91 |

**Taula 4.3.2** Emissions històriques i previstes a llarg termini de França i Mèxic en les NDCs. (Font: pròpia)

## 4.4. Valoració dels objectius de França i Mèxic

Tan les estratègies comunicades de França com de Mèxic són molt ambicioses, en l'anterior Figura 4.3.1 es pot comprovar com, a partir de l'any 2030 fins al 2050, ambdues pendents d'emissions augmenten donant a entendre que, en aquest període, els dos països hauran de posar en marxa polítiques molt restrictives respecte emissions any rere any i produir la major part o la totalitat de l'energia de forma renovable o neta. Tan en les NCs com en les NDCs que s'han presentat, cap dels dos països ha proporcionat estratègies per sectors comunicant les polítiques per a cada sector ni tampoc l'impacte econòmic que aquestes suposarien. A continuació es fa una valoració de les mesures que s'haurien d'implementar pels diferents sectors per tal d'aconseguir els objectius establerts (veure Figura 3.4 i Figura 3.7) .

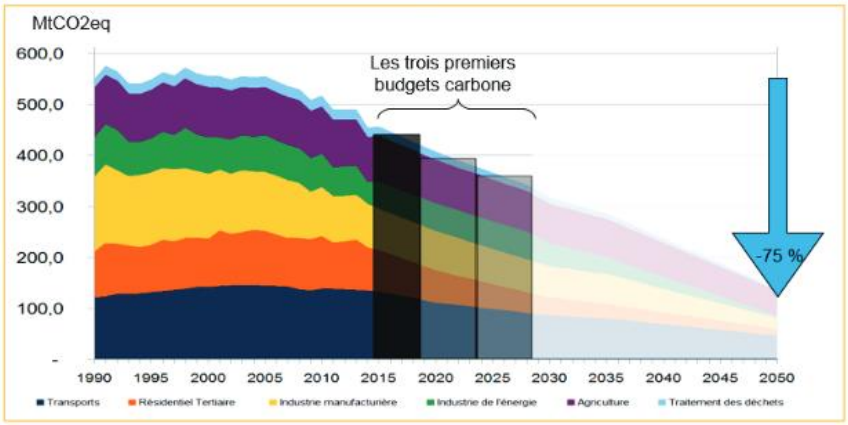



**Figura 4.4.1** Emissions històriques i previstes a llarg termini de França separades per sectors. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/901835_France-NC7-2-NC%20-%20FRANCE%20%20-%20EN%20-VF15022018.pdf)

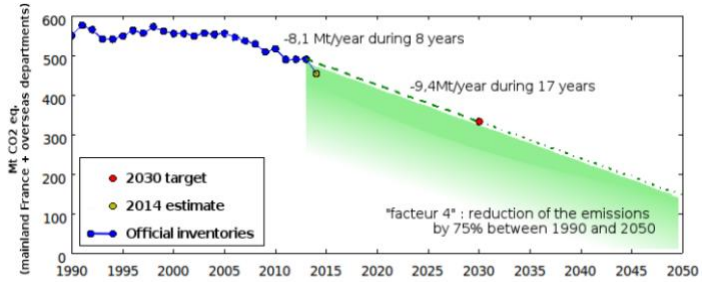



**Figura 4.4.2** Emissions històriques i previstes a llarg termini de França. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/National_Low_Carbon_Strategy_v2_EN.pdf)

A la Figura 4.4.1 es mostra l'objectiu a llarg termini de França presentat en les NCs, en aquesta previsió s'haurien de disminuir molt les emissions de la indústria de l'energia, el sector residencial-terciari i la indústria manufacturera. Per aconseguir aquests objectius en la última NC de França es remarca que s'haurien d'eliminar els edificis tèrmicament ineficients en 10 anys, parar la venda de vehicles emissors al 2040, eliminar l'energia produïda per carbó cap al 2022 i gradualment parar la producció d'hidrocarburs cap al 2040. Per resumir-ho el que es busca i caldria implementar és una transició energètica a les energies renovables o netes, edificació eficient i de baix o nul consum i una transició del vehicle de motor de combustió al vehicle elèctric.

A la Figura 4.4.2 es mostra l'objectiu que França comunica per l'estratègia a llarg termini després de l'AP. Aquesta Figura, a diferència de la Figura 4.4.1, no mostra cap separació d'emissions per sectors ni fonts d'energia sinó que estableix un objectiu global. També es donen les estratègies per a la reducció d'emissions i el percentatge a reduir per a cada sector.

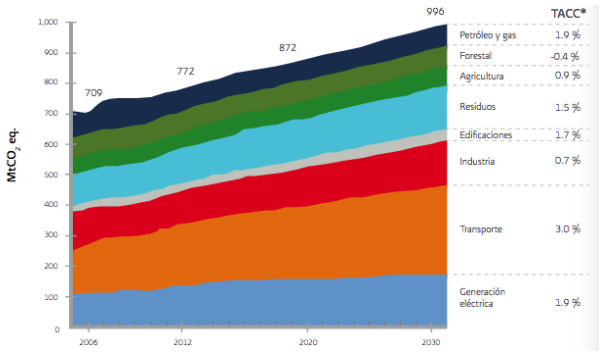



**Figura 4.4.3** Emissions històriques i previstes a llarg termini de Mèxic separades per sectors. (Font: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Updated_Mexico%20Fourth%20Natcom_Spanish_Apr%202010.pdf )

A la Figura 4.4.3 es mostren les emissions històriques i previstes separades per sectors de Mèxic fins passat el 2030. Aquesta previsió està presentada en les NCs de Mèxic i mostra una tendència de creixement en els propers anys si cap mesura s'aplica, sobretot en els sectors del transport, la generació elèctrica i els residus. Degut a que a Mèxic durant els últims anys hi ha hagut un increment de població amb accés als serveis, els sectors anomenats anteriorment augmentarien.

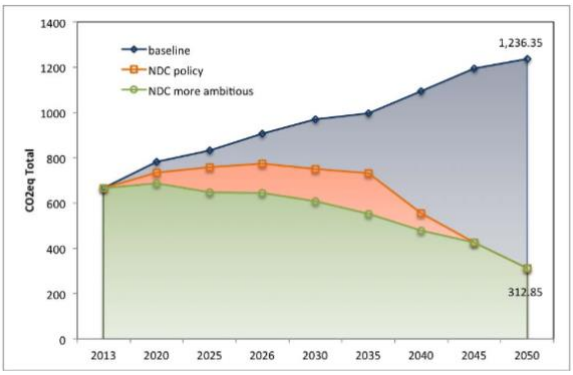



**Figura 4.4.4** Possibles trajectòries de Mèxic dels anys 2013-2050. (Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf)

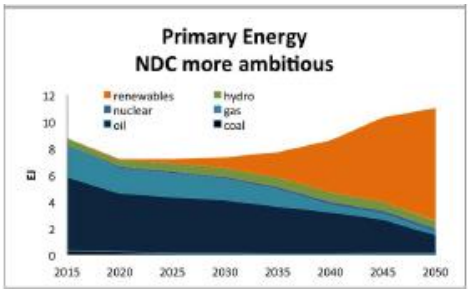



**Figura 4.4.5** Energia proporcionada a llarg termini per cada font d'energia (Font: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf

A la Figura 4.4.4 es mostra l'estratègia més ambiciosa a llarg termini de Mèxic proposada en la long-term strategie. A diferència de les estratègies separades per sectors de la Figura 4.4.3, aquesta mostra les emissions de forma global. La Figura 4.4.5 mostra la previsió de fonts d'energia fins al

2050, l'objectiu principal de Mèxic és reduir al màxim les fonts emissores i substituir-les per energies renovables.

Tenint en compte els objectius de Mèxic pel 2050 i la tendència d'emissions, només amb la reducció d'emissions en la generació elèctrica no seria suficient sinó que també s'haurien de considerar sectors com el transport, els residus i la indústria. Per mitigar les emissions d'aquests sectors s'haurien d'implementar i substituir els vehicles emissors per vehicles elèctrics com també caldria canvia o substituir certs processos industrials i de gestió de residus.

A continuació es mostra una taula, la taula 4.4.1, amb possibles mesures a prendre pels principals sectors emissors.

| Sector | Mesura |
|---|---|
| **Producció d'energia** | Transició a energies renovables |
| **Terciari i Residencial** | Edificis de baix o nul consum |
| **Transport** | Transició a vehicles elèctrics |
| **Indústria Manufacturera** | Reduir l'ús de hidrocarburs, modificar alguns processos industrials. |
| **Residus** | RRR: reduir, reciclar i reutilitzar, estudiar la viabilitat de la valorització energètica dels residus. |

**Taula 4.4.1** Mesures per a la reducció d'emissions pels sectors emissors principals. (Font: pròpia)

### 4.4.1. Valoracions per Sectors de les estratègies a llarg termini

França en la seva estratègia a llarg termini comunica el percentatge de reducció d'emissions de cada sector i les estratègies a seguir. A la Taula 4.4.1.1 es mostra un resum de les reduccions d'emissions previstes i les estratègies per a aconseguir-ho de cada sector.

| Sector | Reducció pel 2050 | Estratègies |
|---|---|---|
| **Transport** | 70% respecte el 2013 | ○ Millora de l'eficiència energètica en vehicles<br>○ Transició a energies de baixes emissions en diòxid de carboni (punts de càrrega per cotxes elèctrics i unitats de distribució de gas). |
| **Edificació** | 87% respecte el 2013 | ○ Construcció de nous edificis energèticament i ambientalment eficients.<br>○ Increment dels esforços de retroadaptació de l'energia millorant l'aïllament i l'eficiència dels sistemes de clima.<br>○ Millorar el comportament dels usuaris respecte el consum i l'ús de l'electricitat. |
| **Agricultura** | El 24% respecte el 1990 | ○ Sistemes i pràctiques de recria de cultiu i ramaderia.<br>○ Disminuir l'ús de la terra i organització de forma rural.<br>○ Disminuir la demanda de menjar.<br>○ Incorporació de tècniques d'adaptació al canvi climàtic. |
| **Biomassa ( a partir de fusta del bosc)** | El 15-20% respecte el 2016 | ○ Consolidació de petits boscos en patrimoni.<br>○ Una taxa per promoure la gestió sostenible dels recursos.<br>○ Promoure un ús eficient dels recursos bio<br>○ Seguiment de la sostenibilitat i sobretot dels impactes en el sòl i la biodiversitat.<br>○ Seguiment dels moviments de materials i dades econòmiques. |
| **Indústria** | El 75% respecte el 2013 | ○ Millora de l'eficiència energètica en la gestió de demanda energètica i materials.<br>○ Reciclar, reutilitzar i substituir els materials amb altes emissions de diòxid de carboni.<br>○ Substitució de l'energia. |
| **Energia** | Un factor de 20 respecte el 1990 | ○ Acceleració en guanys de l'eficiència energètica.<br>○ Dràstica descarbonització del mix d'energia en un factor de 10. |
| **Residus** | El 80% respecte el 2013 | ○ Prevenció per evitar la producció de residus.<br>○ Increment de la recuperació del material que no es pot evitar de consumir.<br>○ Extreure energia dels residus no reciclables.<br>○ Reduir les emissions difuses de metà.<br>○ Cessar la incineració sense recuperació de l'energia. |

**Taula 4.4.1.1** Mesures per a la reducció d'emissions enviades per França. (Font: pròpia)

Així doncs França preveu reduir els nivell de diòxid de carboni seguint les estratègies de reducció en tots els sectors recollits en la Taula 4.4.1.1.

Seguidament a la Taula 4.4.1.2 es mostren les estratègies de reducció d'emissions pel 2050 comunicades en la estratègia a llarg termini de Mèxic.

| Sector | Reducció pel 2050 | Estratègies |
|---|---|---|
| **Ciutats sostenibles** | - | ○ Sistemes de transport sostenibles<br>○ Regulació de l'ús de la terra<br>○ Edificis de baixes emissions<br>○ Gestió integrada de l'aigua i els residus<br>○ Polítiques implementades en àmbit local |
| **Energia** | Objectiu d'un 50% d'energia neta | ○ Objectius d'energia neta<br>○ Avaluació d'impactes socials dels projectes<br>○ Promoció de comerç d'energia de forma competitiva utilitzant el nou mercat de l'electricitat.<br>○ Crear un programa de certificació d'energia neta i donar incentius.<br>○ Regulació que permeti la participació dels recursos nets d'energia.<br>○ Promoure les infraestructures de transmissió. |
| **Agricultura** | - | ○ Promoure pràctiques que redueixin les emissions<br>○ Evitar polítiques que puguin disminuir la mitigació d'emissions |
| **Contaminació climàtica** | - | ○ Reducció de les emissions SLCP. (Short Lived Climate Polutants)<br>○ Millora de la qualitat de l'aire<br>○ Reducció de la contaminació de l'aigua<br>○ Reducció dels danys dels cultius |

**Taula 4.4.1.2** Mesures per a la reducció d'emissions enviades per Mèxic. (Font: pròpia)

Per altra banda, Mèxic, no comunica uns objectius precisos sobre la reducció d'emissions de cada sector sinó que es menciona que es vol reduir sense concretar-ne la quantitat o el percentatge. Tot hi així, es comuniquen diverses estratègies en diferents sectors per tal de mitigar les emissions de diòxid de carboni.

## 4.5. Anàlisi i comparativa global de les estratègies presentades

Per tal de tenir una visió més clara de la informació presentada per cada país en la comunicació de les estratègies a llarg termini s'han formulat algunes qüestions que s'han respòs amb les dades proporcionades pels països, aquesta informació queda recollida a la Taula 4.5.1.

| Països | Quins Objectius s'han establert pel 2050? | S'ha fet incís d'alguna estratègia passat el 2050? | S'han presentat objectius per sectors? |
|---|---|---|---|
| **Alemanya** | Reducció d'un 80-95% respecte el 1990 | No | Sí, es donen percentatges i informació detallada de les mesures aplicables. |
| **Canadà** | Reducció d'un 80% respecte el 2005 | No | Parcialment, alguns sectors tenen objectius i d'altres es proposen formes de millora. |
| **Mèxic** | Reducció d'un 50% respecte el 2000 | No | Sí, es donen percentatges de reducció de cara a mig i llarg termini. |
| **Estats Units** | Reducció d'un 80% respecte el 2005 | No | Sí, es donen percentatges, informació detallada i gràfics. |
| **Benín** | - | No | No |
| **França** | Reducció d'un 75% respecte el 1990 | No | Sí, es donen percentatges de reducció de cara a mig i llarg termini. |
| **República Txeca** | Reducció d'un 70% respecte el 2013 | No | Parcialment, l'explicació de cada sector és curta i per només alguns es donen percentatges de reducció. |
| **Regne Unit** | Reducció d'un 80% respecte el 1990 | S'ha analitzat un model del 2010 al 2060. | Sí, es donen percentatges i cada sector es documenta amb una gràfica del 1990 al 2050. |
| **Ucraïna** | Reducció d'un 31-34% respecte el 1990 | No | Parcialment, ja que exposen diferents escenaris d'emissions tenint en compte la implementació de varies polítiques. |

**Taula 4.5.1** Taula resum de la informació enviada pels països. (Font: pròpia)

Així doncs, com es pot observar a la taula, la majoria de països dona una informació molt clara sobre els objectius de cara al 2050, no hi ha pràcticament cap menció a possibles mesures o estratègies més enllà del 2050 i s'ha considerat majoritàriament una planificació de reducció d'emissions per sectors aportant-ne el percentatge, documentació gràfica i l'explicació de les futures mesures a aplicar.

# 5. Anàlisi de l'impacte ambiental

Seguidament s'ha realitzat un estudi de l'impacte ambiental generat pel projecte. S'ha considerat l'energia utilitzada per l'ordinador i el transport de 8 viatges cap a la universitat.

| | Consum (W) | Hores de treball | kWh |
|---|---|---|---|
| **Ordinador** | 60 | 171 | 10,26 |

**Taula 5.1** Consum de l'ordinador utilitzat. (Font: pròpia)

| | Emissions (g de CO2/km) | Distància(Km) | Emissions totals (g Co2/km) |
|---|---|---|---|
| **Tren** | 3,4 | 26 | 707,2 |
| **Tramvia** | 50,283 | 4 | 1609,056 |
| **Metro** | 65 | 2,2 | 1144 |
| **Total** | | | 3460,256 |

**Taula 5.2** Emissions del transport. (Font: pròpia)

# Conclusions

En referència a consideracions generals sobre les estratègies de desenvolupament baixes en emissions, les principals conclusions d'aquest estudi són:

- Tenint en compte que la data límit de presentació dels documents és el 2020, fins a data de Desembre del 2018 no hi ha hagut gaires països que hagin presentat les estratègies.
- La presentació dels formats i de la documentació és molt diversa, és a dir, tant l'estructura com el contingut és molt diferent en cada país.
- Dels documents enviats es pot observar com tots exceptuant Benín han presentat uns objectius de mitigació d'emissions fins al 2050 i la majoria d'ells especificant percentatges de reducció, valors límits i gràfics.
- Els objectius de mitigació d'emissions també han estat presentats per la majoria de països per sectors, és a dir, s'han presentat reduccions i mesures de reducció d'emissions per separat.
- Un punt a tenir en compte a l'hora d'interpretar les dades aportades pels països és la consideració o no de les emissions produïdes per AFOLU. Aquesta especificació queda poc clara en la majoria de documents presentats, així com també els valors d'emissions no acaben de ser exactament els mateixos recollits en la base de dades del CAIT.

En relació a l'anàlisi individual de les estratègies de desenvolupament presentades pels països, les principals conclusions són:

- Alemanya presenta dades clares i on la majoria de valors coincideix amb els valors de la base de dades CAIT.
- Mèxic dóna molta informació sobre les emissions dividides en gasos, sectors, etc. sobretot si es té en compte que és un país considerat en el grup dels no-annex I.
- Benín es converteix en l'excepció que no ha presentat objectius de mitigació d'emissions fins al 2050 a causa de que és un país en vies de desenvolupament i no té els mateixos requeriments que els paios plenament desenvolupats, té unes emissions molt baixes i tampoc ha presentat cap trajectòria d'augment de les emissions.
- Un dels països analitzats, en aquest cas França, fa ús del terme Carbon Budget d'una forma diferent al que comunament es té entès. França utilitza el Carbon Budget per referir-se a emissions mitjanes anuals durant un període d'anys i al que majoritàriament aquest terme fa referència és al conjunt d'emissions totals que es poden emetre en un període determinat.

De la comparació de les estratègies de desenvolupament presentades pels països amb les corbes dels 2ºC de cada país obtingudes aplicant el model de justícia climàtica se'n conclou:

- Les estratègies presentades pels països es veuen força allunyades de les trajectòries dissenyades segons el MJC.
- En general, encara que hi hagi una mitigació d'emissions molt elevada per part dels països aquesta no és suficient com per igualar ni la trajectòria marcada pel model ni l'objectiu final del 2050.
- S'han comparat les reduccions d'emissions i fins i tot les previsions del model pel 2100 es veurien superades al 2050 per més de la meitat dels països que han enviat les seves estratègies a llarg termini.

- Les estratègies presentades es basen exclusivament en la mitigació d'emissions del país i en mètodes i mesures per aconseguir-ho, cap dels països considera condicions de justícia climàtica.
- Degut a que el model té en compte la responsabilitat històrica i les emissions per càpita, sobretot els països més emissors en el passat són els que menys s'ajusten al model.

De l'estudi per al cas de França i Mèxic dels documents presentats davant la UNFCCC en relació a les seves polítiques a curt termini (recollides a les National Comunications), mig termini (NDCs) i llarg termini (estratègies de desenvolupament) se'n conclou:

- França és un país que va començar a créixer i desenvolupar-se posteriorment a Mèxic i aquest fet es veu reflectit en les emissions i mesures que pren cada país.
- En el cas de França la prioritat és disminuir les emissions però en el cas de Mèxic, degut a que cada cop més la població té accés als serveis, té la prioritat de mitigar emissions però alhora procurar el benestar i accés als serveis de la població.
- Degut a les diferències entre les realitats i prioritats dels països, a les corbes de les emissions futures, França disminueix constantment però Mèxic encara continua estabilitzat i no és fins més endavant que comença a disminuir emissions.
- Si finalment es comparen els valors d'emissions per població al 2050 es comprova com ambdós països tenen objectius similars.
- S'ha pogut comprovar com els valors de les emissions de $CO_2$ en els inventaris eren confusos i poc exactes, sobretot si es consideraven emissions per sectors per separat i sobretot en els documents més antics.
- Tot i la inexactitud de les dades i la poca claredat en els documents hi queden reflectits els objectius fins al 2020 i 2030 i s'han pogut representar.

I finalment, la conclusió final general d'aquest TFG és que, els països han presentat unes estratègies ambicioses i força complertes de mitigació de GEH, però, hi ha una possibilitat remota de que tots o una gran majoria dels països ratificants presenti les seves estratègies abans del 2020. Globalment, tenint en compte els factors esmentats en els punts anteriors, hi ha una alta probabilitat de que al 2050 s'hagin superat els 2°C de mitjana de la temperatura de la terra, objectiu de l'AP. També, hi ha una baixa probabilitat que, en el cas de que es poguessin implementar unes mesures de justícia climàtica aquestes es poguessin complir.

# Pressupost

A continuació es recullen els costos del projecte. S'han considerat costos associats a la feina feta i al desplaçament, no han estat necessaris ni materials, ni altres mitjans.
Cost de mà d'obra: 8 €/h
Cost del desplaçament: 4,2 €/viatge
Hores invertides per viatge: 1,25h/viatge

| | **Hores imputades** |
|---|---|
| **Agost** | 21 |
| **Setembre** | 40 |
| **Octubre** | 50 |
| **Novembre** | 20 |
| **Desembre** | 20 |
| **Gener** | 20 |
| **Total** | **171** |

| | Nº Viatges |
|---|---|
| 14-set | 2 |
| 3-oct | 2 |
| 5-nov | 2 |
| 18-des | 2 |
| Total | 8 |

$$\text{Cost total} = (\text{hores imputades} \cdot \text{cost de mà d'obra}) \; + \\ (\text{nº viatges} \cdot \text{hores invertides per viatge} \cdot \text{cost de mà d'obra}) \; + \\ (\text{nº viatges} \cdot \text{cost del desplaçament})$$

$$\text{Cost total} = (171 \cdot 8) \; + \; (8 \cdot 1{,}25 \cdot 8) \; + (8 \cdot 4{,}2) = 1368 + 80 + 33{,}6 = 1481{,}6 \; €$$

# Bibliografia

«Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF) | UNFCCC». s.d. Accedit 5 octubre 2018. https://unfccc.int/topics/land-use/workstreams/land-use--land-use-change-and-forestry-lulucf.

«Caminos de Emisiones | Dos Grados Celsius». s.d. Accedit 5 setembre 2018. https://2c.ggcc.upc.edu/acuerdo-de-paris/las-ndcs-y-los-escenarios-de-los-2-c/.

«Communication of long-term strategies | UNFCCC». s.d. Accedit 15 agost 2018. https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies.

«List of Annex I Countries - OECD». s.d. Accedit 20 setembre 2018. http://www.oecd.org/env/cc/listofannexicountries.htm.

«Worldometers - real time world statistics». s.d. Accedit 18 setembre 2018. http://www.worldometers.info/.

«UNFCCC Process | UNFCCC». s.d. Accedit 17 setembre 2018. https://unfccc.int/process#:0c4d2d14-7742-48fd-982e-d52b41b85bb0:f666393f-34f5-45d6-a44e-8d03be236927:cc852874-8331-492c-a332-cc6313dec434.

UNFCCC. s.d. «Review of the implementation of commitments and of other provisions of the Convention. UNFCCC guidelines on reporting and review., FCCC/CP/1999/7,16/02/2000».

UNFCCC. 2003. «Report of the Conference of the Parties on Its Eighth Session, Held At New Delhi From 23 October To 1 November 2002 Part Two: Action Taken By the Conference of the Parties At Its Eighth Sesssion». http://legal.icsf.net/icsflegal/uploads/pdf/bakupsept182006/fcc0209.pdf.

IPCC. 2014. *Summary for Policymakers*. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.

United Nations Framework Convention on Climate Change. 2012. «Report of the Conference of the Parties on its seventeenth session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011». *Report of the Conference of the Parties on its seventeenth session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011*, núm. March: 1-86. https://doi.org/FCCC/CP/2011/9/Add.1.

MAPAMA. s.d. «Gases fluorados». Accedit 5 octubre 2018. https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-

calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/gases_fluorados.aspx.

National Aeronautics and Space Administration (NASA). 2018. «Global climate change: Vital signs of the planet». California Institute of Technology. 2018. https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/.

Shukman, David. 2018. «A brief history of climate change - BBC News». 2018. https://www.bbc.com/news/science-environment-15874560.

Treaty, Antarctic. 1982. «History of the Convention», 12-13. https://unfccc.int/es/node/16644#eq-1.

UNFCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2015. «Paris Agreement (Spanish)», 29. http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/spanish_paris_agreement.pdf.

The White House. 2016. «United States Mid-Century Strategy for Deep Decarbonization», núm. November: 1-111. https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mid_century_strategy_report-final_red.pdf.

«Distributing the Global Carbon Budget with climate justice criteria».2018. Olga Alcaraz, Pablo buenestado, Beatriz escribano, Bàrbara Sureda, Albert Turon, Josep Xercavins.

BMUB. 2016. «Plan de Acción Climática 2050», 6. http://www.bmub.bund.de/service/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050-1/.

«Mexico ' s Climate Change Strategy». 2016, núm. November. https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf.

By, Prepared. 2014. *Development Strategy*. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Canada%27s Mid-Century Long-Term Low-GHG Strategy.pdf.

République du Bénin. 2016. «Stratégie de développement à faible intensité en carbone et résilient aux changements climatiques». http://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/benin_long-term_strategy.pdf.

«Summary for decision-makers». s.d. *Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis*. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/National_Low_Carbon_Strategy_v2_EN.pdf.

Surveys, Oecd Economic. 2017. «Executive summary ● ● ●», 9-12. https://doi.org/10.1016/S0022-3182(80)80003-3.

Government, H M. 2017. «The Clean Growth Strategy». *Leading the way to a low carbon*

*future*, 1-165. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/651916/BEIS_The_Clean_Growth_online_12.10.17.pdf%0Apapers3://publication/uuid/E7A47C92-C883-4577-8AC2-CD49A0CA56A9.

Information, Open Energy. 2013. «Low Emission Development Strategy (LEDS) Toolkit», núm. November. http://en.openei.org/apps/LEDS/.

Dalgleish, Tim, J. Mark G.. Williams, Ann-Marie J. Golden, Nicola Perkins, Lisa Feldman Barrett, Phillip J. Barnard, Cecilia Au Yeung, et al. 2007. «[ No Title ]». *Journal of Experimental Psychology: General* 136 (1): 23-42. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Mexico FifthNatcom_Spanish.pdf.

«International Energy Agency». s.d. Accedit 27 octubre 2018. https://www.iea.org/.

«Camins 2C - Fossil CO2 emissions». s.d.

«Camins 2C - GHG emissions excluding AFOLU». s.d.

«Camins 2C - Total CO2 emissions». s.d.

«Camins 2C - Total GHG emissions». s.d.

European Commission. 2016. «Factsheet on the Commission's proposal on binding greenhouse gas emission reductions for Member States (2021-2030)», núm. July: 0-3. http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-2499_en.htm.

«Population Pyramids of the World from 1950 to 2100 - PopulationPyramid.net». s.d. Accedit 30 desembre 2018. https://www.populationpyramid.net/.