

Contracte programa entre l'Administració de la Generalitat de Catalunya, mitjançant el Departament de Territori i Sostenibilitat i el Departament d'Empresa i Coneixement, i el Centre Internacional de Mètodes Numèrics a l'Enginyeria (CIMNE), per al període 2020-2023

REUNITS

D'una part, l'Administració de la Generalitat de Catalunya i en la seva representació l'Honorable senyor Damià Calvet i Valera, en la condició de conseller del Departament de Territori i Sostenibilitat, i l'Honorable senyora Maria Àngels Chacón i Feixas, en la condició de consellera del Departament d'Empresa i Coneixement, nomenats per als esmentats càrrecs pel Decret 3/2018, de 29 de maig, en virtut de l'autorització que s'efectua per l'Acord del Govern d'1 d'agost de 2019;

I d'una altra, Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, amb DNI 22.514.914-F, en qualitat de vicepresident del Consell de Govern i en nom i representació del Centre Internacional de Mètodes Numèrics a l'Enginyeria (des d'ara CIMNE), en virtut de l'escriptura de poder atorgada davant el Notari Don Juan Manuel Perelló Font en data 22 de gener de 2007 i número 158 del seu protocol, amb domicili social a Barcelona, Edifici C-1, Campus Nord UPC (08034), Gran Capità s/n i CIF: Q-5850006-G.

ANTECEDENTS

El CIMNE (www.cimne.com) és un centre de recerca públic, creat el 1987 per iniciativa de l'Administració de la Generalitat de Catalunya i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) amb el suport de la UNESCO. Des de la seva creació, el CIMNE va adoptar la forma jurídica de Consorci entre l'Administració de la Generalitat de Catalunya i la UPC.

Des del seu inici el CIMNE va estar recolzat pels departaments de la Generalitat competents en matèria de territori i sostenibilitat, indústria, i universitats i recerca que han contribuït amb les seves aportacions al finançament basal del CIMNE. El CIMNE està adscrit al Departament de Territori i Sostenibilitat (DTES) i presidit pel Conseller responsable d'aquest departament. En el seu consell de Govern hi participen dos representants del DTES, dos representants del Departament d'Empresa i Coneixement (DEMC), 4 representants de la UPC i un representant de la UNESCO (aquest darrer, amb veu però sense vot).

El CIMNE és un centre internacional de recerca i desenvolupament de referència en l'àmbit dels mètodes numèrics i les seves aplicacions per resoldre problemes d'enginyeria. El CIMNE posseeix un important capital de coneixement en molts àmbits d'interès per al DTES i per al DEMC relacionats amb les enginyeries civil i ambiental, mecànica, aeronàutica i naval d'interès per al teixit productiu de Catalunya.

El CIMNE, reconegut com a centre CERCA per la Resolució ECO/2405/2015, de 21 d'octubre, de reconeixement de diversos centres de recerca de Catalunya com a centres CERCA, d'acord amb l'article 64.2.a), de la Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres, s'ha d'organitzar amb una planificació d'activitats

fonamentada en un programa pluriennal, basada en un pla estratègic, amb una supervisió posterior de l'activitat científica i de l'activitat econòmica i financera, subjecta al principi de transparència i al retiment de comptes.

És per això que l'Administració de la Generalitat de Catalunya (a través del DTES i el DEMC) formalitzen el present Contracte Programa (CP) amb el CIMNE, que permetrà optimitzar la gestió dels recursos disponibles i plantejar nous objectius i reptes a mig i llarg termini, amb visió de futur.

Aquest CP es planteja per al període 2020-2023 i estableix un marc de relacions entre ambdues entitats amb la finalitat de dotar el CIMNE dels mitjans necessaris per seguir complint els seus objectius de R+D+i, amb especial èmfasi en temes d'interès per al DTES i el DEMC, així com per altres departaments de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

Per tant i d'acord amb aquests antecedents, les parts signants, subscriuen el present Contracte Programa per al període 2020-2023, que regula les relacions recíproques d'acord amb les següents:

CLÀUSULES

PRIMERA. OBJECTIUS GENERALS DEL CONTRACTE PROGRAMA

L'objectiu general del CP entre l'Administració de la Generalitat de Catalunya i el CIMNE és garantir l'existència del CIMNE com un centre d'excel·lència en l'àmbit dels mètodes numèrics i les seves aplicacions a l'enginyeria civil i ambiental en els propers anys (2020-2023) i impulsar la seva competitivitat i lideratge en aquest camp de manera que sigui també sostenible econòmicament més enllà d'aquest període.

El suport econòmic de l'Administració de la Generalitat de Catalunya previst en aquest CP es destinarà a aconseguir aquest objectiu general i serà necessari treballar en tres línies d'acció principals:

1. Facilitar el desenvolupament de les línies de R+D+i esmentades en el CP de manera que el CIMNE pugui esdevenir un referent a nivell internacional en l'àmbit dels mètodes numèrics i les seves aplicacions a l'enginyeria civil i ambiental
2. Reforçar l'estructura de transferència de tecnologia del CIMNE
3. Consolidar la projecció internacional del CIMNE

El CP es configura, doncs, com un instrument de base per al desenvolupament del CIMNE, de planificació estratègica, de gestió i per la millora de la qualitat científica i tecnològica i de la competitivitat internacional. El CP forma part del nou marc de relacions entre l'Administració de la Generalitat de Catalunya, fonamentalment a través del DTES i el DEMC, i el CIMNE com un centre de R+D+i especialitzat en la recerca científica i la innovació i la transferència de tecnologia als diferents sectors socials.

Les actuacions de R+D+i previstes en aquest CP permetran preservar i incrementar el lideratge internacional del CIMNE en molts àmbits de l'enginyeria i la indústria, per l'originalitat i qualitat de les seves investigacions, per la seva capacitat d'innovació tecnològica i per la seva efectivitat en la transferència dels resultats de la recerca a les empreses i al sector industrial de Catalunya.

SEGONA. OBJECTIUS ESPECÍFICS DE R+D+I

El present CP es marca 6 objectius específics, que tot seguit es detallen.

Objectiu 1. Esdevenir un centre de recerca i innovació referent a nivell internacional en els àmbits de:

- 1) Transport i mobilitat
- 2) Aigua
- 3) Energia
- 4) Infraestructures intel·ligents
- 5) Qualitat ambiental
- 6) Enginyeria aeronàutica
- 7) Enginyeria naval i marina
- 8) Processos de fabricació
- 9) Gestió predictiva del territori
- 10) Mètodes i eines de ajuda a la solució numèrica de problemes d'enginyeria

Dins de cada àmbit temàtic, el CIMNE desenvoluparà solucions, procediments i eines d'interès per resoldre problemes pràctics, que després es puguin transferir a la indústria, de manera que la col·loquin en una situació capdavantera en tecnologia i desenvolupament territorial.

En l'Annex 1 es detallen les línies mestres de les actuacions de R+D+i previstes pel CIMNE en els àmbits d'actuació esmentats. L'abast dels desenvolupaments del CIMNE en cadascun d'aquests àmbits en el període 2020-2023 estarà condicionat pels recursos disponibles, en funció del pressupost anual del CIMNE.

Objectiu 2. Promoure projectes de recerca competitiu amb important retorn econòmic
La principal font d'ingressos del CIMNE prové dels recursos provinents de projectes de recerca (tant bàsica com aplicada) aconseguits a través de convocatòries de diferents organismes públics, ja sigui tant a nivell nacional com internacional.

El CIMNE es planteja una estratègia per impulsar la captació d'un nombre més elevat de projectes de recerca finançats amb recursos públics competitiu, posant un èmfasi especial en el proper programa marc de la Comissió Europea. Així mateix, el CIMNE es proposa també augmentar el retorn econòmic fruit de la participació en aquests projectes de recerca, mirant d'optimitzar la participació en els mateixos i seguint una estratègia de maximització de retorn.

Objectiu 3. Promoure contractes de recerca amb la indústria

El CIMNE sempre ha estat un centre proper a la petita i mitjana empresa catalana i un aliat per grans empreses per desenvolupament de contractes de recerca a mig termini, fins al punt que els ingressos per aquest concepte superen el 30% del total del pressupost en molts exercicis recents.

El CIMNE es proposa fer una política més activa per esdevenir proveïdor tecnològic del teixit productiu català, emfatitzant el seu caràcter de servei a la indústria i aconseguint recursos econòmics per poder continuar invertint en el desenvolupament de noves solucions tecnològiques.

Objectiu 4. Impulsar la transferència de tecnologia

El CIMNE manté una política activa pel que fa a la transferència de tecnologia. Ha promogut la creació de nombroses empreses spin-off que comercialitzen els productes que resulten de les activitats de R+D+i del centre. Amb el present CP es pretén continuar donant suport a les activitats de valorització i transferència de tecnologia.

Així mateix, està prevista la creació d'una nova unitat de valorització transferència de tecnologia (VTT) al CIMNE l'any 2020 des d'on es preveu promoure també la industrialització de les tecnologies més madures.

Objectiu 5. Internacionalització

El CIMNE compta amb seus internacionals a Argentina i als Estats Units. També compta amb una xarxa de 31 aules CIMNE (espais de cooperació entre CIMNE i universitats d'arreu del món) en 14 països diferents. Així mateix, el CIMNE rep regularment professors/es visitants d'arreu.

El present CP servirà per reforçar i potenciar aquesta activitat internacional.

Objectiu 6. Contribució a la ciència i difusió de resultats de la recerca

El CIMNE és molt actiu en la producció de resultats de recerca. Aquests es difonen, fonamentalment, a través de tesis doctorals i publicacions en revistes científiques de prestigi. En el marc d'aquest CP, el CIMNE assumeix el repte d'augmentar el nombre i la qualitat de les seves publicacions científiques.

A més, el CIMNE compta amb un departament propi (<https://congress.cimne.com/web/>) dedicat a l'organització de congressos científics en àmbits de la seva especialitat. Des de la seva fundació, el CIMNE ha organitzat més de 40 congressos internacionals.

El present CP servirà per reforçar i potenciar la difusió dels resultats de la recerca del CIMNE a través de congressos internacionals i seminaris, entre d'altres activitats de difusió.

TERCERA. INDICADORS DE SEGUIMENT I VALORACIÓ DEL GRAU D'ASSOLIMENT DE LES ACTIVITATS DE R+D+I DEL CIMNE EN EL MARC DEL CP
El CIMNE farà lliurament a la Comissió de Seguiment, al DTES i al DEMC durant el primer semestre de cada any un informe de les activitats de R+D+i dutes a terme pel CIMNE en el marc d'aquest CP durant l'any anterior, així com un resum dels indicadors assolits. Aquesta informació serà la base per a l'avaluació d'aquestes activitats per part de la Comissió de Seguiment, el Consell de Govern del CIMNE, el DTES i el DEMC.

Tot seguit, es descriu com s'avaluarà el grau de consecució de cadascun dels sis objectius específics marcats pel present CP.

- Seguiment OBJ 1: Esdevenir un centre de recerca i innovació referent a nivell internacional en determinats àmbits de recerca.

S'avaluaran els avenços en les activitats de R + D + i dutes a terme durant l'any en els deu àmbits d'actuació definits en la clàusula segona d'aquest CP, d'acord a les línies mestres que es descriuen a l'Annex 1.

El CIMNE presentarà dins del primer semestre de l'any un informe de les activitats desenvolupades l'any anterior. Aquest informe s'avaluarà per la Comissió de Seguiment, la qual es podrà assessorar d'especialistes per realitzar l'avaluació.

La Comissió de Seguiment realitzarà una avaluació de les activitats realitzades en cada àmbit i emetrà un informe individualitzat per a cada un. L'objectiu és que aquesta avaluació sigui positiva per almenys 8 dels 10 àmbits, no podent el mateix àmbit tenir una avaluació negativa en dos anys consecutius.

- Seguiment OBJ 2: Promoure projectes de recerca competitiu amb important retorn econòmic

Amb el CP, es preveu aconseguir i desenvolupar projectes de recerca competitiu amb important retorn econòmic, de la següent manera:

Ingressos per projectes de recerca (mitjana de l'any en curs i els dos anteriors, en euros)				
	2020	2021	2022	2023
Projectes Europeus i Internacionals	≥ 1.800.000	≥ 2.000.000	≥ 2.100.000	≥ 2.250.000
Projectes Estat Espanyol	≥ 890.000	≥ 1.000.000	≥ 1.025.000	≥ 1.075.000
Projectes Catalans	≥ 310.000	≥ 325.000	≥ 325.000	≥ 325.000

Nota: els valors de referència d'aquestes dades per als anys 2017, 2018 i les dades estimades per a 2019 són:

<i>Ingressos per projectes de recerca (en euros)</i>			
	2017	2018	<i>Dades estimades 2019</i>
<i>Projectes Europeus i Internacionals</i>	2.667.000	2.606.000	> 1.600.000
<i>Projectes Estat Espanyol</i>	1.330.000	1.075.000	> 800.000
<i>Projectes Catalans</i>	145.000	203.000	> 200.000

- Seguiment OBJ 3: Promoure contractes de recerca amb la indústria

Amb el CP, es preveu signar contractes de recerca amb fort impacte econòmic. Els objectius que es marquen es defineixen tot seguit:

Ingressos per contractes de recerca (mitjana de l'any en curs i els dos anteriors, en euros)				
	2020	2021	2022	2023
Contractes Europeus i Internacionals	≥ 1.850.000	≥ 1.900.000	≥ 1.950.000	≥ 2.000.000
Contractes Estat Espanyol	≥ 650.000	≥ 700.000	≥ 700.000	≥ 750.000
Contractes Catalans	≥ 500.000	≥ 500.000	≥ 500.000	≥ 500.000

Nota: els valors de referència d'aquestes dades per als anys 2017, 2018 i les dades previstes per al 2019 són:

<i>Ingressos per contractes de recerca (en euros)</i>			
	2017	2018	<i>Dades previstes 2019</i>
<i>Contractes Europeus i Internacionals</i>	968.000	2.000.000	> 1.200.000
<i>Contractes Estat Espanyol</i>	338.000	572.000	> 500.000

<i>Contractes Catalans</i>	<i>1.550.000</i>	<i>1.077.000</i>	<i>> 500.000</i>
----------------------------	------------------	------------------	---------------------

Seguiment OBJ 4: Impulsar la transferència de tecnologia

Tot seguit es presenta una taula amb els indicadors principals que descriuen l'activitat en transferència de tecnologia amb els valors que es pretenen assolir:

Indicadors de transferència de tecnologia				
	2020	2021	2022	2023
Valorització de tecnologies (nombre)	2	2	2	2
Industrialització de tecnologies (nombre)	0	1	2	2
Patents o models d'utilitat sol·licitades	1	0	1	1
Spin-offs creades	0	1	0	1
Noves tecnologies llicenciades (nombre)	1	1	1	1
Suport a les unitats de valorització i transferència de tecnologia (euros)	500.000	500.000	500.000	500.000
Retorn econòmic per activitats de transferència (valor mitjà en el període quadriennal, en euros)	≥ 300.000	≥ 300.000	≥ 300.000	≥ 300.000

- Seguiment OBJ 5: Internacionalització

Les diferents activitats que es portin a terme en l'àmbit de les seues internacionals i el l'àmbit de la Xarxa d'Aules CIMNE es descriuran en l'informe de seguiment anual. Aquest objectiu s'avaluarà de forma qualitativa i, per tant, no hi haurà indicadors numèrics que mesurin l'acompliment de la internacionalització.

- Seguiment OBJ 6: Contribució a la ciència i difusió de resultats de la recerca

Es valorarà el nombre de publicacions científiques, el seu impacte, la participació en congressos i el nombre de congressos organitzats des del CIMNE. A continuació es presenten els valors que fixem com a objectius en aquest CP:

Indicadors de contribució a la ciència				
	2020	2021	2022	2023
Articles publicats a revistes indexades al JCR (nombre)	> 70	> 70	> 80	> 80
Impacte dels articles: Índex H de CIMNE Scholar (enter)	> 115	> 118	> 121	> 125
Tesis doctorals llegides per investigadors/es del centre (mitjana dels darrers tres anys)	> 4	> 5	> 6	> 7

Nota: els valors de referència d'aquestes dades per als anys 2017, 2018 i les dades previstes per 2019 són:

<i>Indicadors de contribució a la ciència</i>			
	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>Dades previstes 2019</i>
<i>Articles publicats a revistes indexades al JCR (nombre)</i>	115	100	> 60
<i>Impacte dels articles: Índex H de CIMNE Scholar (enter)</i>	-	114	> 90
<i>Tesis doctorals llegides per investigadors/es del centre (mitjana dels darrers tres anys)</i>	9	11	> 5

<i>Indicadors de difusió de resultats de la recerca</i>				
	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>
<i>Congressos científics organitzats (nombre)</i>	> 5	> 8	> 6	> 9
<i>Participants en els congressos científics organitzats pel CIMNE (nombre)</i>	> 500	> 1500	> 700	> 1800
<i>Participació dels Investigadors del CIMNE a congressos (nombre participants)</i>	> 30	> 40	> 40	> 50
<i>Seminaris organitzats (nombre)</i>	> 10	> 12	> 12	> 15
<i>Cafès del CIMNE organitzats (nombre)</i>	> 10	> 12	> 12	> 15
<i>Assistents als seminaris del CIMNE (nombre)</i>	> 150	> 180	> 180	> 225
<i>Assistents als Cafès del CIMNE (nombre)</i>	> 150	> 180	> 180	> 225

Nota: els valors de referència d'algunes d'aquestes dades per als anys 2017, 2018 i les dades previstes per 2019 són les que es presenten tot seguit.

<i>Indicadors de difusió de resultats de la recerca</i>			
	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>Dades previstes 2019</i>
<i>Congressos científics organitzats (nombre)</i>	21	6	> 9
<i>Seminaris organitzats (nombre)</i>	15	11	> 8
<i>Cafès de CIMNE organitzats (nombre)</i>	10	15	> 10

El finançament associat a aquest CP permetrà endegar tot aquest seguit d'actuacions que contribuiran de forma decisiva a que el CIMNE pugui afrontar el període 2020-2023 amb un esperit renovat, apuntant a un creixement sostenible del conjunt de les seves activitats, en àmbits d'interès pel DTES i el DEMC, així com per altres departaments de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

Resum dels indicadors – quadre de comandament

En els apartats anteriors s'han presentat, per a cadascun dels objectius específics del CP, els indicadors que serviran per avaluar el seu grau d'assoliment.

A cadascun dels objectius se li ha associat un pes específic:

OBJECTIUS ESPECÍFICS DE R+D+I	Pes específic
OBJ 1: Esdevenir un centre de recerca i innovació referent a nivell internacional en determinats àmbits de recerca.	20%
OBJ 2: Promoure projectes de recerca competitiu amb important retorn econòmic	20%
OBJ 3: Promoure contractes de recerca amb la indústria	20%
OBJ 4: Impulsar la transferència de tecnologia	15%
OBJ 5: Internacionalització	10%
OBJ 6: Contribució a la ciència i difusió de resultats de la recerca	15%
	100%

En funció del pes de cada objectiu s'ha traslladat el pes a cadascun dels indicadors, de forma que el pes específic de cada indicador és el que es mostra a la taula següent:

	INDICADORS	OBJ relacionat	Pes específic
1	Avaluació de les activitats realitzades en cada àmbit (avaluació positiva en 8 dels 10 àmbits definits a l'Annex 1)	1	20,00%
2	Ingressos projectes Europeus i Internacionals	2	6,67%
3	Ingressos projectes Estat Espanyol	2	6,67%
4	Ingressos projectes Catalans	2	6,67%
5	Ingressos contractes Europeus i Internacionals	3	6,67%
6	Ingressos contractes Estat Espanyol	3	6,67%
7	Ingressos contractes Catalans	3	6,67%
8	Valorització de tecnologies	4	2,14%
9	Industrialització de tecnologies	4	2,14%
10	Patents o models d'utilitat sol·licitades	4	2,14%
11	Spin-offs creades	4	2,14%
12	Noves tecnologies llicenciades	4	2,14%
13	Suport a les unitats de valorització i transferència de tecnologia	4	2,14%
14	Retorn econòmic per activitats de transferència	4	2,14%
15	Avaluació qualitativa positiva de les activitats d'internacionalització	5	10,00%
16	Articles publicats a revistes indexades al JCR	6	1,50%
17	Impacte dels articles: Índex H de CIMNE Scholar	6	1,50%
18	Tesis doctorals llegides per investigadors/es del centre	6	1,50%
19	Congressos científics organitzats	6	1,50%
20	Participants en els congressos científics organitzats per CIMNE	6	1,50%
21	Participació dels Investigadors de CIMNE a congressos	6	1,50%
22	Seminaris organitzats	6	1,50%
23	Cafès de CIMNE organitzats	6	1,50%
24	Assistents als seminaris de CIMNE	6	1,50%
25	Assistents als Cafès de CIMNE	6	1,50%
			100,00%

Aquesta taula permetrà establir fàcilment quin és el grau de compliment dels indicadors. Per cada indicador que es compleixi, s'assignarà el percentatge que té consignat com a pes específic. Després d'avaluar els 25 indicadors, es sumaran tots els percentatges i s'obtindrà el percentatge global d'acompliment dels objectius.

QUARTA. APORTACIÓ ECONOMICA DE L'ADMINISTRACIÓ DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA AL PRESSUPOST DEL CIMNE EN EL PERÍODE 2020-2023 EN EL MARC DEL PRESENT CP

Per tal d'assolir els objectius previstos en aquest CP, l'Administració de la Generalitat de Catalunya, a través del DTES i el DEMC, aportaran al CIMNE una quantitat destinada a despeses de funcionament en el període 2020-2023, que alhora li permeti obtenir recursos competitiu addicionals per al desenvolupament de totes les activitats del CIMNE en el període esmentat, d'acord amb la taula següent:

ANY	IMPORT (Euros)		
	DTES	DEMC	TOTAL
2020	1.673.106,36 EUR	447.500 EUR	2.120.606,36 EUR
2021	1.673.106,36 EUR	447.500 EUR	2.120.606,36 EUR
2022	1.673.106,36 EUR	447.500 EUR	2.120.606,36 EUR

2023	1.673.106,36 EUR	447.500 EUR	2.120.606,36 EUR
TOTAL	6.692.425,44 EUR	1.790.000 EUR	8.482.425,44 EUR

El suport econòmic de l'Administració de la Generalitat de Catalunya previst en el CP permetrà al CIMNE portar a terme durant 2020-2023 un gran nombre d'actuacions de R+D+i en els àmbits que es descriuen en el Annex 1 amb un equip d'investigadors excel·lents, reforçar les seves estructures de transferència de tecnologia i consolidar la seva projecció internacional.

De manera similar, les activitats del CP permetran al CIMNE avançar en la innovació en diferents àrees de l'enginyeria civil, l'energia i medi ambient, el transport i la qualitat ambiental, en temes que estan estretament relacionats amb els interessos del DTES i el DEMC, així com d'altres departaments de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

CINQUENA. APORTACIONS EXTRAORDINÀRIES

Per altra banda, el propi Departament de Territori i Sostenibilitat i/o el Departament d'Empresa i Coneixement, així com altres departaments i entitats dependents de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, podran fer aportacions extraordinàries al CIMNE al marge del que contempla el present Contracte Programa en cas de produir-se necessitats o iniciatives específiques en les quals el CIMNE pogués participar i/o donar resposta.

Així doncs, per aquells serveis o projectes que responguin a necessitats o iniciatives puntuals i específiques, s'articularan addendes a aquest Contracte Programa entre l'Administració de la Generalitat de Catalunya o entitats dependents i el CIMNE, el contingut mínim de les quals serà el següent:

- Nom del Projecte
- Objectiu del Projecte
- Durada del Projecte
- Import i planificació de les aportacions al CIMNE
- Compromisos de les parts
- Annexes tècnics si s'escau
- Mecanismes de seguiment dels projectes i avaluació dels resultats

Aquestes addendes al Contracte Programa no requeriran l'aprovació del Govern sinó que se signaran directament entre els departaments de l'Administració de la Generalitat de Catalunya o les entitats dependents i el CIMNE i seran presentades a la Comissió de Seguiment establerta a la Clàusula desena d'aquest Contracte Programa per al seu coneixement i ratificació.

Els ingressos que hagi de rebre el CIMNE per compensar els costos derivats de qualsevol projecte sota demanda s'articularan mitjançant transferències que s'incorporaran al pressupost del Consorci.

Atès que no és possible conèixer amb antelació els continguts ni els imports d'aquests projectes d'acord amb la seva pròpia naturalesa, s'ha inclòs una xifra estimativa per a cada exercici que abasta aquest Contracte Programa dins el capítol 4 d'ingressos.

SISENA. PLA ECONÒMICOFINANCER

A continuació, es presenta una taula que conté la previsió d'ingressos i despeses del CIMNE durant la vigència del contracte programa.

ESTAT DE DESPESES					
Article	DESCRIPCIÓ	2020	2021	2022	2023
13	Personal laboral	6.250.000,00	6.300.000,00	6.325.000,00	6.400.000,00
16	Seguretat Social	1.250.000,00	1.275.000,00	1.275.000,00	1.300.000,00
	TOTAL CAPÍTOL 1	7.500.000,00	7.575.000,00	7.600.000,00	7.700.000,00
20	Lloguers i Cànon	90.000,00	90.000,00	102.000,00	102.000,00
21	Conservació i Reparació	80.000,00	80.000,00	90.000,00	90.000,00
22	Material, subministraments i altres	2.840.000,00	2.890.000,00	2.950.000,00	3.050.000,00
23	Indemnitzacions per raó de servei	430.000,00	480.000,00	498.000,00	498.000,00
24	Despeses de publicacions	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
	TOTAL CAPÍTOL 2	3.450.000,00	3.550.000,00	3.650.000,00	3.750.000,00
31	Despeses financeres dels préstecs en euros	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
32	Diferències de canvi	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00
34	Altres despeses financeres	35.000,00	35.000,00	35.000,00	35.000,00
	TOTAL CAPÍTOL 3	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
64	Inversions en mobiliari i estris	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00
65	Inversions en equips de procés de dades i telecomunicacions	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00
68	Inversions en immobilitzat immaterial	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
	TOTAL CAPÍTOL 6	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00
82	Préstecs i bestretes al sector públic a llarg termini	250.000,00	300.000,00	350.000,00	400.000,00
87	Aportacions de capital i altres fons propis a altres entitats del s.públic	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00
	TOTAL CAPÍTOL 8	500.000,00	550.000,00	600.000,00	650.000,00
91	Amortització de préstecs i altres crèdits en euros	1.004.483,22	1.004.483,22	1.004.483,22	500.100,00
	TOTAL CAPÍTOL 9	1.004.483,22	1.004.483,22	1.004.483,22	500.100,00
	TOTAL DESPESES	12.634.483,22	12.859.483,22	13.034.483,22	12.780.100,00
ESTAT D'INGRESSOS					
APLIC.	DESCRIPCIÓ	2020	2021	2022	2023
30	Venda de béns	35.000,00	35.000,00	40.000,00	40.000,00
31	Prestació de serveis	5.319.911,27	5.444.911,27	5.464.911,27	5.519.493,64
	TOTAL CAPÍTOL 3	5.354.911,27	5.479.911,27	5.504.911,27	5.559.493,64
40	Del sector públic estatal	1.478.958,39	1.478.958,39	1.528.958,39	1.700.000,00
410.0004	Del Departament de Territori i Sostenibilitat	1.673.106,36	1.673.106,36	1.673.106,36	1.673.106,36
410.0021	Del Departament d'Empresa i Coneixement	447.500,00	447.500,00	447.500,00	447.500,00
44	D'altres entitats del sector públic, universitats públiques i altres...	600.000,00	600.000,00	650.000,00	530.000,00
49	De l'exterior	2.187.923,98	2.287.923,98	2.337.923,98	2.420.000,00
	TOTAL CAPÍTOL 4	6.387.488,73	6.487.488,73	6.637.488,73	6.770.606,36
52	Interessos de dipòsit	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00
53	Altres ingressos financers	95.000,00	95.000,00	95.000,00	95.000,00
54	Altres ingressos patrimonials	300.000,00	300.000,00	300.000,00	300.000,00
	TOTAL CAPÍTOL 5	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00
74	D'altres entitats del s.públic, d'univ. públiques i d'altres ent.participades	442.083,22	442.083,22	442.083,22	0,00
	TOTAL CAPÍTOL 7	442.083,22	442.083,22	442.083,22	0,00
83	Aportacions de capital i altres fons propis d'entitats del sector públic	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPÍTOL 8	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL INGRESSOS	12.634.483,22	12.859.483,22	13.034.483,22	12.780.100,00
	RESULTAT	0,00	0,00	0,00	0,00

A l'apartat dels ingressos hi consten els valors de les aportacions de cadascuna dels dos departaments, d'acord amb el que estableix la taula inclosa a la clàusula quarta. S'observa també com es preveu una tendència de creixement pel que fa als ingressos provinents de projectes i contractes de recerca.

Els ingressos per projectes no competitius o contractes de recerca (veure article 319.0010), es composaran d'un 60% d'ingressos de contractes de recerca europeus i internacionals i d'un 40% d'ingressos a nivell de l'Estat Espanyol, aproximadament.

Es preveu un important retorn econòmic provinent de les empreses de base tecnològica, fruit de les inversions que es faran en transferència de tecnologia. Es preveu que aquestes es distribueixin de la següent manera:

Inversions en Transferència de Tecnologia (TT)	2020	2021	2022	2023
Suport i desenvolupament de proves i prototips	300.000	330.000	360.000	390.000
Inversions selectives en empreses del grup	100.000	110.000	120.000	130.000
Inversions en noves empreses	100.000	110.000	120.000	130.000
TOTAL Inversions en TT	500.000	550.000	600.000	650.000

Pel que fa a les despeses, les corresponents a personal augmentaran al llarg dels anys per tal de fer front a nous projectes i a consolidar les línies de recerca estratègiques del centre. Les despeses en internacionalització i en difusió de la recerca s'aniran incrementant per respondre adequadament als objectius 5 i 6, respectivament.

Totes aquestes previsions s'han elaborat tenint en compte els projectes i contractes en cartera i prenent com a referència els valors mitjans de les diferents partides en els darrers anys.

A la Memòria Econòmica s'inclouen les liquidacions pressupostàries de 2017 i 2018, així com una previsió de tancament de 2019.

SETENA. PAGAMENT I JUSTIFICACIÓ

El pagament de les aportacions del DTES i DEMC establertes a la clàusula quarta del present contracte programa s'efectuarà per dotzenes parts, tal com estableix l'article 14 de la Llei de pressupostos per al 2017.

Dins el primer trimestre de l'exercici anual, el CIMNE presentarà al DTES i al DEMC la documentació justificativa següent, conformada pel responsable de l'entitat:

- Memòria sobre les activitats realitzades durant l'exercici precedent, signada pel responsable de l'entitat.
- Liquidació provisional del pressupost del CIMNE de l'exercici precedent, signada pel responsable econòmic de l'entitat
- Certificat del responsable econòmic del CIMNE, amb indicació que la documentació relativa als comptes anuals provisionals, que inclouen la liquidació del pressupost, es troben a les dependències del centre, a disposició del DTES, el DEMC, de la Intervenció General de la Generalitat i de la Sindicatura de Comptes.
- Durant cada exercici, el CIMNE lliurarà al DTES i al DEMC una còpia dels comptes anuals auditats, que inclouen la liquidació del pressupost, un cop hagin estat aprovats per l'òrgan corresponent.

El CIMNE està obligat a facilitar tota la informació que li sigui requerida per la Intervenció General de la Generalitat de Catalunya, la Sindicatura de Comptes o qualsevol altre òrgan de control de l'Administració.

VUITENA. COMPLIMENT DEL PRINCIPÍ D'ESTABILITAT PRESSUPOSTÀRIA

El CIMNE donarà compliment al principi d'estabilitat pressupostària, d'acord amb la normativa vigent.

Així, en cas que al tancament de l'exercici l'entitat presenti una situació de dèficit no financer en termes SEC superior al previst en el pressupost anual de l'entitat, s'haurà de compensar, en l'exercici immediatament posterior, amb una millora en el resultat no financer en termes SEC respecte del previst. Si la magnitud del dèficit no permet recuperar l'equilibri en l'exercici immediatament posterior, el CIMNE elaborarà un pla de reequilibri que recollirà de forma sistematitzada un conjunt d'actuacions i mesures quantificades i programades en el temps amb l'objecte d'assolir l'equilibri econòmic i financer que serà aprovat per la Comissió de Seguiment, previ informe de la Intervenció General.

NOVENA. TRACTAMENT DELS ROMANENTS DE TRESORERIA

Els romanents de tresoreria, al marge de la part que pugui estar afectada per la seva finalitat, provenen de l'obtenció d'ingressos propis del CIMNE superiors als previstos en el seu pressupost anual, per una menor despesa derivada d'un estalvi de costos sobre els previstos, o bé d'un excés de transferències no finalistes rebudes.

L'apartat 3 de l'article 67 de la Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres, disposa que els centres CERCA gaudeixen d'autonomia per a l'adopció de les decisions relatives a la destinació del romanent dels exercicis anteriors.

Tanmateix, els acords presos en aquest sentit per l'òrgan de govern del Centre, tindran en compte el següent:

En el cas que existeixin romanents de tresoreria en un exercici, es procedirà de la manera següent:

- a. Si s'ha assolit un grau d'acompliment dels indicadors, d'acord amb els termes establerts a la clàusula tercera, superior o igual al 70%, l'import del romanent de tresoreria no finalista no es minorarà de l'import de l'aportació del DEMC de l'exercici següent, i l'entitat el podrà destinar a despeses en l'exercici següent.
- b. En el cas que el grau de compliment fos inferior al 70%, es minorarà l'import del romanent de tresoreria no finalista de l'import de l'aportació del DEMC prevista per a l'exercici següent, de manera proporcional a les aportacions i transferències efectuades per l'Administració de la Generalitat de Catalunya respecte les transferències totals rebudes per l'entitat en aquell exercici.

Si el grau d'acompliment dels objectius mesurats a través dels indicadors és satisfactori, el Consell de Govern del CIMNE podrà destinar el romanent de tresoreria no finalista acumulat al seu reforçament institucional mitjançant inversions en equipament científic i tecnològic, en formació, en la realització d'actuacions d'interès pel DTES i el DEMC i, en definitiva, a qualsevol finalitat que s'acordi en el Consell de govern de l'entitat, exceptuant la seva incorporació a despeses consolidables de personal estructural. En qualsevol cas, s'informarà a la Comissió de Seguiment de la proposta d'aplicació del romanent de tresoreria no afectat i de la seva aplicació final.

DESENA. COMISSIÓ DE SEGUIMENT DEL CP

Per al seguiment i avaluació de les activitats que desenvoluparà el CIMNE en el marc del present CP, s'establirà una Comissió de Seguiment formada per dos representants del DTES, dos representants del DEMC, un representant de la Fundació Institució dels Centres de Recerca de Catalunya (Fundació I-CERCA), i dos representants del CIMNE. Presidirà la Comissió de Seguiment el representant de major rang del departament d'adscripció del CIMNE (DTES en el moment de la signatura del CP). Exercirà la Secretaria de la Comissió de Seguiment la persona que ostenti la representació d' I-CERCA. Aquesta comissió es reunirà amb periodicitat anual.

La creació de la Comissió no comporta la creació de cap òrgan actiu ni de cap lloc de treball específic.

En tot allò no previst en aquest Contracte Programa, resultarà d'aplicació la normativa reguladora dels òrgans col·legiats de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

Després del tancament de cada exercici, correspon a la Comissió de Seguiment analitzar les actuacions que el CIMNE hagi dut a terme durant l'any i acordar el grau de compliment dels objectius establerts en el CP, basant-se en els indicadors definits a la clàusula tercera. D'acord amb l'establert a la clàusula setena, si es considera que

el grau de compliment dels indicadors és satisfactori, automàticament s'habilita al Consell de Govern per decidir sobre la destinació dels romanents de tresoreria no finalista, cas que n'hi hagi.

La Comissió de Seguiment tindrà, a més, la funció d'interpretar el CP.

ONZENA. RÈGIM JURÍDIC

En tot allò que no es preveu al present CP és d'aplicació la regulació sobre les transferències establerta al capítol IX del text refós de la Llei de finances públiques de Catalunya, aprovada pel Decret legislatiu 3/2002, de 24 de desembre i la normativa dictada en el seu desplegament; la Llei 7/2011, de 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres (capítol IV del títol II, i disposició addicional vuitena); la Llei 26/2010, del 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya, i els preceptes de caràcter bàsic de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del Procediment administratiu comú de les administracions públiques, i 40/2015, d'1 d'octubre, de Règim jurídic del sector públic.

DOTZENA. CAUSES DE RESOLUCIÓ

El present CP podrà ser resolt per les causes següents:

- mutu acord de les parts manifestat per escrit, o denúncia d'una de les parts, comunicada per escrit a l'altra part, amb una antelació mínima de 3 mesos
- incompliment de qualsevol dels acords per impossibilitat legal o material de continuar amb l'objecte del CP
- qualsevol altra causa prevista a la legislació vigent

TRETZENA. RESOLUCIÓ DE CONTROVERSIES

El present CP té naturalesa administrativa. Les diferències que puguin sorgir en la seva interpretació i aplicació se sotmetran a l'acord de la Comissió de Seguiment establerta en la clàusula setena del present document.

I en prova de conformitat, les parts signen electrònicament aquest document a un sol efecte, a Barcelona.

Damià Calvet i Valera
Conseller de Territori i Sostenibilitat

Maria Àngels Chacón i Feixas
Consellera d'Empresa i
Coneixement

Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra
Vicepresident del CIMNE

ANNEX 1

LINEES DE R+D+I A DESENVOLUPAR PEL CIMNE EN EL MARC DEL CONTRACTE PROGRAMA

- TRANSPORT I MOBILITAT
- AIGUA
- ENERGIA
- INFRAESTRUCTURES INTEL·LIGENTS
- QUALITAT AMBIENTAL
- ENGINYERIA NAVAL I MARINA
- ENGINYERIA AERONÀUTICA
- PROCESSOS DE FABRICACIÓ
- GESTIÓ PREDICIVA DEL TERRITORI
- MÈTODES I EINES D'AJUDA A LA SOLUCIÓ NUMÈRICA DE PROBLEMES D'ENGINYERIA

1. TRANSPORT I MOBILITAT

L'objectiu és desenvolupar models, mètodes i procediments innovadors que millorin les xarxes i els serveis de transport actuals i permetin una millora de la mobilitat de les persones i les mercaderies tant en l'àmbit urbà com en l'interurbà.

LÍNIES DE R+D+I

- Mètodes innovadors i solucions per a la millora de la mobilitat de vehicles, passatgers i mercaderies a través de la xarxa viària urbana i interurbana, la xarxa ferroviària, els ports i la xarxa de tràfic aeri.
- Models predictius i solucions per a la millora dels models de gestió i finançament dels serveis i infraestructures de transport, com el transport públic i la xarxa viària, per exemple.
- Models de càlcul i solucions per adequar les infraestructures de transport existents i les futures a les noves tecnologies de la informació i la comunicació (cotxe elèctric, vehicles sense conductor, trens de molta alta velocitat, autocars, assegurances, etc.). Avaluar els impactes d'aquestes tecnologies en la mobilitat de persones i mercaderies.
- Desenvolupament i integració de tecnologies basades en l'Internet de les Coses (*Internet of Things*, "Iot"), *Building Information Modeling* (BIM), Big Data, la realitat virtual (RV) i la realitat augmentada (RA) per a la millora de la gestió de les xarxes de transport, la mobilitat i la logística.
- Mètodes predictius i procediments innovadors i solucions per a la millora de la resiliència de les diferents xarxes de transport enfront d'esdeveniments atzarosos naturals (inundacions, nevades extremes, terratrèmols, etc.), de tipus tecnològic (accidents que afecten a la xarxa) i induïts per l'home (terrorisme, accidents). L'objectiu és garantir la mobilitat de passatgers, vehicles i mercaderies en aquestes situacions extremes.

2. AIGUA

L'objectiu és desenvolupar models matemàtics i físics, mètodes predictius i procediments innovadors per a la gestió òptima dels recursos hídrics i les infraestructures associades, les xarxes de distribució d'aigua i les tecnologies d'obtenció d'aigua dolça.

Els desenvolupaments en aquest camp es duran a terme en col·laboració amb l'Institut FLUMEN de Dinàmica Fluvial i Enginyeria Hidrològica, participat al 50% pel CIMNE i la UPC (<http://www.flumen.upc.edu/es>). L'Institut FLUMEN disposa de modernes instal·lacions per a l'assaig experimental d'obres hidràuliques en models reduïts, així com mètodes de càlcul de darrera generació per a l'estudi de la dinàmica fluvial i xarxes de proveïment d'aigua urbanes i interurbanes.

LÍNIES DE R+D+I

- Procediments per a la millora de la gestió dels recursos hídrics en rius i embassaments i les infraestructures hidràuliques utilitzant tecnologies BIM, IoT, Big Data, RV i RA.
- Millora de la resiliència de les xarxes d'emmagatzematge i distribució d'aigua enfront d'esdeveniments atzarosos naturals, de tipus tecnològic, i induïts per l'home. Mètodes numèrics per a la valuació i gestió del risc per inundació fluvial i per vessament urbà, d'acord amb la Directiva d'Inundacions.
- Millora de l'emmagatzematge i del transport de l'aigua per a usos de reg i domèstic.
- Assegurament i aprofitament hídric de les conques, fins i tot en condicions d'emergència meteorològica o territorial.
- Dinàmica d'embassaments en relació a la qualitat de l'aigua emmagatzemada i en els rius afectats. Criteris per a la seva gestió i millora.
- Dinàmica fluvial del tram del final de l'Ebre: retenció de sediments en els embassaments, falca salina al Delta, cabals ecològics, etc.
- Potenciar l'ús del laboratori de models reduïts de l'Institut Flumen per al projecte, construcció i manteniment d'infraestructures hidràuliques.
- Nous procediments per a l'obtenció d'aigua dolça de forma competitiva per a servei de comunitats d'usuaris de diferent grandària.

3. ENERGIA

L'objectiu és desenvolupar models, mètodes predictius i procediments innovadors que ajudin a la presa de decisions per millorar la gestió dels recursos energètics existents i el disseny òptim de les infraestructures energètiques futures.

LÍNIES DE R+D+I

- Solucions per a la millora de la gestió dels recursos energètics en comunitats urbanes, prioritzant les xarxes intel·ligents basades en instal·lacions públiques existents
- Millora de la resiliència de les xarxes d'emmagatzematge i distribució d'energia enfront d'esdeveniments atzarosos naturals, de tipus tecnològic i induïts per l'home.

- Noves solucions per a l'obtenció, emmagatzematge i transport de l'energia. L'objectiu és avançar cap a la independència energètica mitjançant, entre d'altres factors, l'optimització de l'ús d'energies renovables.
- Noves solucions per adequar les infraestructures existents i futures per a emmagatzematge i gestió de l'energia, fent ús de tecnologies basades en Big Data, IoT, BIM, RV i RA.
- Procediments per a la planificació i gestió de xarxes intel·ligents, tant de transport com de distribució d'electricitat, gas i xarxes de districte, utilitzant models d'anàlisi (*machine learning*) de grans quantitats de dades (*Big Data*), juntament amb tecnologies IoT, BIM, Rv i RA.
- Suport al pla de rehabilitació energètica de Catalunya, del qual forma part el Departament de TES (DTES), mitjançant el desenvolupament de l'observatori de la rehabilitació energètica i models de predicció i avaluació de mesures de rehabilitació i eficiència energètica. Es partirà dels desenvolupaments realitzats en projectes H2020, en els quals el CIMNE i el DTES hi participen conjuntament.
- Suport a la Taula d'Autoconsum Energètic de Catalunya, de la qual forma part el DTES, mitjançant el desenvolupament de models d'avaluació del cost i de l'impacte dels sistemes FV d'autoconsum, en base a l'anàlisi massiva de corbes de càrrega de consum reals.
- Desenvolupament de models d'anàlisi de plans energètics a nivell de Catalunya o a nivell municipal, basant-se en grans quantitats de dades provinents de fonts públiques i de dades de comercialitzadores elèctriques.
- Anàlisi del potencial de models de negoci *peer-to-peer* en entorns de xarxes intel·ligents, basant-se en tecnologia *Block Chain*.

4. INFRAESTRUCTURES INTEL·LIGENTS

L'objectiu és dissenyar, desenvolupar i lliurar a la indústria tecnologies, eines i models predictius innovadors que permetin aconseguir una indústria de construcció, infraestructura i gestió d'actius de primer nivell. Les idees en aquest àmbit estan inspirades en el *Cambridge Centre for Smart Infrastructure and Construction* (www-smartinfrastucture.eng.cam.ac.uk) creat a l'abril 2011 en el Regne Unit amb l'objectiu de transformar els resultats de R + D + I en aplicacions comercials que ajuden al projecte, construcció i manteniment de les infraestructures del futur.

LÍNIES DE R+D+I

Sistemes d'infraestructures i ciutats

- Mètodes per a establir el valor econòmic que generen les infraestructures.
- Estimació de com les infraestructures serveixen millor a les nostres comunitats.
- Mètodes per a definir la forma que han de prendre les infraestructures del futur.
- Estimació de com seran les infraestructures intel·ligents del futur pel que fa a la seva funcionalitat, tipologia i materials.

Nous materials funcionals i estructures

- Nous mètodes de càlcul per a dissenyar materials amb noves funcionalitats d'interès (resistents, acústiques, energètiques, etc.) per a les infraestructures existents i del futur.

- Definició dels requisits resistents i funcionals de les infraestructures del futur.
- Nous mètodes de càlcul per a projectar les infraestructures del futur.

Gestió d'Actius

- Noves metodologies per operar, gestionar i mantenir els nostres actius (infraestructures, xarxes, sistemes, etc.) per oferir el millor valor al llarg de tota la seva vida útil.
- Mètodes i sistemes per a protegir els nostres actius i els ciutadans enfront dels canvis de requisits i contra els esdeveniments extrems.
- Sistemes d'ajut a la presa de decisions per protegir els actius esmentats.
- Tècniques per a captar i emmagatzemar la informació necessària per prendre aquestes decisions relatives a les infraestructures del futur.

Anàlisi i interpretació de dades

- Mètodes per dissenyar millor, construir i supervisar les noves infraestructures per oferir la funcionalitat i el rendiment que necessitem.
- Mètodes per a interpretar i gestionar les dades necessaris per dissenyar, construir i supervisar les infraestructures del futur.

Sensors i recollida de dades

- Definició de les xarxes de sensors connectats a mètodes predictius necessaris per mesurar i preveure l'acompliment de les nostres estructures, actius i ciutats.
- Mètodes per obtenir dades i fer prediccions robustes
- Noves tècniques per analitzar les dades i els resultats de les previsions per a definir actuacions fiables i significatives.

5. QUALITAT AMBIENTAL

L'objectiu és desenvolupar models matemàtics, mètodes predictius i procediments innovadors que ajudin a la presa de decisions per millorar la qualitat del medi ambient en les ciutats i el medi rural.

LÍNIES DE R+D+I

Tècniques numèriques per preveure l'evolució de la qualitat de l'aire en zones de baixa dispersió.

- Desenvolupament de models de simulació multi-escala (des de centenars de metres fins a pocs metres) del flux de l'aire en zones urbanes, rurals i industrials incorporant el transport de substàncies que afecten la qualitat de l'aire.
- Nous models de simulació a nivell micro-escala per a preveure el transport de contaminants (no reactius) i la dispersió de les emissions en diferents contextos meteorològics. Els models de micro-escala tindran en compte el comportament de la massa d'aire en el context sinòptic i meso-escalar de l'atmosfera, incorporant la interacció fluid-estructura de la massa d'aire amb els diferents elements existent en un ambient urbà/industrial.

- Els models de simulació a nivell micro-escala proporcionaran els resultats següents:
 - Paràmetres físics de l'aire a tots els punts de la zona en estudi.
 - Extracció de mapes de manera adient per la seva interpretació i per extreure'n conclusions sobre els comportament meteorològic (camp de vents, perfil vertical de vent, isolínies, línies de corrent, valors puntals en localitzacions específiques, etc.)
 - Concentració en immissió de les substàncies transportades per l'aire a la zona en estudi, i els nivells de qualitat de l'aire a les zones seleccionades. Isolínies de concentracions, iso-superfícies del plomall emès per torxes i valor de concentracions en immissió en localitzacions específiques per als diferents contaminants considerats
 - Aplicacions a diverses zones de Catalunya com la Plana de Vic, la Plana de Lleida i el Vallès Oriental.
- Mètodes numèrics per a l'estudi estadístic (amb tècniques *Big Data*) de les dades sobre la qualitat de l'aire i metrologia recopilades per la Xarxa d'estacions de qualitat de l'aire i d'estacions meteorològiques de Catalunya. L'objectiu és buscar patrons i correlacions entre les dades que permetin fer pronòstic de la qualitat de l'aire.

Mètodes per a preveure l'evolució de la contaminació fluvial

- Nous mètodes de càlcul per a l'estudi de la propagació de contaminants en rius i la seva influència en el medi ambient, la qualitat de l'aigua de boca i en els embassaments.
- Sistemes de suport a la presa de decisions per a preservar la qualitat de l'aigua en el entorn fluvial, combinant mètodes de càlcul innovadors i xarxes de sensors.

Mètodes per a preveure l'evolució de la contaminació acústica (soroll i vibracions)

- Nous mètodes de càlcul per a l'estudi de la propagació de contaminació acústica en entorns urbans i industrials i propers a infraestructures, avaluant l'avaluació del seu impacte en els ciutadans.
- Sistemes de suport a la presa de decisions per a reduir la contaminació acústica combinant mètodes de càlcul i xarxes de sensors.

6. ENGINYERIA NAVAL I MARINA

L'objectiu és desenvolupar nous mètodes computacionals pel disseny millorat de vaixells i estructures marines amb millora del rendiment i de les característiques ambientals.

El programa H2020 de la CE estableix clarament la necessitat d'una nova generació de vaixells més respectuosos amb el medi ambient i més ràpids que puguin afrontar els reptes d'una demanda creixent i competitiva del transport marítim. Aquest progrés només es pot aconseguir mitjançant la introducció de nous materials lleugers en el cicle de disseny del vaixell, amb combustibles ecològics més eficients i el

desenvolupament de tècniques computacionals avançades per a un disseny òptim de l'estructura del vaixell.

D'altra banda, el desenvolupament potencial de les regions àrtiques i antàrtiques evidencia la necessitat de nous procediments per estimar les forces que exerceix el gel sobre els trenca-gels, els vaixells polars i les estructures marines i, en general, la urgència de disposar d'eines avançades de computació capaces d'ajudar els arquitectes navals a dissenyar la propera generació d'embarcacions i estructures *offshore* adequades per operar en regions polars.

LÍNIES DE R+D+I

Els objectius d'aquesta línia de recerca tindran una doble vessant:

- el desenvolupament de nous mètodes numèrics basats en partícules per a l'anàlisi de vaixells que naveguen en aigües gelades i estructures navals properes a les regions polars (és a dir, plataformes *offshore*, estructures de la torre de vent, etc.). incloent la interacció gel-mar-estructura
- desenvolupament de mètodes numèrics per al disseny òptim i robust de vaixells i d'estructures navals amb nous materials.

El CIMNE té una ampla experiència en el desenvolupament de mètodes numèrics per a la indústria naval i marina. El CIMNE ha participat en 14 projectes en aquest camp en els programes de la CE FP5-FP7 i 5 projectes de R+D patrocinats per l'Oficina de Recerca Naval (ONR) dels Estats Units. En l'actualitat, el CIMNE participa en 2 projectes sobre interacció de vaixells amb el gel patrocinats per l'ONR i el programa H2020, respectivament, i altres 4 projectes en el camp naval/ marítim dins del Programa H2020, en un d'ells com a líder.

7. ENGINYERIA AERONAUTICA

L'objectiu és desenvolupar mètodes numèrics innovadors pel disseny d'aeroports amb un millor rendiment i característiques ambientals.

Un objectiu actual en la indústria aeronàutica, tal com s'especifica en el programa H2020, és el disseny d'una nova generació d'aeronaus amb funcions millorades pel que fa a: a) menor consum energètic i impacte ambiental de l'aviació (és a dir, menys emissions, menys soroll, estalvi en el combustible, etc.) i b) augmentar la seguretat general del transport aeri. Abordar aquests reptes requereix la incorporació de materials compostos a la majoria dels components estructurals d'un avió, que tindrà una nova generació d'enfocaments d'enginyeria i eines numèriques predictives ràpides i eficients per a un disseny i rendiment òptims (amb costos reduïts) de les aeronaus del futur.

LÍNIES DE R+D+I

Les línies de R+D+I seran: a) el desenvolupament de mètodes numèrics innovadors per a l'anàlisi aerodinàmic, aeri elàstic i acústic d'aeronaus, i b) el disseny robust i òptim d'estructures d'aeronaus amb materials compostos.

El CIMNE té una llarga experiència en el desenvolupament de mètodes numèrics d'interès per a la indústria aeronàutica. Com a exemple, CIMNE ha participat en 14

projectes en aquest camp als anteriors programes FP5-FP7 de la CE. En el programa H2020 el CIMNE participa actualment en 4 projectes dins del programa bilateral Aeronàutic UE-Xina, en un d'ells com a líder.

L'objectiu és desenvolupar models matemàtics, mètodes predictius i procediments innovadors que ajudin a la presa de decisions per millorar els processos de fabricació de productes industrials.

8. PROCESSOS DE FABRICACIÓ

L'objectiu és desenvolupar models matemàtics, mètodes predictius i tècniques digitals innovadores que ajudin a la presa de decisions per millorar els processos de fabricació de productes industrials.

LÍNIES DE R+D+I

- Nous mètodes de simulació per a optimitzar els processos de fabricació de peces metàl·liques per conformat i soldadura.
- Nous mètodes de simulació per optimitzar els processos d'impressió 3D.
- Nous mètodes numèrics per a dissenyar i fabricar meta-materials amb noves funcionalitats d'interès (resistents, acústiques, energètiques, etc.). La finalitat és millorar la funcionalitat dels productes existents i dissenyar nous productes amb característiques innovadores.

9. GESTIÓ PREDICTIVA DEL TERRITORI

L'objectiu és desenvolupar una plataforma integrada de suport a la gestió d'activitats específiques relacionades amb el transport i la mobilitat, la construcció i el manteniment d'infraestructures i serveis als ciutadans, administracions i indústria (energia, aigua, salut, informàtica, etc.)

La **plataforma per a la gestió predictiva del territori** (PGPT) permetrà la representació fidel del territori a diferents escales, incloent dades sobre infraestructures, serveis i ciutadans, utilitzant sistemes d'informació geogràfica de dues o tres dimensions (SIG) i tecnologies de processament d'imatges de satèl·lit desenvolupades al CIMNE.

LÍNIES DE R+D+I

La plataforma inclourà tècniques computacionals multiescalars avançades desenvolupades al CIMNE per realitzar prediccions precises i fiables sobre la resposta de l'activitat seleccionada, que afectin el territori en diferents escenaris.

La plataforma PTM serà útil per a l'estudi de:

- Risc i resiliència de la xarxa de transport als riscos
- Planificació i manteniment de la xarxa de transport (carretera, trens, aeroports), infraestructura civil i edificis
- Durada i seguretat de les infraestructures i edificis civils existents i nous

- Planificació de noves infraestructures i serveis (energia, aigua, alimentació, béns, etc.)
- Gestió de recursos naturals (aigua, gas, petroli, etc.) modelatge del trànsit
- Operacions logístiques multimodals
- Estudis ambientals
- Seguretat dels ciutadans en riscos natural, tecnològics i produïts pel home (veure apartat següent)
- Disseny de situacions d'emergència en esdeveniments extrems
- Disseny òptim de serveis pels ciutadans (assistència sanitària, benestar, atenció social, etc.)
- Gestió de relacions comercials entre les diferents parts interessades

Predicció i gestió de riscos

La PGPT serà de particular utilitat per a preveure l'impacte dels riscos naturals, tecnològics e induïts pels humans sobre construccions, medi ambient i ciutadans

Hi ha una creixent preocupació mundial sobre els riscos relacionats amb l'acció destructiva dels perills naturals, tecnològics i humans per a la infraestructura construïda (construccions a les ciutats i la xarxa de transport terrestre), el paisatge i els ciutadans. L'avaluació del risc de fracàs d'una construcció sota risc requereix un coneixement profund de l'enginyeria, models matemàtics fiables i mètodes numèrics precisos.

A tall d'exemple, el repte del transport de la Unió Europea (expressat a les prioritats del programa H2020 per al 2018-20) té com a objectiu aconseguir un sistema de transport europeu que sigui resistent, eficient en els recursos, respectuós amb el clima i respectuós amb el medi ambient, segur i sense problemes pel benefici de tots els ciutadans, l'economia i la societat.

El desenvolupament de noves tècniques basades en la computació per predir l'efecte dels perills en la infraestructura construïda, el paisatge i els ciutadans és un gran repte de gran interès a tot el món. L'objectiu de les noves tècniques predictives és el disseny millorat existent i les noves construccions per protegir les poblacions humanes i el paisatge dels principals perills.

Durant el període 2020-2023 es desenvoluparan procediments numèrics innovadors per CFD, anàlisi estructural i FSI, que combina elements discrets i eines numèriques basades en partícules.

- Valoració del risc d'inundacions i el seu efecte en les construccions i el paisatge.
- Estudi de l'efecte dels terratrèmols en l'entorn construït.
- Anàlisi de construccions i flux de vianants durant una explosió.
- Estudi dels problemes la contaminació del transport a les ciutats.
- Anàlisi de l'efecte del foc sobre objectes i estructures.
- Estudi de la vulnerabilitat i la resistència de la xarxa de transport en riscos naturals i induïts per l'home.

Relacionat amb els **perills de l'aigua** (inundacions, vessaments, tsunamis, etc.), CIMNE té una àmplia experiència en el desenvolupament de Mètodes Numèrics per a la interacció fluid-sòl-estructura. En aquest camp, el CIMNE ha participat en 10

projectes del FP5-FP7 (incloent 3 *Advanced Grants* i 2 *Proofs of Concept* de l'ERC). Actualment el CIMNE participa en un projecte H2020 en aquest camp.

Pel que fa a **terratrèmols**, el CIMNE té una àmplia experiència en el desenvolupament de Mètodes Numèrics per a l'avaluació de riscos i l'anàlisi sísmic d'estructures. En els darrers cinc anys, el CIMNE ha participat en diversos projectes de la CE en el programa de l'FP7 (3 projectes) i en altres patrocinats pel Banc Interamericà de Desenvolupament (BID) (4 projectes) i el Banc Mundial (4 projectes).

CIMNE també té experiència en el desenvolupament de Mètodes Numèrics per a l'anàlisi de riscos i la seguretat de construccions en **RISCOS INDUÏTS PER HUMANS** (és a dir, explosions, fuites de gasos, incendis, etc.). Aquesta experiència s'ha desenvolupat principalment en 3 projectes recolzats pel programa del 7PM de la CE i 2 altres projectes amb el suport del BID.

Finalment, destaquem la recent tasca del CIMNE en la modelització i simulació de multituds de vianants en cooperació amb el grup del Prof. R. Löhner de la *George Mason Univ.* als EUA. El professor Löhner és un visitant habitual del CIMNE durant els últims 15 anys. <https://cfcd.gmu.edu/~rlohner/pages/publications/pedflow.html>.

10. MÈTODES I EINES D'AJUDA A LA SOLUCIÓ NUMÈRICA DE PROBLEMES D'ENGINYERIA

Per al desenvolupament de les línies de recerca aplicades previstes en aquest Contracte Programa és necessari disposar de mètodes numèrics avançats i eines de suport a la simulació per ordinador de problemes d'enginyeria. A continuació es detallen les línies d'investigació previstes en aquest camp en 2020-2023.

LÍNIES DE R+D+I

Nous mètodes numèrics per a problemes de mecànica de sòlids, dinàmica de fluids i problemes acoblats en enginyeria.

Es desenvoluparan tècniques numèriques basades en la combinació de mètodes tradicionals com els d'elements finits, volums finits i diferències finites, amb procediments numèrics més innovadors basats en tècniques de partícules i mètodes sense malla. Tots els mètodes numèrics desenvolupats s'optimitzaran per càlcul paral·lel utilitzant ordinadors d'altres prestacions en centres de supercomputació tradicionals o tècniques de càlcul distribuït en el núvol.

Tècniques d'optimització

- Tècniques d'optimització de formes d'estructures navals i marines amb nous materials compostos.
Aplicacions: Disseny òptim de cascos de vaixells, torres de molí de vents i turbines eòliques i estructures offshore per a petroli i gas.
- Algoritmes d'optimització que combinen mètodes de gradients i evolutius, teoria del joc i tècniques probabilístiques.
Aplicacions: optimització sòlida de formes en aeronàutica i disseny òptim de materials d'enginyeria que representen incerteses en els paràmetres del model.
- Models reduïts per a una ràpida computació i optimització en mecànica estructural.
Aplicacions: disseny multiscale òptim de materials resistents. Optimització de formes i materials de grans construccions d'enginyeria civil i sistemes mecànics amb materials estàndard i nous.

Tècniques de pre i post-procés gràfic

- Desenvolupament i integració de processos de generació de malles i visualització gràfica i eines per donar suport a la solució computacional de problemes en enginyeria i ciències aplicades.
Aplicacions en enginyeria civil, mecànica, aeroespacial, marina i bio-mèdica.

Tecnologies de la Informació i les Comunicacions

- Desenvolupament de tècniques de internet i digitals, Big Data, IoT i procediments i eines TIC per resoldre problemes rellevants en enginyeria. Aplicacions per al desenvolupament de sistemes integrats de suport a la decisió en enginyeria civil, mecànica, aeroespacial, marítima i alimentària.

ANNEX 2 AL CONTRACTE PROGRAMA CIMNE (2020-2023)

ANNEX 2 – ANNEX DE PERSONAL

El punt de partida de la composició del personal del CIMNE es resumeix en la taula següent, la qual il·lustra els efectius amb els quals CIMNE comptava en data 31 de desembre de 2018, darrer exercici tancat, expressats com a equivalents a temps complet.

Any 2018		Equivalent a temps complet		
		Estructural	Conjuntural	TOTAL
Administració i Serveis (PAS)		26	6	32
Personal Docent i Investigador (PDI)	Personal de Recerca Propi	57	68	125
	Personal de Recerca UPC	0	19	19
TOTAL		83	93	176

La taula detalla les dotacions de personal, distingint entre:

- Personal d'Administració i Serveis (PAS)
- Personal Docent i Investigador (PDI), format per personal de recerca propi i per personal de recerca de la UPC

La taula també diferencia també el seu caràcter estructural o conjuntural.

Com es pot observar, la totalitat (100%) del PDI de la UPC i la major part del PDI propi (54%) és conjuntural, ja que es tracta de personal lligat a projectes de recerca de durada temporal. El PDI propi estructural està format per investigadors que realitzen a CIMNE recerca bàsica o bé és personal que contribueix de forma estable a desenvolupar línies de recerca estratègiques per al CIMNE.

Pel que fa al PAS, més del 80% és estructural. El PAS conjuntural està cobrint tasques de reforç puntual.

Tot seguit, es presenta la taula d'evolució del personal prevista per al període 2020-2023, expressat en equivalent a temps complet:

		Nombre efectius ETC			Despesa			
		Estructural	Conjuntural	TOTAL	Estructural	Conjuntural	TOTAL	
2020	PAS	28	7	35	1.136.000	189.000	1.325.000	
	PDI	Propi	58	69	127	2.561.000	2.214.000	4.775.000
		UPC	0	20	20	0	1.400.000	1.400.000
	TOTAL	86	96	182	3.697.000	3.803.000	7.500.000	
2021	PAS	28	8	36	1.139.500	210.500	1.350.000	
	PDI	Propi	60	68	128	2.635.500	2.189.500	4.825.000
		UPC	0	20	20	0	1.400.000	1.400.000
	TOTAL	88	96	184	3.775.000	3.800.000	7.575.000	
2022	PAS	28	8	36	1.139.500	210.500	1.350.000	
	PDI	Propi	60	69	129	2.635.500	2.214.500	4.850.000
		UPC	0	20	20	0	1.400.000	1.400.000
	TOTAL	88	97	185	3.775.000	3.825.000	7.600.000	
2023	PAS	28	8	36	1.139.500	210.500	1.350.000	
	PDI	Propi	62	70	132	2.710.800	2.239.200	4.950.000
		UPC	0	20	20	0	1.400.000	1.400.000
	TOTAL	90	98	188	3.850.300	3.849.700	7.700.000	

La despesa es troba reflectida al Capítol 1 i el seu valor coincideix amb la taula de pressupost de la Clàusula Sisena (Pla Econòmic Financer) del text del Contracte Programa.

ANNEX 3 - Inversions

Inversions	Pressupost 2019	Previsió 2020	Previsió 2021	Previsió 2022	Previsió 2023	Total (2020-2023)
Inversions en mobiliari	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	60.000,00
Inversió en PCs, portàtils i tauletes	45.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	200.000,00
Inversions en immobilitzat immaterial	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	60.000,00
TOTAL Inversions	75.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	320.000,00

Inversions en Transferència de Tecnologia (TT)	Pressupost 2019	Previsió 2020	Previsió 2021	Previsió 2022	Previsió 2023	Total (2020-2023)
Suport i desenvolupament de proves i prototips	0,00	300.000,00	330.000,00	360.000,00	390.000,00	1.380.000,00
Inversions selectives en empreses del grup	0,00	100.000,00	110.000,00	120.000,00	130.000,00	460.000,00
Inversions en noves empreses	0,00	100.000,00	110.000,00	120.000,00	130.000,00	460.000,00
TOTAL Inversions en TT	0,00	500.000,00	550.000,00	600.000,00	650.000,00	2.300.000,00