



DOCTORATS
INDUSTRIALS



EL PLA DE
DOCTORATS
INDUSTRIALS

PROJECTE DE DOCTORAT INDUSTRIAL EXPEDIENT 2014 DI 019

DADES DE L'EMPRESA I DE L'ENTORN ACADÈMIC

Títol del projecte

Obtenció de la precipitació màxima esperada i de les corbes IDF a alta resolució per a Catalunya.

Empresa

SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA

Responsable de l'empresa

Anna Rius Ventosa

Universitat

Universitat de Barcelona

Director/a de tesi

Angel Redaño Xipell

Treballador/a de l'empresa i doctorand/a

Alba Llabrés Brustenga

BREU DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE DE RECERCA

El règim pluviomètric és un dels aspectes climàtics més importants d'una regió i entre els factors que el defineixen destaca, pel seu interès en l'àmbit meteorològic, hidrològic i de l'enginyeria civil, la intensitat extrema de la precipitació, la seva duració i la freqüència amb què es produeix. El seu coneixement és imprescindible per a la planificació de les obres hidràuliques, carreteres, xarxes de clavegueram i en el disseny dels sistemes de drenatge de les aigües pluvials de grans instal·lacions i en la prevenció d'inundacions. A més, el coneixement del comportament d'aquesta variable pot ser de gran utilitat tant per a la detecció del canvi climàtic com en la valoració dels seus possibles efectes sobre un territori.

Atès que la precipitació és un procés caracteritzat per una extrema variabilitat que es manifesta en un ample espectre d'escales temporals i espacials, és pertinent analitzar i modelitzar la precipitació amb mètodes amb potencial per a descriure tot l'interval dinàmic associat a aquest procés. La teoria multifractal pot ser usada amb aquesta finalitat, ja que no suposa cap tipus predefinit de distribució de probabilitat teòrica, si no que es basa en la invariància de les propietats estadístiques de la precipitació amb l'escala. La possibilitat d'efectuar transferència d'informació entre les diferents escales, pot conduir a una millor avaluació de les probabilitats d'ocurrència dels fenòmens extrems.



Generalitat de Catalunya
Departament d'Economia i Coneixement
Secretaria d'Universitats i Recerca



Agència
de Gestió
d'Ajuts
Universitaris
i de Recerca



En aquest projecte, es pretén efectuar una anàlisi multifractal de les sèries temporals de precipitació diària disponibles a Catalunya amb l'objectiu d'obtenir els valors de la precipitació màxima esperada a qualsevol punt de Catalunya per a diferents períodes de retorn i duracions inferiors a 24 hores. A la primera part del projecte, s'haurà de fer una tria de les sèries de precipitació diàries disponibles a Catalunya en funció de la distribució espacial del conjunt d'estacions, de la duració pròpia de cada sèrie i de la seva homogeneïtat.

A partir de les dades seleccionades, s'obtidran les sèries anuals de valors màxims de pluja diària i es trobaran les funcions teòriques de distribució de valors extrems que millor s'ajustin a cadascuna de les sèries. Per fer-ho, s'utilitzarà el mètode dels moments d'ordre L (L-moments), ja que aquesta metodologia no amplifica la contribució dels valors extrems extraordinaris de les sèries, atès que als càlculs no apareixen termes quadràtics o cúbics de les dades. Un cop fet l'ajust de cada sèrie a la funció de distribució de valors extrems corresponent, es determinarà la pluja en 24 hores amb períodes de retorn entre 2 i 1000 anys per a cada una de les estacions pluviomètriques considerades, i es compararà els resultats obtinguts amb els que es recullen en el treball "Mapes de precipitació màxima diària esperada a Catalunya per a diferents períodes de retorn" (Casas, et al., 2005; Casas et al., 2007) per tal de validar els resultats i la metodologia emprada.

En la segona part del projecte, es proposa l'obtenció de les corbes d'Intensitat-Duració-Freqüència (IDF) per a duracions subdiàries a partir de les sèries de pluja diària mitjançant el mètode multifractal, que es basa en la invariància de l'escala característica dels processos fractals. Es trobarà la funció potencial que expressa la relació d'escala entre distribucions de probabilitat de diferents escales temporals, i s'aplicarà a la dependència amb la duració de les intensitats extremes en les corbes IDF. La dependència amb el període de retorn de les intensitats extremes en aquestes corbes s'analitzarà a partir dels resultats obtinguts en la primera part del projecte per a les pluges màximes en 24 hores. Les corbes IDF obtingudes per a cadascuna de les estacions pluviomètriques, donaran els valors de la pluja màxima per a qualsevol duració (entre 1 hora i 24 hores) i període de retorn (entre 2 i 1000 anys).

Per obtenir aquests valors de pluja a qualsevol punt de Catalunya, es realitzarà una anàlisi espacial de les dades calculades als punts d'observació emprant el mètode objectiu de Cressman. Aquest mètode consisteix en la aplicació recurrent d'un algoritme de càlcul que modifica, a cada iteració, l'estimació de la precipitació màxima calculada a cada punt d'una quadrícula, que cobreix l'àrea d'anàlisi, en funció de les diferències entre la precipitació estimada als punts d'observació, on es troben les estacions pluviomètriques, i la assignada a partir de les corbes IDF calculades. Posteriorment, s'aplicaran filtres numèrics per a suavitzar el camp analitzat i eliminar totes aquelles estructures que no podrien ser representades amb la densitat d'estacions pluviomètriques utilitzades en aquest projecte.

La representació cartogràfica dels resultats es farà mitjançant un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) obtenint un mapa de precipitació màxima, per a cada duració (entre 1 i 24 hores) i període de retorn considerat, amb una resolució espacial d'1 km².

Casas, M.C., Cunillera, J., del Amo, X., Herrero, M., Ninyerola, M., Pons, X., Redaño, A., Rius, A., Rodríguez, R., 2005: Mapes de precipitació màxima diària esperada a Catalunya per a diferents períodes de retorn. Servei Meteorològic de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. ISBN:84-393-6870-4.

Casas, M.C., Herrero, M., Ninyerola, M., Pons, X., Rodríguez, R., Rius, A., Redaño, A., 2007: Analysis and objective mapping of extreme daily rainfall in Catalonia. Int. J. Climatol., 27: 399-409.