

## RESUM

L'estudi, monitoratge i control de fenòmens ambientals com és la contaminació atmosfèrica, el control del clima o l'homogeneïtzació de la temperatura i la humitat en recintes tancats, o l'enteniment i extinció d'incendis forestals, plantegen un repte constant al personal responsable i especialment als investigadors. Competeix aquesta problemàtica a sectors econòmics on s'utilitza cultius sota hivernacle, càmeres de pos-collita, cambres de refrigeració de tractors, explotacions de remugants, edificacions intel·ligents, estudis ambientals urbans, entre molts altres. En totes elles hi ha una preocupació per la uniformitat en la producció, per una eficiència energètica i per l'impacte ambiental que es genera. Es troba doncs aquesta homogeneïtzació, dispersió i estratificació de les variables climàtiques i dels gasos, íntimament relacionada amb la ventilació dels espais exteriors i els recintes d'interès. Per a la comprensió dels fenòmens físics que es generen i posterior millora del disseny estructural i dels sistemes automàtics, cal un modelatge i estudi energètic, existint actualment diverses metodologies: Tècniques amb gas traçador, presa intensiva de dades acompanyada amb modelatge empíric tipus caixa negra, i simulació per resolució de les lleis físiques que governen el comportament dels espais d'estudi. Les anteriors tècniques de forma independent resulten insuficients per donar solucions pràctiques, i resulten costoses o altament particularitzades al cas d'estudi.

És per això que la tècnica de dinàmica de fluids Computacionals (CFD), com a eina que s'utilitza per resoldre numèricament les equacions de continuïtat i de moment que regeixen els intercanvis energètics d'un sistema per tal d'obtenir els camps de velocitat i de direcció del flux d'aire, la distribució de la temperatura, de la humitat i de gasos específics, es fa viable per obtenir els models que posteriorment s'utilitzaran amb sistemes de control avançat. No obstant això, la tècnica CFD requereix d'una validació dels resultats amb una presa (espai-temps) intensiva de dades. La majoria dels treballs publicats fan referència en les seves conclusions a la necessitat d'aquesta validació de les dades llançats i la forma en què es fa.

El present document, per mitjà d'uns casos d'estudi, busca abordar la complexitat d'alguns fenòmens ambientals fent ús de models amb aquesta tècnica de CFD, la validació exigeix a més d'un protocol sistemàticament executat, un Sistema d'Adquisició de Dades (DAS) espacialment distribuït i temporalment controlat, la qual cosa s'aconsegueix amb el disseny i instal·lació d'una Xarxa Sense fil de Sensors (WSN).

Es troba llavors un primer cas justificatiu, on tenint la necessitat de l'estudi de l'homogeneïtzació del microclima d'un hivernacle, es genera un DAS gràcies a la integració de diferents tecnologies cablejades. Demuestra a més d'un extens desenvolupament tècnic, una imperiosa necessitat de passar a una tecnologia no cablejada per aconseguir la cobertura espacial requerida en recintes o espais amb més volum. El segueix un cas d'estudi a nivell de laboratori, on es busca entendre la distribució i estratificació d'un gas en un recinte amb ventilació controlada. Es fa ús d'un model amb CFD, que al seu torn s'alimenta i valida amb un banc de dades generat gràcies a una WSN amb sensors de gasos. Després, un cas d'estudi on l'espai d'anàlisi es trasllada a un ambient real i amb alta complexitat, com ho és un carrer de la ciutat de València, Espanya.

**Paraules clau:** Dinàmica de Fluids Computacional (CFD), Xarxes de Sensors Sense fil (WSN), Sistema d'Adquisició de Dades (DAS), Sistemes Encastats, Busos de Camp, Sensor de Gas, Monitorització Ambiental, Models Ambientals, Validació de Models Ambientals