

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol: Instal·lació de climatització d'una sala blanca - Sales de mostreig

Document: Resum

Alumne: Ferran Sala Soler

Tutor: Lino Montoro Moreno

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Màquines i Motors Tèrmics

Convocatòria (mes/any): Setembre/2019

L'objecte del projecte és el dimensionament de la instal·lació vulgarment coneguda com a climatització d'una ampliació d'un laboratori de productes farmacèutics. Realment aquest tipus d'instal·lacions dins de la indústria del fàrmacs és coneguda com a instal·lacions HVAC, ja que aquesta engloba diversos processos, un d'ells és la pròpia climatització de les noves sales, però a més a més ha de complir amb les renovacions d'aire exigides per la normativa i el filtratge del mateix per aconseguir la classificació de sala desitjada.

Per portar a terme el dimensionament del projecte es necessita d'uns requisits inicials de l'usuari, aquests seran més o menys detallats en funció del seu coneixement en la matèria. En aquest s'ha proporcionat les condicions interiors de sala, que inclou temperatura, humitat i s'han consensuat les pressions necessàries de cada sala depenen de la seva funció. A més a més s'ha proporcionat la ubicació on es portà a terme l'ampliació del laboratori, així poder saber les condicions exteriors amb les que hauran de treballar els equips de refrigeració i climatització.

A partir d'aquest punt s'han calculat les necessitats frigorífiques i calorífiques de cada sala, on s'ha pogut veure que per aquest tipus d'instal·lacions no té utilitat el càlcul de necessitats frigorífiques/calorífiques per mitjà del càlcul tradicional de càrregues tèrmiques on intervenen una sèrie de factors com el producte a conservar, els tancaments de panell a instal·lar, entre d'altres. S'ha pogut comprovar que a través del càlcul tradicional s'obtenen unes càrregues tèrmiques molt menors comparat amb el càlcul de necessitats a través del nombre de renovacions d'aire per hora.

Un cop es disposa de les necessitats tèrmiques, procedim al dimensionament complet de la instal·lació. Començant per definir la bateria de la unitat de tractament d'aire o UTA, encarregada de tractar l'aire a impulsar a la sales, a més a més de realitzar la mescla d'aire de retorn amb aire net de l'exterior. A més a més a partir de la potència tèrmica es pot obtenir el cabal d'aigua necessari per satisfer es necessitats que haurà d'aportar la refredadora.

Amb les m³/h també es poden seleccionar els diàmetres de les canonades d'aigua, mantenint aquesta entre un certs valors de velocitats que no generin problemes i vibracions a la instal·lació.

Per seleccionar la unitat de tractament d'aire però ens falta un altra dada important, el dimensionament de la instal·lació d'aire, formada principalment de conductes i unitats terminals que generaran una pèrdua de càrrega que haurà de vèncer el ventilador de la UTA. En el cas dels conductes ja es dimensionaran dintre d'uns límits per evitar generar una pèrdua de càrrega elevada innecessària. En quan a les unitats terminals, la pèrdua de càrrega vindrà detallada a les fitxes tècniques proporcionades pels fabricants. Amb el valor de pèrdua de càrrega del punt de la instal·lació més desfavorable seleccionarem el ventilador de la UTA. Però encara faltará un últim valor per definir-lo i és el cabal d'aire a desplaçar que també estarà definit pel cabal de les unitats terminals seleccionades.

A partir d'aquí serà necessari la selecció de tots els accessoris i elements de regulació i control de cada instal·lació. Aquests es seleccionaran a partir dels diàmetres de canonada i rangs de treball en el cas de la instal·lació hidràulica, i per cabal i condicions de treball en el cas de la instal·lació HVAC.

A més a més dels càlculs propis pel dimensionament de la instal·lació també s'han tractat altres punts claus per aquest tipus d'instal·lacions com per exemple la classificació ISO i GMP, en funció de la desitjada a cada sala, s'obtindran uns valors de partícules en suspensió a complir. Punt clau en aquest tipus d'instal·lacions, on l'objectiu és el d'oferir un ambient controlat amb el menor nombre de partícules en suspensió possibles. Aquesta quantitat de partícules ens determinarà el tipo de filtre a instal·lar, per tal de retenir les partícules. Un cas a destacar d'aquesta instal·lació es troba a la sala de mostreig on s'instal·larà una cabina de flux laminar. Aquestes disposen d'un ambient més controlat amb un menor nombre de partícules en suspensió que afavoreixen les accions de pesada i mostreig de productes farmacèutics, evitant així la seva contaminació.

La cabina de flux laminar està formada per sis ventiladors amb filtres incorporats tan a l'impulsió com a l'aspiració del mateix, lògicament amb una classificació major que la resta. A més a més estarà parcialment tancada amb un perímetre de cortines de lames que facilitaran l'accés al personal.

Un altre aspecte tractat, són els tancaments per portar a terme la construcció de les diverses sales. S'ha pogut comprovar que n'existeixen de diversos espessors, materials aïllants i tipus de muntatge, amb pas intern d'instal·lacions o no i les diverses aplicacions. Finalment s'han seleccionat els adequats per garantir les condicions del

projecte. Com s'ha exposat els seus acabats són un aspecte clau també en aquest tipus d'instal·lacions ja que les superfícies han de ser al màxim de llises possible, els remats com cantonades entre d'altres han de ser arrodonides, altres accessoris dels tancaments com són finestres i portes han d'estar enrasades a la paret, hi tot això amb l'objectiu de minimitzar l'acumulació de brutícia i facilitar les tasques de neteja.

Els accessos juguen també un aspecte clau en aquest tipus d'instal·lacions, tan important com evitar la contaminació dels productes fàrmacs manipulats a la instal·lació amb aire contaminat provinent de l'exterior. És per això que aquestes disposaran d'un enclavament electroimant, de manera que no permetrà l'obertura simultània de dues portes d'un mateixa sala, evitant així el pas d'aire d'una sala a l'altre sense haver set tractat degut a l'alt nombre de renovacions hora d'aquests espais.

Finalment s'han pogut veure les diverses qualificacions que han de superar aquestes sales per poder obtenir la classificació de sala desitjada segons les normatives ISO i GMP, i els diversos documents que les acompanyen. Primerament es parteix del document URS o requeriments d'usuari. Un cop definit es procedeix a la DQ o qualificació de disseny on es realitza el càlcul de la instal·lació i es detallen els equips seleccionats. A continuació es passa a la IQ, on es comprova que els equips seleccionats s'han instal·lat correctament. Finalment es passa a la OQ o qualificació d'operació, en aquesta fase es realitzen in situ diverses proves als equips en funcionament per comprovar que es compleixen amb els requisits i els valors exposats al projecte.

Un cop corregides les no conformitats si és el cas, finalment s'obtindria la classificació de la instal·lació que acredita que compleix amb la normativa i la instal·lació és apta per la seva posada en marxa.