



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Química Ind. Pla 2002

Títol: Estudi de la recuperació de la calor de les aigües residuals urbanes per la climatització d'una piscina

Document: 3.Resum

Alumne: Albert Fàbrega Coll

Director/Tutor: Xavier Llauró Fabregas

Departament: Eng. Química, Agrària i Tecn. Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Química

Convocatòria (mes/any): Setembre 2012

ÍNDEX

1.	RESUM	2
-----------	--------------------	----------

1. RESUM

El present estudi té com objectiu la climatització d'una instal·lació esportiva, concretament una piscina coberta municipal, a partir de la calor recuperada de les aigües residuals urbanes (ARU) que produeix una població de 30.000 habitants. En la primera part de l'estudi s'ha calculat la potència màxima per cobrir les quatre necessitats de la instal·lació en règim estacionari, que ha resultat ser de **265,8 kW**, repartits en **69,1 kW** per cobrir les necessitats del vas de la piscina, **102,5 kW** per cobrir les necessitats en l'aire interior de la sala de la piscina, **30,2 kW** per cobrir les necessitats tèrmiques calorífiques de les sales annexes i **64 kW** per cobrir les necessitats en la producció d'aigua calenta sanitària (ACS). A continuació també s'ha determinat l'estimació de la despesa total anual de la instal·lació que és de **1.179 MWh/any**. El **48%** aproximadament de la despesa total es destina a cobrir les necessitats del vas de la piscina, el **28%** per cobrir la producció d'ACS, el **20%** per cobrir les necessitats de la sala de la piscina i el **4%** per cobrir les necessitats calorífiques a hivern de les sales annexes.

En base aquestes necessitats s'han establert i dimensionat les tres fonts de producció d'energia per cobrir les necessitats energètiques de la piscina climatitzada:

- Dues bombes de calor **Dimplex model WI 90CG**. Les dues **bombes de calor** de la instal·lació estan dimensionades per aportar una potència de **170 kW**. Les bombes tenen un **COP** (coeficient d'eficiència energètica) del **3,75**, cobreixen el **61%** de les necessitats totals de la instal·lació i generen al llarg de l'any **41tn** de **CO₂**.
- Una caldera de biomassa **Herz BioMatic 300**. La **caldera** utilitza com a biocombustible els **pèl·lets**, té una potència màxima de **300 kW** i està dimensionada per cobrir totes les despesa de la instal·lació, però en condicions normals cobreix **11%** de les despeses totals de la instal·lació. La caldera de biomassa no produeix emissions de **CO₂** durant la combustió perquè es consideren neutres ja que prèviament s'han fixat el **CO₂** durant l'etapa de creixement de la fusta.
- Una unitat de condicionament de l'aire i l'aigua de la piscina amb recuperació de calor **Calorex model HRD 25**. La unitat de condicionament de l'aire i l'aigua amb recuperació de la calor esta dimensionada per eliminar **43 kg/h d'aigua** que esta continguda en l'aire de la sala interior, introduir el cabal mínim higiènic d'aire (**7.087,5 m³/h**) de l'exterior a la sala de la piscina, recircular **25.000 m³/h**

de l'aire de l'interior de la sala de piscina. A més cobreix part de les necessitats calorífiques de sala de la piscina i una petita part de les del vas de la piscina. La unitat cobreix el **28%** de les necessitats totals de la instal·lació i genera al llarg de l'any **37 tn de CO₂**.

Per recuperar la calor de les ARU s'utilitza uns panells intercanviador de **51 metres llargada** i amb una **àrea d'intercanvi de 65 m²** de la marca **Rabtherm AG**. La potència recuperada pels panells intercanviadors és de **140 kW**. La disminució de temperatura de les ARU un cop ha passat pels panells és de **0,57 K**.

La combinació de les diferents necessitats i fonts de producció d'energia permetran la climatització del conjunt de la instal·lació de la piscina climatitzada. La bomba de calor que recupera l'energia extreta pels panells intercanviadors de calor de les ARU aporta l'energia per cobrir les necessitats del vas de la piscina, per produir ACS i per calefactar les sales annexes mitjançant els fan-coils. La caldera de biomassa pot cobrir les quatre demandes calorífiques (vas de la piscina, ACS, temperatura de l'aire interior de la piscina i calefacció de les sales annexes) i, la unitat de condicionament de l'aire i l'aigua amb recuperació de la calor és capaç de controlar la temperatura i la humitat de l'aire interior de la piscina, a més de cobrir una petita part de les necessitats del vas de la piscina. La unitat de condicionament de l'aire i l'aigua amb recuperació de la calor també és l'encarregada d'introduir i extreure l'aire exterior.

Un altre aspecte important d'aquest estudi és el pla econòmic. El pressupost de la instal·lació puja fins a **498.891 €** El sistema escollit amb recuperació de la calor de les ARU (utilitzant panells d'intercanvi en el clavegueram i les dues bombes de calor) i una caldera de biomassa s'ha considerat que té una **vida útil de 20 anys**. Aquest sistema escollit té una inversió i un manteniment anual més elevat però com que incorpora uns elements alternatius que impliquen un estalvi d'energia que permet que aquest estudi sigui rentable econòmicament a partir del **cinquè** i **desè** si les comparem amb instal·lacions més convencionals que utilitzin una caldera de **gas natural** i una caldera de **gasoil** respectivament. També s'ha comprovat la rendibilitat de la instal·lació amb un **VAN** (Valor net actual) de **420.815 €**, un **TIR** (taxa interna de rendibilitat) de **11%** passats 20 anys, i un **període de retorn de 10 anys**.

També s'ha realitzat un estudi ambiental sobre les emissions de CO₂. Les emissions de CO₂ de la instal·lació escollida (utilitzant l'intercanviador de calor per la recuperació de la calor de les ARU i una caldera de biomassa) redueix aproximadament un 64% i un 73% les emissions de CO₂ respecte a unes instal·lacions que utilitzen una caldera de gas natural o una caldera de gasoil respectivament.