

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales



Informe Técnico de Práctica Supervisada Profesional

SIMULACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIOS

Santiago Dardo Ferreyra

Alumno

Ing. Juan Arturo Alippi

Tutor Docente

Ing. Pablo Dalesson

Supervisor Externo

Octubre 2013

SIMULACIÓN ENERGÉTICA EN EDIFICIOS

Resumen

La práctica supervisada llevada a cabo por el alumno Santiago Dardo Ferreyra, consistió en dos partes.

En la primera se realizaron diversas tareas relacionadas con obras contratadas por la empresa IMPIANTI S.RL. como confección y corrección de planos, cálculos de cómputos y presupuestos, consultas a proveedores, visitas técnicas a talleres de fabricación, visitas a obras, entre otras.

En la segunda etapa se realizó un informe técnico basado en la simulación del comportamiento energético del edificio público de la cuarta sede de DASPU, ubicada en la ciudad de Córdoba, más precisamente en barrio Cofico, sobre la calle Juan del Campillo 346. La simulación se realizó por medio del modelado con dos programas computacionales desarrollados por entidades gubernamentales de EE.UU. específicamente para el cálculo de la energía que es consumida por un edificio según sus funciones y necesidades y así poder identificar oportunidades de ahorro de energía.

Para éste informe solo se presenta el trabajo realizado con el programa Energy Plus el cual se basa en la simulación energética de edificios con todos sus equipamientos asociados a la calefacción, ventilación, y acondicionamiento de aire. Se llevó a cabo la simulación del edificio en su totalidad. Las variables más importantes introducidas fueron aquellas asociadas al clima, la envolvente, las características técnicas de los equipos que conforman los sistemas de aire y de agua.

El objetivo fue estudiar la manera de intervenir en el funcionamiento energético del edificio por medio de alguna alternativa tecnológica factible de implementar para que por medio de la optimización de variables como el rendimiento de los equipos, la sectorización funcional, el tipo de combustible, entre otras, sus sistemas alcancen una mayor eficiencia energética ya que al tratarse de un edificio público el consumo de energía es masivo, y de ésta forma, el edificio tienda a alcanzar un cierto grado de compatibilidad con las exigencias que plantea actualmente la normativa existente en la materia.

Se menciona como hecho destacado que los resultados obtenidos en el presente trabajo sirvieron como base para la Investigación sobre Eficiencia Energética en Edificios Públicos presentado por el equipo de investigación de la Cátedra de Instalaciones II de la FCEfyN de la UNC en el 1er. Workshop: Eficiencia Energética en el Hábitat Construido, realizado en Córdoba, los días 19 y 20 de septiembre de 2013.

Índice

CAPITULO 1: Introducción	1
1.1. Organización del informe técnico de práctica supervisada profesional	1
1.2. Planteo de la práctica supervisada profesional	2
1.3. Modalidad de la PS	2
1.4. Objetivos de la PS	2
1.5. Temática de la PS	3
1.6. Desarrollo de la práctica supervisada profesional	3
CAPITULO 2: Práctica supervisada profesional	5
2.1. Introducción	5
2.2. Entidad receptora	5
2.3. Objetivos y alcance de la práctica supervisada realizada en IMPIANTI S.R.L.	5
2.4. Desarrollo de la práctica supervisada profesional	5
2.5. Modalidad operativa	6
CAPITULO 3: Eficiencia energética en edificios públicos. DASPU	7
3.1. Introducción	7
3.2. Eficiencia energética en los edificios	7
3.3. Edificio de la cuarta sede de DASPU	8
3.4. Datos de la sede	9
3.4.1. Ubicación y emplazamiento	9
3.4.2. Construcción	9
3.4.3. Horarios de atención	10
3.4.4. Funcionalidad	10
3.5. Modelación	17
3.6. Programación en Energy Plus	19
3.6.1. Geometría de la envolvente	19
3.6.2. Plantas	20
3.6.3. Aberturas	23
3.6.4. Aleros	24
3.6.5. Condiciones de borde	27
3.6.6. Espacios tipo	27
3.6.7. Zonas termales	29
3.7. Open Studio	32
3.7.1. Sitio	32
3.7.2. Horarios	33
3.7.3. Conjunto de Construcciones	36
3.7.4. Construcciones	37
3.7.5. Materiales	38
3.7.6. Cargas	39
3.7.7. Espacios tipo	44
3.7.8. Grupo de construcciones	46
3.7.9. Instalaciones	47
3.7.10. Zonas termales de DASPU	50
3.7.11. Sistemas de climatización y de agua	51

3.7.12. Variables de Salida	88
3.7.13. Características de la simulación	89
3.7.14. Simulación	91
3.8. Presentación de los resultados	91
3.8.1. Corrida base	91
3.8.2. Corrida alternativa	118
3.8.3. Comparación del consumo entre la corrida base y la corrida alternativa	183
CAPITULO 4: Conclusiones	187
4.1. Conclusiones	187
Bibliografía	189

Índice Anexos

Anexo 1: Manuales técnicos de equipos de climatización

- 1.1. Equipos instalados en el edificio de la cuarta sede de DASPU
- 1.2. Equipos alternativos

Anexo 2: Energía

- 2.1. Introducción 1
- 2.2. Conceptos acerca de la energía 1
- 2.3. Trabajo 2
- 2.4. Principios de la termodinámica 4
- 2.5. Ciclo de Carnot 7
- 2.6. Teorema de Carnot 7
- 2.7. Entropía 9
- 2.8. Ciclo de Rankine 11
- 2.9. Ciclos frigoríficos 13

Anexo 3: Eficiencia Energética

- 3.1. Introducción 18
- 3.2. Eficiencia energética 18
- 3.3. Razón de ser la eficiencia energética 20
- 3.4. Proyecciones a nivel mundial International 21
- 3.5. Normativas sobre eficiencia energética 25

Anexo 4: Simulación Energética En La Programación

- 4.1. Introducción 44
- 4.2. Energy Plus 45
- 4.3. eQuest 50

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 2: PRÁCTICA SUPERVISADA PROFESIONAL

CAPÍTULO 3: EFICIENCIA EN EDIFICIOS PÚBLICOS. DASPU

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES

ANEXO 1: MANUALES TÉCNICOS DE EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

ANEXO 1

Manuales técnicos de equipos de climatización

- 1.1. Equipos instalados en el edificio de la cuarta sede de DASPU

1.2. Equipos alternativos

ANEXO 2: ENERGÍA

ANEXO 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEXO 4: SIMULACIÓN ENERGÉTICA EN LA PROGRAMACIÓN