EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ARGENTINA

Proyecto financiado por la Unión Europea

AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS PÚBLICOS
PALACIO DE HACIENDA

Proyecto implementado por: GFA CONSULTING GROUP, FUNDACIÓN BARILOCHE, FUNDACIÓN CEDDET, eqo nixus

En coordinación con: Ministerio de Economía Argentina, Secretaría de Energía

La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva del consorcio de implementación liderado pro GFA Consulting Group y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea

“Eficiencia Energética en Argentina”, apostando por conformar un sector energético más sostenible y eficiente en Argentina”

Este documento ha sido elaborado por un equipo de trabajo conformado por administradores de edificios públicos de la República Argentina, coordinado por el Ing. José Luis Larregola Ferrer en el marco del Proyecto “Eficiencia Energética en Argentina” financiado por la Unión Europea.

© Consorcio liderado por GFA Consulting Group 2021. Reservados todos los derechos. La Unión Europea cuenta con licencia en determinadas condiciones

COMPLEJO MECON

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

INDICE

I. Resumen ejecutivo 9
II. Introducción, objeto y alcance 13
III. Metodología y criterios para la auditoria 13
III.1. Fases del trabajo: 13
III.2. Equivalencias y criterios de emisiones de CO_2 14
III.3. Criterios económicos y medidas de ahorro 14
III.4. Punto de partida para el análisis energético 15
IV. EDIFICIO 1: PALACIO DE HACIENDA 16
1. Bases de partida 16
1.1. Puntos de consumo 16
1.2. Descripción del Edificio 16
1.3. Programas de trabajo 17
1.4. Variables relevantes de los usos 18
2. Descripción de los equipos y sistemas energéticos 18
2.1. Iluminación 18
2.2. Climatización 20
2.2.1. Producción de frío: 20
2.2.2. Producción de calor: 26
2.3. Suministro de Agua Sanitaria: 28
2.4. Centros de cómputo: 28
2.5. Elevadores: 29
2.6. Equipos de ofimática: 30
2.7. Otros 30
2.8. Resumen potencias eléctricas instaladas 30
3. Situación energética de referencia 31
3.1. **Evaluación** energética: electricidad 31
3.2. **Evaluación** energética: Gas natural 34
V. EDIFICIO 2-EDIFICIO3 y EDIFICIO 4 35
1. Bases de partida 35
1.1. Puntos de consumo 35
1.2. Descripción de los edificios: 35
1.3. Programas de trabajo 35
1.4. Variables relevantes de los usos 36
2. Descripción de los equipos y sistemas energéticos 37
2.1. Iluminación 37
2.2. Climatización 38
2.2.1. Producción de frío: 38
2.2.2. Producción de calor: 42

2.3. Suministro de Agua Sanitaria: 45
2.4. Centros de cómputo: 45
2.5. Elevadores: 46
2.6. Equipos de ofimática: 49
2.7. Otros 49
2.8. Resumen potencias eléctricas instaladas 50
3. Situación energética de referencia 53
3.1. Evaluación energética: electricidad 53
3.2. Evaluación energética: Gas natural 56
VI. Situación económica de referencia 56
VII. Introducción a las medidas de ahorro 57
VII.1. Listado completo de propuesta de mejoras 57
VII.2. Descripción de medidas de mejora 58
VII.2.1. Obligación de buenas prácticas en el uso y el consumo de iluminación oficinas. 58
VII.2.2. Recambio en etapas de tubos fluorescentes 58
VII.2.3. Mejorar la distribución de aire para eliminar el 80% de los splits 59
VII.2.4. Mejorar la ventilación condensadores y pérdidas en impulsión 60
VII.2.5. Priorizar utilización y mantenimiento de la Enfriadora A de Yrigoyen frente la B y la C por ser la de mayor eficiencia 60
VII.2.6. Suministrar con la Caldera del Grupo 3 la demanda del 80% del Grupo 2. 60
VIII. Recomendaciones mejora en el uso y consumo 60
VIII.1. Sustituir bombas de agua 60
VIII.2. Sustituir motores por más eficientes 62
VIII.3. Instalar regletas con control stand by 63
VIII.4. Instalar detectores de presencia 64
VIII.5. Programa Energy Star 65

Índice de gráficas

Gráfica 1-Esquema de edificios del complejo MECON 9
Gráfica 2-Esquema de relevamiento de puntos de suministros|Complejo 10
Gráfica 3 – Distribución energía eléctrica por edificio |año 2018 10
Gráfica 4-Distribución de gas natural por edificio|año 2018 11
Gráfica 5-Gasto en energía ($) | complejo MECON |2018 11
Gráfica 6 - Esquema del complejo MECON-puntos de suministros 16
Gráfica 8-Esquema de refrigeración | Edificio P.Hacienda 20
Gráfica 9-Esquema de instalación de VRV|P.Hacienda 21
Gráfica 10 - Esquema de instalación de equipos individuales | P.Hacienda 21
Gráfica 11-Esquema de Calderas | Palacio de Hacienda 26

Gráfica 12-Esquema de instalación de Calderas-Grupo 1|P.Hacienda 27
Gráfica 13-Esquema de instalación de Calderas-Grupo 2|P.Hacienda 27
Gráfica 14-Distribución geográfica de los ascensores | Palacio de Hacienda.....29
Gráfica 15-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos.....31
Gráfica 16-Reparto de consumos energéticos estimados por usos 32
Gráfica 17-Reparto de energía eléctrica climatización-vs-restante.....33
Gráfica 18 Consumo estimado versus factura 2018 33
Gráfica 19 - Esquema del complejo MECON-puntos de suministros.....35
Gráfica 21-Esquema de Calderas | Edificios 2 y 3.....42
Gráfica 22-Esquema de instalación de Calderas -Grupo 3.....42
Gráfica 23-Ubicación en planta ascensores-Edificio 2.....46
Gráfica 24-Esquema de funcionamiento ascensores|Edificio 2 47
Gráfica 25-Ubicación en planta ascensores-Edificio 3.....47
Gráfica 26-Esquema de funcionamiento ascensores|Edificio 3 47
Gráfica 27-Ubicación en planta ascensores-Edificio 4.....48
Gráfica 28-Esquema de funcionamiento ascensores|Edificio 4 48
Gráfica 29-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos|Edificio 4 51
Gráfica 30-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos|Edificio 3 52
Gráfica 31-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos|Edificio 2 52
Gráfica 29-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos|Edificio 4 54
Gráfica 30-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos|Edificio 3 54
Gráfica 31-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos|Edificio 2 55
Gráfica 6 Consumo estimado versus factura 2018 |Edificios 2, 3 y 4 55
Gráfica 32 Clasificación de motores según IEC.....62

Índice de fotos

Foto 1 -Fachada – Edificio Palacio de Hacienda.....17
Foto 2-Equipos de climatización.....26
Foto 3-Unidades de tratamiento de aire (ventiladores) 26
Foto 4 Modelos LED 59
Foto 5 Impulsor 61
Foto 6 Rodete.....61
Foto 7 Vista conjunto mecánico.....62
Foto 8 Regleta eliminación stand by.....64
Foto 9 Sensor de presencia 64

Foto 10 Logo equipos Energy Star 65

Índice de tablas

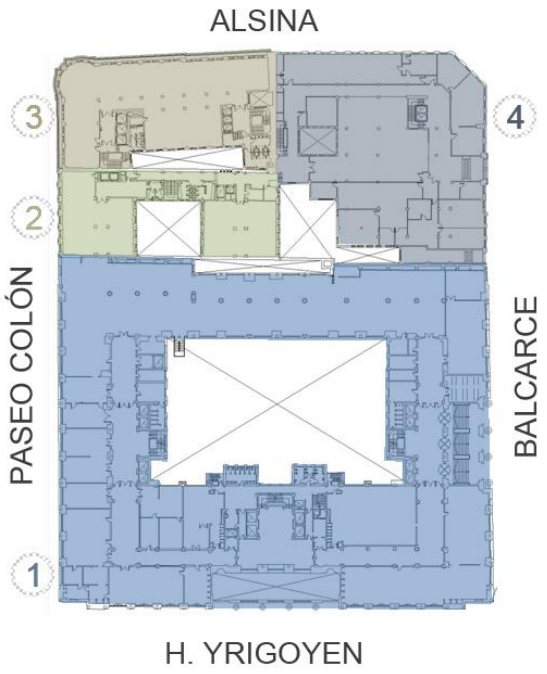
Tabla 1 -Lista de mejoras propuestas.....12
Tabla 2-Datos de los edificios del complejo MECON.....13
Tabla 3-Equivalencias emisiones CO2 según fuente de energía 14
Tabla 4 - Régimen de ocupación edificio Palacio de Hacienda.....17
Tabla 5-Inventario de Iluminación por ubicación y tipo de lámpara P.Hacienda.....19
Tabla 6-Plantas enfriadores sectores A-B-C | P.Hacienda 22
Tabla 7-Unidades de tratamiento de aire.....23
Tabla 8-Equipos centralizados VRV 24
Tabla 9 Equipos autónomos de aire 25
Tabla 10-Equipos de producción de calor| P.Hacienda 28
Tabla 11-Equipos de Agua Sanitaria| P.Hacienda 28
Tabla 12-Equipos de centro de cómputo|P.Hacienda 28
Tabla 13-Elevadores | Edificio P.Hacienda 29
Tabla 14-Equipos de ofimática|P.Hacienda 30
Tabla 15-Equipos de bombas, electrodomésticos y otros | PAHAC 30
Tabla 16-Valores potencia eléctrica instalada por usos 31
Tabla 17-Consumos energéticos mensuales por usos estimados.....32
Tabla 18 - Régimen de ocupación Edificios 2, 3 y 4.....36
Tabla 19-Inventario sistema de Iluminación por ubicación y tipo de lámpara | Edificios 2,3 y 4 38
Tabla 20-Equipos de refrigeración|Edificio 2,3 y 4.....42
Tabla 21-Equipos de producción de calor| Edificios 2, 3 y 4. 45
Tabla 22-Equipos de Agua Sanitaria| Edificios 2, 3 y 4.....45
Tabla 23-Equipos de centro de cómputo|Edificio 4 46
Tabla 24-Elevadores | Edificio 2, 3 y 4 49
Tabla 25-Equipos de ofimática|Edificios 2, 3 y 4.....49
Tabla 26-Otros equipos: bombas, máquinas,etc | Edificios 2,3 y 4.....50
Tabla 27-Valores potencia eléctrica instalada por usos|Edificio 2, 3 y 4.....51
Tabla 28-Consumos mensuales por usos estimados |Edificio 2, 3 y 4.....53
Tabla 29 Consumos estimados de gas natural |Edificios 2, 3 y 4.....56
Tabla 30 Gastos por mes en energía eléctrica | Complejo MECON 56

Tabla 31 Gasto en energía térmica (gas natural) | Complejo MECON 57
Tabla 32 Lista de mejoras propuestas | Complejo MECON 58
Tabla 33 Obligación de buenas práticas en el uso y el consumo de iluminación oficinas 58
Tabla 34-Recambio en etapas de tubos fluorescentes.....59
Tabla 35-Recambio en etapas de tubos fluorescentes.....59
Tabla 36 Mejorar ventilación, condensadores y pérdidas en impulsión 60
Tabla 37 Proorización de utilización y mantenimiento de enfriadora.....60
Tabla 38- Suministrar con caldera de grupo 3, la demanda del grupo 2 60

I. Resumen ejecutivo

El presente documento tiene como objetivo la revisión energética global de la actividad llevada a cabo en los 4 edificios que forman parte del complejo MECON, ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

A continuación, se muestra un esquema que ilustra la ubicación y superficies generales de cada edificio que lo componen.



EDIFICIO 1: Hacienda, Hipólito Yrigoyen 250 *(66945m²)*

EDIFICIO 2: Energía, Paseo Colón 171 *(8560 m²)*

EDIFICIO 3: Railway Building, Paseo Colón 189 *(10850 m²)*

EDIFICIO 4: Ex – Segaba, Balcarce 186 *(13709 m²)*

SUPERFICIE TOTAL DEL COMPLEJO: 100.064 m2

Gráfica 1-Esquema de edificios del complejo MECON

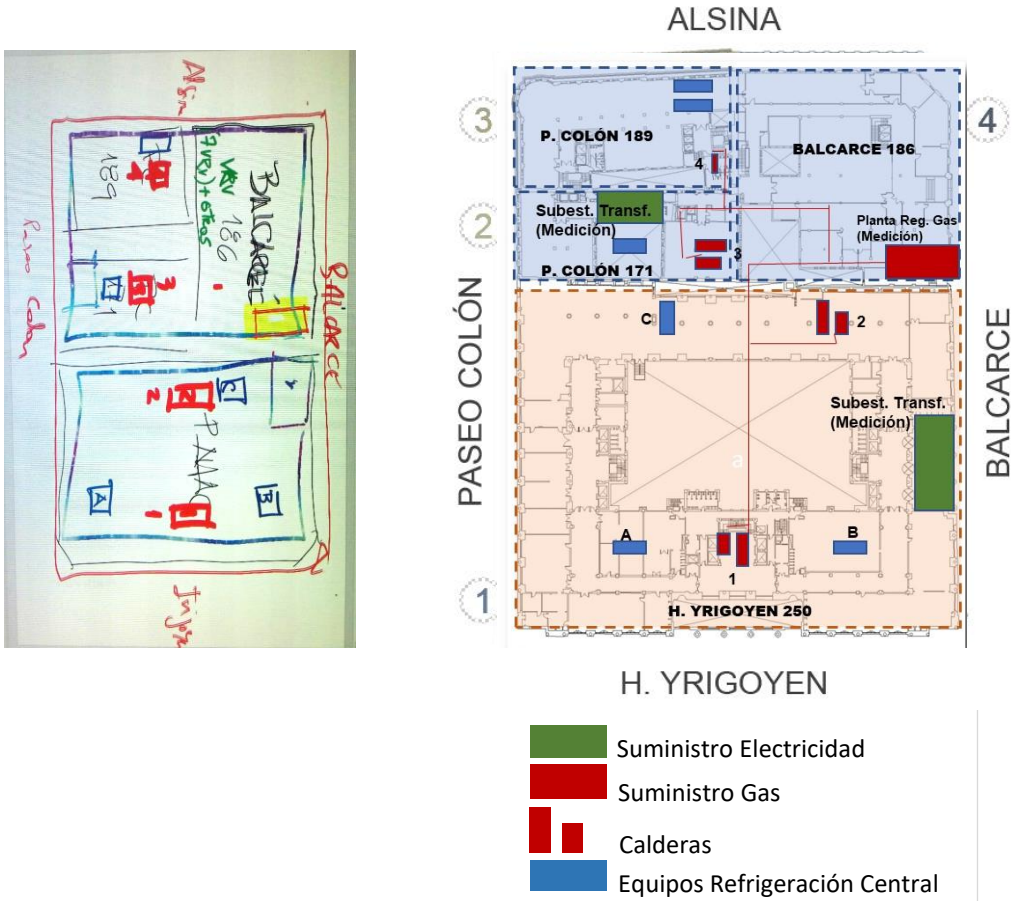
El desarrollo de la auditoría tuvo su inicio a partir de la recogida de datos de equipos y consumos, así como de su funcionamiento y otros factores estadísticos, todo ello relacionado con las actividades que se realizan en cada uno de los edificios.

En el siguiente paso se analizó la información aportada y seguidamente se determinó los puntos sobre los cuales se debía enfocar el proceso de auditoría.

Con la información aportada y analizada, se llevó a cabo unas visitas técnicas para evaluar las instalaciones, de forma presencial para, posteriormente, poder realizar el análisis energético, las propuestas de mejora y el redactado del informe de auditoría.

Se formaron 4 grupos de trabajo para agilizar y facilitar los trabajos de relevamiento, análisis y evaluación dada la gran extensión del complejo. Los 4 grupos de trabajo se correspondían con el estudio de: calderas, envolvente, otros usos y refrigeración.

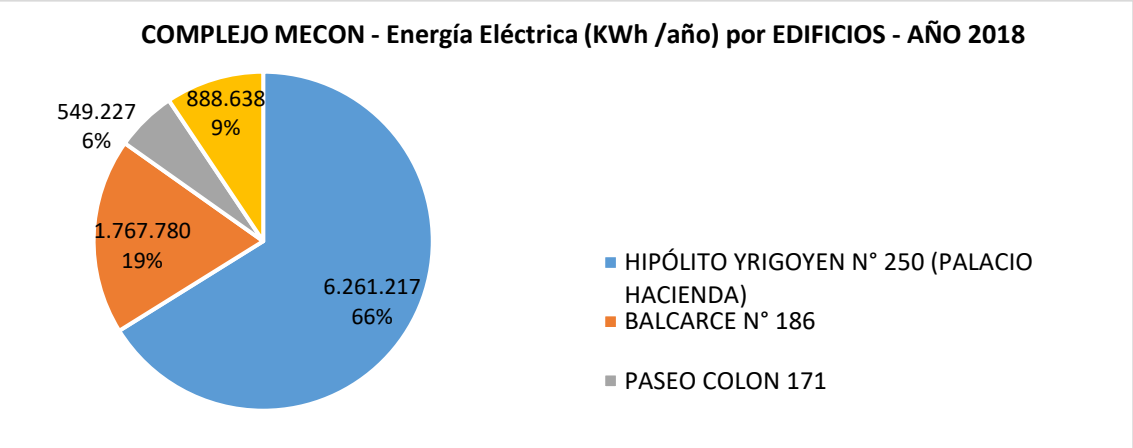
Dado que se trata de varios edificios fue necesario identificar en primera instancia los puntos de suministros correspondientes cada uno de ellos.



Gráfica 2-Esquema de relevamiento de puntos de suministros | Complejo

Como puede observarse en el esquema anterior, los edificios 2,3 y 4 comparten suministro eléctrico, mientras que el edificio 1 (Yrigoyen 250) es abastecido independientemente.

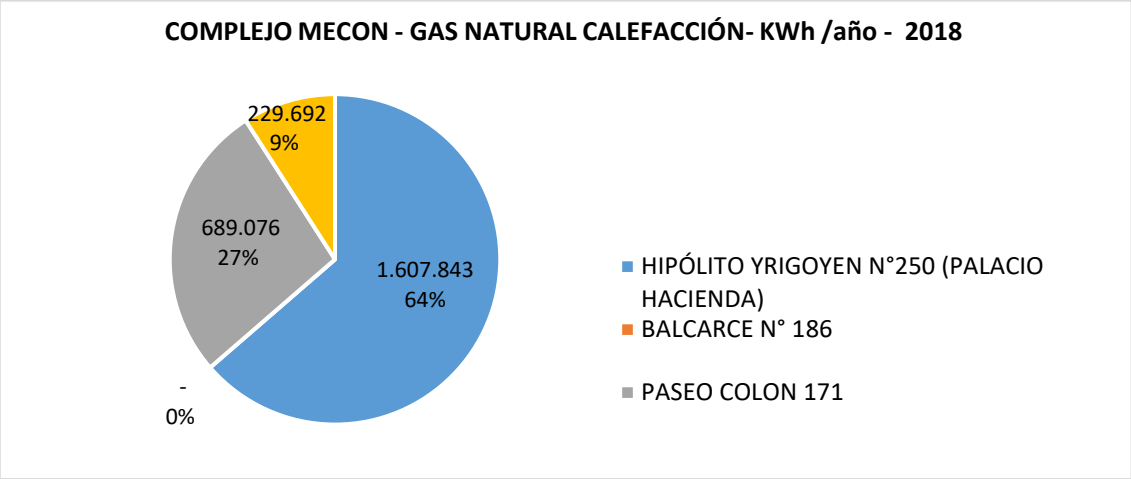
En lo que respecta a gas existe una Planta Reguladora central que distribuye a los edificios 1,2 y 3. El edificio n°4 (Balcarce 186) no tiene provisión de gas natural. En la siguiente gráfica se representa la distribución energética eléctrica por edificio:



Gráfica 3 – Distribución energía eléctrica por edificio | año 2018

Como detalla la gráfica anterior, el edificio ubicado sobre Yrgoyen representa por si solo el 66% de los consumos eléctricos. Y sumado al edificio de Balcarce llegan a un 85% del total.

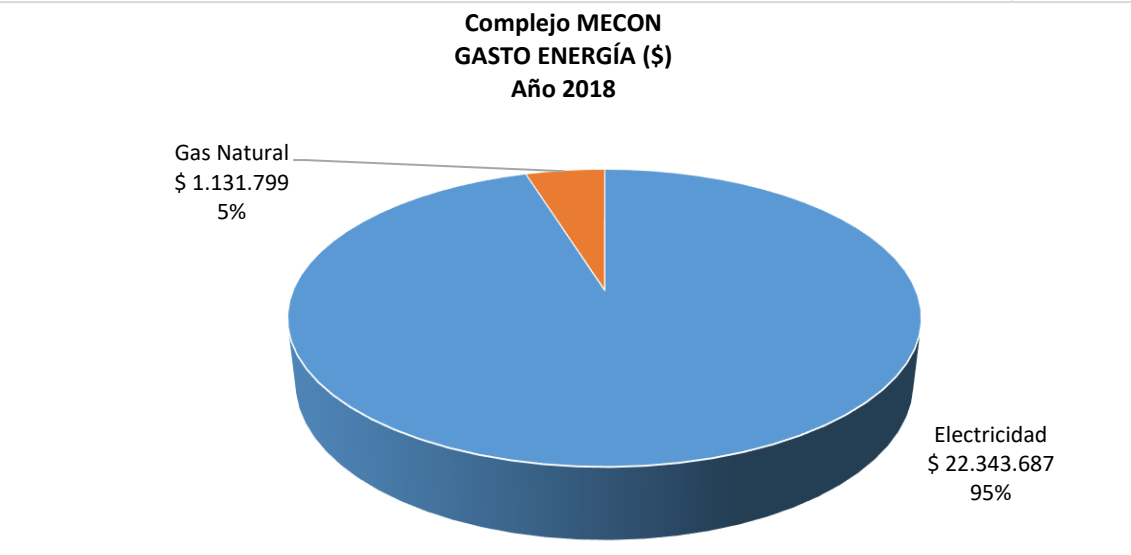
Si analizamos en cambio la distribución de consumos de gas por edificio encontramos lo siguiente:



Gráfica 4-Distribución de gas natural por edificio|año 2018

Como puede observarse, el edifico de Palacio de Hacienda representa por sí solo el 64 % del total de consumo de gas según datos obtenidos y junto al edificio de Paseo Colón 171 (edificio 2) constituyen el 91% del total. Tal como mencionamos anteriormente, el edificio Balcarce no posee suministro de gas y por lo tanto no figura en el gráfico.

Al analizar el gasto por tipo de energía en todo el complejo se obtiene la siguiente gráfica:



Gráfica 5-Gasto en energía ($) | complejo MECON |2018

Tal como puede apreciarse, el consumo crítico en términos de gastos es aquel eléctrico, ya que significa el 95% del total de gastos en energía.

Los requerimientos específicos de gas y electricidad discriminados por uso se analizarán más adelante en este informe para cada uno de los edificios.

El recorrido de la auditoría energética ha tenido el inicio en la recogida de datos de equipos y consumos, así como, del funcionamiento y otros factores estadísticos de la actividad que se realiza.

Con los datos anteriores se completó la situación de referencia de los consumos y costes agrupados según los procesos y actividades propias del edificio para posteriormente analizar el potencial de mejora.

Para el ahorro de energía de un edificio de este tipo, las posibles soluciones en función de los equipos y sistemas que integran el consumo de energía en el centro auditado, son las siguientes:

1. Sustituir motores en sistemas de bombeo de agua y de impulsión-extracción de aires, por equipos más eficientes.
2. Incorporar sistemas de control de velocidad en los accionamientos controlados por motor.
3. Sustituir iluminación fluorescente, halogenuros o vapor de sodio por LED.
4. Sustituir o instalar sistemas de gestión de enfriamiento en equipos de cámaras y cuartos fríos para conservación y/o congelación de alimentos más eficientes y centralizados.
5. Adecuar sistemas de climatización por modelos más eficientes y con recuperación de calor.
6. Utilización de sistemas de energías renovable y/o sistemas de recuperación de excedentes de calor para la climatización y el ACS del hotel.
7. Implementar sistemas de adquisición de datos energéticos para evaluar los rendimientos estacionales principalmente de los sistemas de climatización.
8. Actualizar sistemas informáticos y de control con el certificado correspondiente de alta calificación energética energy star.
9. Implementar sistemas de gestión de la energía en base al estándar internacional ISO 50001.
10. Incorporar sistemas de captación de energía solar térmica como complemento de calentamiento de ACS.

De las posibles medidas de mejora comentadas anteriormente, se destacan aplicables al complejo auditado las siguientes:

1. Obligación de buenas prácticas en el uso y el consumo de iluminación de oficinas.
2. Recambio en etapas tubos fluorescentes
3. Mejorar la distribución de aire para eliminar el 80% de los Split.
4. Implementar Sistema de Control de Temperatura
5. Priorizar utilización y mantenimiento de la Enfriadora A de Yrigoyen frente la B y la C por ser la de mayor eficiencia
6. Suministrar con la Caldera del Grupo 3 la demanda del 80% del Grupo 2

No.	Acciones de mejora	Inversión	Ahorro anual	Payback simple	TIR	VPN	Periodo de análisis
		$ SIN IVA	$/año				
1	Obligación de buenas praticas en el uso y el consumo de iluminación oficinas	$ 20,000	$ 2,000,000	0.01	10000.0%	$ 11,280,446	10 años
2	Recambio en etapas tubos fluorescentes	$ 2,500,000	$ 2,000,000	1.25	79.8%	$ 8,800,446	10 años
3	Mejorar la distribución de aire para eliminar el 80% de los splits	$ 350,000	$ 1,516,706	0.23	433.3%	$ 8,219,728	10 años
4	Implementar Sistema de Control de Temperatura	$ 700,000	$ 303,341	2.31	42.0%	$ 1,013,946	10 años
5	Priorizar utilización y mantenimiento de la Enfriadora A de Yrigoyen frente la B y la C por ser la de mayor eficiencia	$ 10,000	$ 114,757	0.09	1147.6%	$ 638,405	10 años
6	Suministrar con la Caldera del Grupo 3 la demanda del 80% del Grupo 2	$ 350,000	$ 251,278	1.39	71.5%	$ 1,069,775	10 años
	Total $	**3,930,000**	**6,186,082**	**0.64**			
	Total MECON		**23,475,486**				
	AHORRO PROYECTADO		**26.35%**				

Tabla 1 -Lista de mejoras propuestas

La implementación de todas las medidas propuestas significa un **ahorro proyectado del 26,35%**

II. Introducción, objeto y alcance

El presente documento es el resultado del proceso de auditoría energética llevada a cabo los 4 edificios pertenecientes al complejo MECON. Los mismos se resumen en el siguiente cuadro:

	Hacienda	Energía	Railway Building	EX - SEGBA
ACTIVIDAD	Oficinas	Oficinas	Oficinas	Oficinas
DIRECCIÓN	Hipólito Yrigoyen 250	Paseo Colón 171	Paseo Colón 189	Balcarce 186

Tabla 2-Datos de los edificios del complejo MECON

El objeto del presente documento es analizar técnica y económicamente el estado de las instalaciones respecto a la energía y definir qué mejoras se pueden acometer para reducir el consumo energético, tanto eléctrico como de gas natural.

Se definirá el estado actual referente a la gestión energética y las acciones a llevar a cabo para tener una estructura que permita realizar un seguimiento energético y conseguir una mejora de la eficiencia energética y de los costes asociados demostrable.

En las instalaciones se desarrollan actividades propias de edificios de la administración pública.

Presenta una superficie aproximada total de ***100.064 m2*** y se toma como periodo de estudio el año natural de 2018.

III. Metodología y criterios para la auditoria

El desarrollo de la auditoria energética del edificio se realizó siguiendo una metodología de fases de trabajo que se detalla a continuación.

III.1. Fases del trabajo:

Fase I: Datos iniciales:

- Datos de facturación de energía eléctrica y de combustibles (gas natural).
- Inventario general de instalaciones.
- Superficie, distribución y número de usuarios en las instalaciones.

Fase II: Visita de toma de datos.

- Toma de datos de las instalaciones consumidoras de energía.
- Toma de datos necesarios para la elaboración del informe de auditoría energética, con el alcance especificado.

Las dos primeras fases fueron realizadas por los 16 integrantes de los grupos de trabajo conformados (calderas, envolvente, refrigeración y otros).

Fase III: Análisis y evaluación energética.

De esta fase participaron los integrantes de los 4 grupos de trabajo conformados guiados por el experto internacional. La fase comprende:

- Análisis de los datos energéticos.
- Evaluación energética del edificio.
- Distribución energética por usos.
- Propuestas de mejora evaluadas energética y económicamente.

Fase IV: Elaboración de informe.

- Entrega del informe preliminar.
- Recepción de los comentarios.
- Entrega del informe definitivo.

Fase VI: Presentación de informe.

- Presentación de resultados a autoridades

III.2. Equivalencias y criterios de emisiones de CO_2

Asociado al consumo energético se puede tener impactos ambientales con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), por lo que cualquier reducción del consumo supondría una reducción de las emisiones contaminantes.

El empleo de fuentes de energía no renovables como gas natural, gasóleo, propano o butano, produce la emisión de gases contaminantes como el dióxido de carbono (CO_2), el monóxido de carbono (CO) y el metano (CH_4), entre otros. Así mismo, aunque la energía eléctrica no produzca emisiones en las instalaciones donde se consume, si se emiten gases contaminantes en las centrales de generación si estas no emplean fuentes renovables.

En la tabla siguiente se muestran las emisiones unitarias por kWh que se han utilizado en el presente informe. La fuente de toma de datos procede del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y Monitoreo de Medidas de Mitigación elaborado por el Ministerio de Ambiente de Argentina.

	kWh	Factor de emisión (Kg de CO2 eq/kWh)	
Electricidad	kWh	0.37	kCO2eq/kWh
Gas natural	kWh	1.95	kCO2eq/kWh

Tabla 3-Equivalencias emisiones CO2 según fuente de energía

III.3. Criterios económicos y medidas de ahorro

En cada una de las medidas de inversión, además de proporcionar parámetros económicos tales como el ahorro económico, energético, y las emisiones de CO_2, se aportarán datos pormenorizados sobre el ciclo de vida de los activos de cada una de las medidas. En particular, se aportarán parámetros tales como el VAN (valor actual neto) o VPN (valor presente neto) y la TIR (tasa interna de retorno) global del proyecto, para analizar con criterio de rentabilidad económica el análisis del coste del ciclo de vida, a fin de tener en cuenta el ahorro a largo plazo.

III.4. Punto de partida para el análisis energético

Se identificaron los usos y consumos de las fuentes energéticas, presentes y pasados, se realizó un levantamiento de equipos e instalaciones relacionadas.

Los puntos de trabajo fueron los siguientes:

1. Situación de referencia: actividades, compras de energía (fuentes) y costes anuales, pasados y presentes. El análisis se realizó a partir de las facturas de la empresa comercializadora. Los datos del período analizado se corresponden a todo el año 2016.
2. Identificación de los usos energéticos. Se identificaron todos los usos energéticos y la agrupación de equipos en usos energéticos para todos los equipos detectados en la fase de visita a las instalaciones. Los datos fueron analizados a partir de la lista de equipos e instalaciones y la verificación en la instalación.
3. Distribución energética de los usos. En un primer lugar se diseñó una hoja de cálculo denominada "Ev_Energetica_Elec en la que se listaron todos los usos energéticos y se distribuyó en columnas los meses del período. Se usó como referencia datos de factores de carga y de uso de los diferentes equipos que son promedios de otras instalaciones similares y los diferentes horarios especificados en la toma de datos.

El contenido del presente documento ***de Auditoría Energética*** es el siguiente:

- Bases de partida.
- Usos energéticos y potencias instaladas.
- Situación energética de referencia: evaluación energía, obtención de los consumos por usos.
- Situación económica de referencia: evaluación costes energéticos, obtención de los costes por usos.
- Medidas de ahorro.

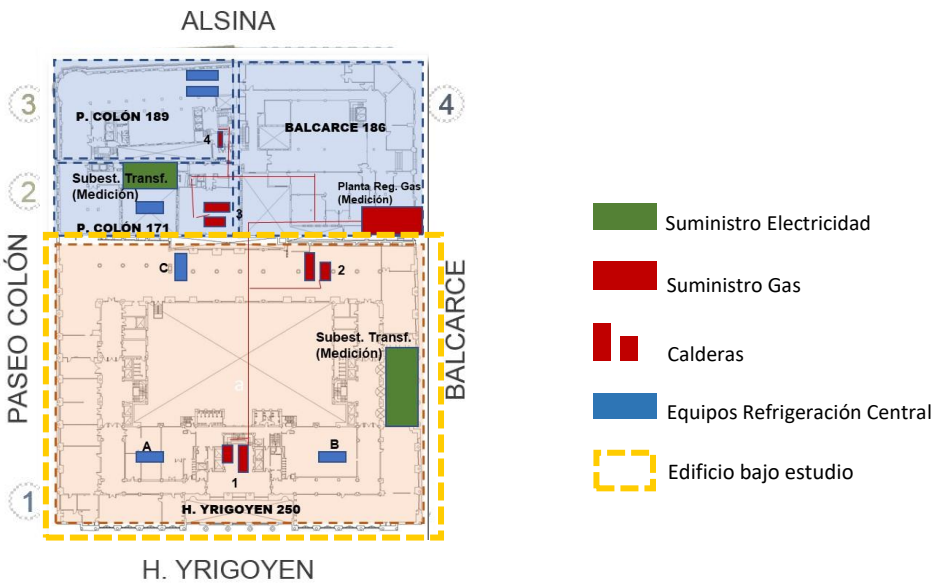
A continuación, se desarrollan 4 apartados que detallan los análisis de cada uno de los edificios.

IV. EDIFICIO 1: PALACIO DE HACIENDA

1. Bases de partida

1.1. Puntos de consumo

Los consumos del centro son tanto eléctricos como de gas natural.



Gráfica 6 - Esquema del complejo MECON-puntos de suministros

1.2. Descripción del Edificio

El equipo de trabajo de envolvente realizó un análisis integral del edificio a partir del cual se decidió trabajar y analizar solo la fachada crítica del mismo. Dicha fachada es la norte (a calle Yirigoyen). La misma posee 300m2 de los cuales el 45% son aberturas y está conformada con mampostería de 50cm y ventanas de abrir con persianas.

En general se detectaron importantes ganancias de calor provenientes de las ventanas por el estado de las carpinterías y el tipo de vidrios. Por otra parte, muchas ventanas permanecen abiertas, afectando el desempeño general del sistema de climatización central.

Foto 1 -Fachada – Edificio Palacio de Hacienda

1.3. Programas de trabajo

El edificio denominado Palacio de Hacienda permanece abierto durante todo el año, operando entre semana entre las 9.00 y las 19.00 hs.

Se ha establecido el siguiente programa de trabajo relativo a la actividad de 2018, que se estima teniendo en cuenta las particularidades comentadas de los horarios de apertura y cierre en algunos de los servicios.

USO Y EXPLOTACIÓN		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Ocupación														
Nominal	personas	3,792	3,792	3,792	3,792	3,792	3,792	3,792	3,792	3,792	3,792	3,792	3,792	
Porcentaje ocupación	%	83%	80%	89%	92%	89%	88%	80%	84%	85%	85%	81%	80%	
Real	personas	3147.36	3033.6	3374.88	3488.64	3374.88	3336.96	3033.6	3185.28	3223.2	3223.2	3071.52	3033.6	
Horario 1	**PAHAC**	Horario actividad general, Oficinas												
laborables														
Hora inicio		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Hora final		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
Total día	h/día	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
sabados														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total día	h/día	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
festivos														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total día	h/día	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Horas año														
laborables	h/mes	220	180	200	190	210	190	210	220	200	220	200	180	2,420
sabados	h/mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
festivos	h/mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**h/mes**	**220**	**180**	**200**	**190**	**210**	**190**	**210**	**220**	**200**	**220**	**200**	**180**	**2,420**
Horario 2	**PAHAC**	Horario continuo, todo el año												
laborables														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Total día	h/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
sabados														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Total día	h/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
festivos														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Total día	h/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Horas año														
laborables	h/mes	528	432	480	456	504	456	504	528	480	528	480	432	5,808
sabados	h/mes	96	96	120	96	96	120	96	96	120	96	96	120	1,248
festivos	h/mes	120	144	144	168	144	144	96	120	120	120	144	48	1,512
Total	**h/mes**	**744**	**672**	**744**	**720**	**744**	**720**	**696**	**744**	**720**	**744**	**720**	**600**	**8,568**

Tabla 4 - Régimen de ocupación edificio Palacio de Hacienda

En total, el edificio posee una actividad de 2420 horas/año en lo que respecta a la actividad general de oficinas y 8568 horas/año asociadas a uso continuo del edificio.

1.4. Variables relevantes de los usos

La principal variable que afecta al consumo de la energía en el edificio es la severidad climática exterior, que depende exclusivamente de la zona climática y de las temperaturas medias a lo largo del período de análisis. Está variable podrá afectar mayoritariamente a la refrigeración en verano, que es uno de los usos energéticos más significativos.

Para evaluar el impacto de las variables climatológicas dentro del consumo de la energía para la climatización, se analizó para el **año 2018 los** datos climatológicos oficiales, obteniéndose la siguiente tabla de resultados:

Periodo	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
GDC (invierno)	1	1	9	3	62	207	217	188	56	50	14	11
GDR (verano)	88	61	32	16	0	0	0	0	2	3	18	39

Tabla 5-Grados días 2018 | P. Hacienda

En la siguiente tabla se muestran los consumos mensuales de electricidad y gas natural

Periodo	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
Consumo electricidad KWh/mes	777,386	645,849	615,423	575,566	434,279	402,659	447,741	447,404	365,922	449,746	551,737	547,505
Consumo electricidad KWh/mes	-	-	-	-	314,267	568,674	785,669	658,465	199,535	-	-	-

Tabla 6- Consumos mensuales año 2018 |P. Hacienda

2. Descripción de los equipos y sistemas energéticos

En este apartado se procede a describir los equipos instalados por uso y la característica principal que afectará al consumo energético, es decir la potencia absorbida (eléctrica o térmica). Los usos energéticos son las aplicaciones que consumen energía dentro del edifico, tal y como lo define la Norma ISO 50001 en "Sistemas de Gestión de la Energía".

En el edificio objeto se encontraron los siguientes usos: iluminación, climatización, ACS, equipos ofimática, elevadores, centros de cómputos y otros.

En el caso de que todos los equipos de un grupo sean alimentados con la misma fuente de energía (electricidad o gas natural) se muestra el total de la potencia instalada de ese grupo, en caso contrario (algunos dispositivos se alimentan con electricidad y otros con gas natural) no se muestra.

2.1. Iluminación

En la siguiente tabla se puede observar la lista completa de los equipos destinados a la aplicación o uso de iluminar para el edificio. El listado contiene información sobre tipos de lámpara, potencia y ubicación:

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**
ILUMINACIÓN GENERAL	302.62
Iluminación Oficinas	246.34
Lámparas Dicroicas Leds 5w	0.30
Lámpara Fluorescente Compacta 12 w	1.35
Tubo Fluorescente 36 w	244.68
Iluminación Áreas de Servicio	49.35
Lámpara Fluorescente Compacta 11w	0.08
Tubo Fluorescente 18 w	0.16
Tubo Fluorescente 105 w	2.08
Tubo Fluorescente 30 w	0.65
Lámpara Fluorescente Compacta 18w	0.52
Lámpara Mezcladora 250w	8.25
Lámpara Dicroica 50w	2.04
Lámpara Fluorescente Compacta 20w	1.54
Lámpara Fluorescente Compacta 36w	9.33
Tubo Fluorescente 36 w	11.23
Lámpara Fluorescente Compacta 26w	13.48
Iluminación Ornamental Fachadas	6.93
Reflector 64 Leds - Balcón 5° Piso (200 w)	5.04
Reflector 24 Leds - Balcón Piso 12° (75 w)	1.89
ELEVADORES	151.38
Ascensor N° 1 (Ministro)	6.66
Ascensores N° 2, 3, 4, 5	44.40
Ascensor N° 6 (Servicio)	7.08
Ascensores N° 7, 8, 9, 10	44.40
Ascensor N° 11, 12, 13, 14	44.40
Ascensor N° 15 (Montacargas)	4.44

Tabla 5-Inventario de Iluminación por ubicación y tipo de lámpara P.Hacienda

La distribución de tableros iluminación en sector Palacio de Hacienda (Primer sector construido) se divide en cuatro sectores. Los mismos distribuyen la alimentación eléctrica a las luminarias agrupada por sectores de tres pisos. Dichos tableros están acompañados por tablero de tomas y fuerza motriz.

2.2. Climatización

Este uso energético engloba a los equipos relacionados con la producción de frío, equipos de calefacción y ACS.

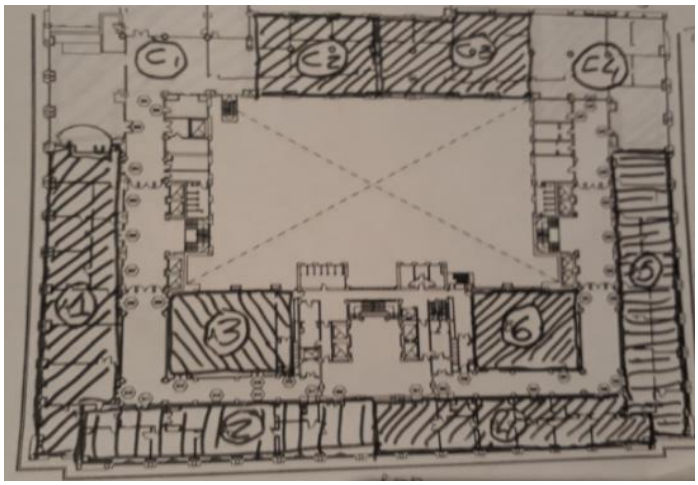
Se describe a continuación el sistema de climatización del edificio, que dispone, en caso de refrigeración de: sistema de aire centralizado con equipos enfriadores, un sistema de distribución de aire (ventiladores, equipos individuales tipo Split, y un sistema VRV de refuerzo. Para producción de calor se utilizan calderas y equipos individuales.

2.2.1. Producción de frío:

Este uso energético engloba a los equipos relacionados con la producción de frío para alimentar a los diferentes climatizadores del edificio. Se incluyen todos los equipos intervinientes no solo en la generación de frío sino también su distribución. También se consideran unidades individuales.

Este edificio está divido en 3 zonas principales.

Zona A, la cual a su vez se divide en subzona A1, A2 y A3. **Zona B,** la cual a su vez se divide en subzona B4, B5 y B6 y **Zona C,** la cual se divide en subzona C1, C2, C3 y C4.



Gráfica 7-Esquema de refrigeración | Edificio P.Hacienda

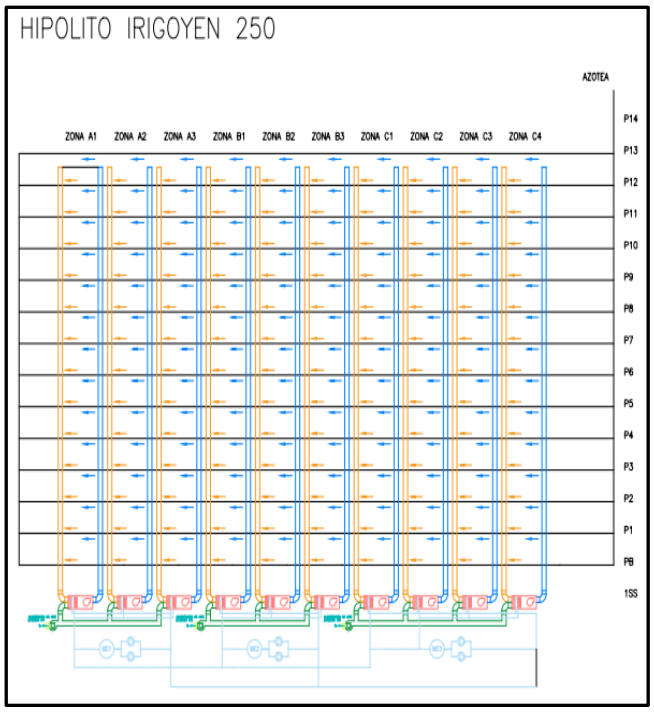
El sistema posee 3 máquinas enfriadoras de líquido a tornillo que pueden trabajar en paralelo, las cuales envían el agua enfriada, mediante bomba centrifuga, a las 10 serpentinas de las cabinas de aire existentes.

Las maquinas enfriadoras son Marca Mc Quay, y estimamos que la potencia de cada una es de 240 KW de refrigeración. El sistema solo puede trabajar con dos máquinas en paralelo, ya que la tercera es de back up.

Cada cabina, alimenta una subzona, de acuerdo con lo expresado al comienzo. Constructivamente, las cabinas poseen una serpentina de agua y un ventilador centrifugo, el cual produce el intercambio de calor en la serpentina y alimenta aire frio, a través de los montantes, a los diferentes pisos. Existen 2 montantes (una de inyección y una de retorno).

Adicionalmente, cada zona posee un ventilador de aire exterior. El VE1 alimenta las tres cabinas de la zona A, el VE2 alimenta las tres cabinas de la zona B y el VE3 alimenta las cuatro cabinas de la Zona C.

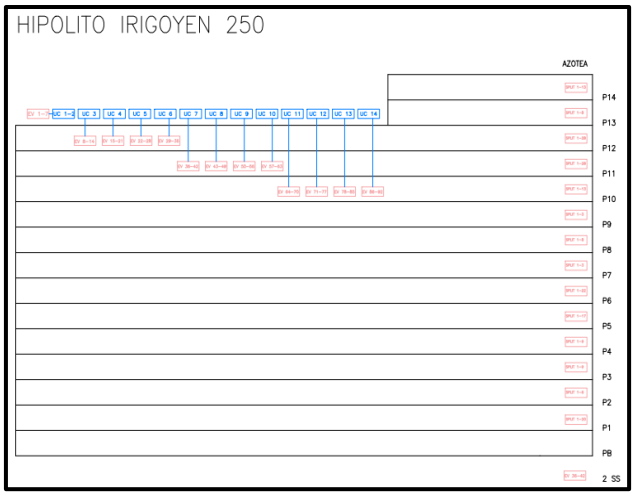
Adjuntamos diagrama de montantes en referencia a los descripto.



Gráfica 8-Esquema de instalación de VRV | P.Hacienda

En la azotea del edificio se encuentran 14 unidades condensadores con sistema VRV, que alimentan 92 evaporadores distribuidos en los pisos 10, 11 y 12 del edificio. Esta potencia de refrigeración estimamos que es de alrededor de 800Kw. Cada condensador alimenta alrededor de 6 evaporadores.

Por último, el edificio tiene dispersos alrededor de 270 Splits que suman una potencia frigorífica instalada de 2000Kw.



Gráfica 9 - Esquema de instalación de equipos individuales | P.Hacienda

Los equipos considerados se presentan en la siguiente tabla:

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	4,335
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	2,837.0

PLANTAS ENFRIADORAS SECTORES A+B+C	623.42
PLANTA ENFRIADORA SECTOR A	209.27
Máquina marca MC QUAY - Modelo 235235Q530 Y1	142.80
Bomba Agua Refrig. Principal - Motor Corradi (50 CV)	21.96
Bomba Agua Refrig. Secundaria - Motor Corradi (25 CV)	10.98
Bomba Agua Refrig. Reserva - Motor Siemens (50 CV)	-
Bomba de Torre Enfriamiento - (60 HP)	26.82
Bomba de Torre Enfriamiento - (60 HP)	-
Motor Forzador de Torre Enfriamiento 1 - (7,5 HP)	3.35
Motor Forzador de Torre Enfriamiento 2 - (7,5 HP)	3.35
PLANTA ENFRIADORA SECTOR B	209.27
Máquina marca MC QUAY - Modelo 235235Q530 Y1	142.80
Bomba Agua Refrig. Principal - Motor Corradi (50 CV)	21.96
Bomba Agua Refrig. Secundaria - Motor Corradi (25 CV)	10.98
Bomba Agua Refrig. Reserva - Motor Siemens (50 CV)	-
Bomba de Torre Enfriamiento - (60 HP)	26.82
Bomba de Torre Enfriamiento - (60 HP)	-
Motor Forzador de Torre Enfriamiento 1 - (7,5 HP)	3.35
Motor Forzador de Torre Enfriamiento 2 - (7,5 HP)	3.35
PLANTA ENFRIADORA SECTOR C	204.89
Máquina marca MC QUAY - Modelo 235235Q530 Y1	142.80
Bomba Agua Refrig. Principal - Motor Siemens (40 CV)	17.58
Bomba Agua Refrig. Secundaria - Motor Corradi (25 CV)	10.98
Bomba Agua Refrig. Reserva - Motor Corradi (50 CV)	-
Bomba de Torre Enfriamiento - (60 HP)	26.82
Bomba de Torre Enfriamiento - (60 HP)	-
Motor Forzador de Torre Enfriamiento 1 - (7,5 HP)	3.35
Motor Forzador de Torre Enfriamiento 2 - (7,5 HP)	3.35
TORRES ENFRIAMIENTO de RESERVA	-
Bomba de Torre Enfriamiento - (60 HP)	-
Bomba de Torre Enfriamiento - (60 HP)	-
Motor Forzador de Torre Enfriamiento 1 - (7,5 HP)	-
Motor Forzador de Torre Enfriamiento 2 - (7,5 HP)	-

Tabla 6-Plantas enfriadores sectores A-B-C | P.Hacienda

Descripción de Usos	**Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.**
COMPLEJO MECON	**4,335**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALOR/FRIO)	189.48

UTA Sector A	50.79
Ventilador Zona 1 - Motor Czerveny (40 CV)	17.58
Ventilador Zona 2 - Motor Czerveny (30 CV)	13.20
Ventilador Zona 3 - Motor ACEC (15 CV)	6.60
Ventilador Aire Exterior - Motor Corradi (30 HP)	13.41
UTA Sector B	66.15
Ventilador Zona 4 - Motor ACEC (40 CV)	17.58
Ventilador Zona 5 - Motor ACEC (50 CV)	21.96
Ventilador Zona 6 - Motor Czerveny (30 CV)	13.20
Ventilador Aire Exterior - Motor Corradi (30 HP)	13.41
UTA Sector C	72.54
Ventilador Zona 1 - Motor Czerveny (40 CV)	17.58
Ventilador Zona 2 - Motor Czerveny (30 CV)	13.20
Ventilador Zona 3 - Motor ACEC 15 (CV)	6.60
Ventilador Zona 4 - Motor ACEC 40 (CV)	17.58
Ventilador Aire Exterior - Motor Siemens (40 CV)	17.58

Tabla 7-Unidades de tratamiento de aire

Descripción de Usos	**Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.**
COMPLEJO MECON	**4,335**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**
EQUIPOS CENTRALIZADOS - V.R.V. (Pisos 10°, 11°, 12° y 13°)	194.34
Unidad Condensadora Marca CARRIER - Modelo 38VR016H119010	76.80
Unidad Condensadora Marca CARRIER - Modelo 38VR0014H119010	67.20
Unidad Evaporadora Marca CARRIER - Modelo 42VD009H112003010	1.56
Unidad Evaporadora Marca CARRIER - Modelo 42VD028H112003010	4.68
Unidad Evaporadora Marca CARRIER - Modelo 42VD048H112003010	5.85
Unidad Evaporadora Marca CARRIER - Modelo 42VF024H112000010	2.73
Unidad Evaporadora Marca CARRIER - Modelo 42VF032H112000010	1.95
Unidad Evaporadora Marca CARRIER - Modelo 42VF036H112000010	10.92
Unidad Evaporadora Marca CARRIER - Modelo 42VF054H112000010	1.95
Unidad Condensadora TRANE - Modelo ATVH 00155	16.80
Unidad Evaporadora Marca TRANE - Modelo 4TVD0012	0.39
Unidad Evaporadora Marca TRANE - Modelo 4TVD0018	0.39
Unidad Evaporadora Marca TRANE - Modelo 4TVD0038	1.56
Unidad Evaporadora Marca TRANE - Modelo 4TVD0055	0.39

Unidad Evaporadora Marca TRANE - Modelo 4TVX0048	1.17

Tabla 8-Equipos centralizados VRV

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	642.78
Split Marca BGH - 15000 Frig/h	5.22
Compacto (ventana) Marca CARRIER - 3000 Frig/h	5.10
Compacto (ventana) Marca CARRIER - 4500 Frig/h	18.72
Compacto (ventana) Marca SIAM - 3000 Frig/h	2.04
Compacto (ventana) Marcas CARRIER, YORK, SURREY - 4500 Frig/h	6.24
Split Marca ALASKA - 3000 Frig/h	1.02
Split Marca BGH - 15000 Frig/h	10.44
Split Marca BGH - 3000 Frig/h	1.02
Split Marca BGH - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca BGH - 6000 Frig/h	29.40
Split Marca BGH - 9000 Frig/h	12.48
Split Marca CARRIER - 12000 Frig/h	4.20
Split Marca CARRIER - 15000 Frig/h	31.32
Split Marca CARRIER - 18000 frig/h	24.96
Split Marca CARRIER - 3000 Frig/h	8.16
Split Marca CARRIER - 4500 Frig/h	15.60
Split Marca CARRIER - 5000 Frig/h	1.74
Split Marca CARRIER - 6000 Frig/h	39.90
Split Marca CARRIER - 9000 Frig/h	24.96
Split Marca COOLTIMER - 6000 Frig/h	2.10
Split Marca ELECTRA - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca ELECTRA - 7500 Frig/h	2.64
Split Marca ELECTRA - 9000 Frig/h	12.48
Split Marca GENERAL ELECTRIC - 5500 Frig/h	1.92
Split Marca GOLD POINT - 3000 Frig/h	1.02
Split Marca HOME - 3000 Frig/h	1.02
Split Marca KELVINATOR - 3000 Frig/h	1.02
Split Marca KELVINATOR - 6000 Frig/h	2.10
Split Marca LENNOX - 4500 Frig/h	3.12

Split Marca LENNOX - 6000 Frig/h	52.50
Split Marca LG - 3000 Frig/h	1.02
Split Marca MIDEA - 6000 Frig/h	2.10
Split Marca SAMSUNG - 3000 Frig/h	2.04
Split Marca SANYO - 3000 Frig/h	4.56
Split Marca SANYO / ELECTRA - 3000 Frig/h	2.04
Split Marca SURREY - 12000 Frig/h	4.20
Split Marca SURREY - 15000 Frig/h	20.88
Split Marca SURREY - 18000 Frig/h	18.90
Split Marca SURREY - 3000 Frig/h	7.14
Split Marca SURREY - 4000 Frig/h	2.76
Split Marca SURREY - 4500 Frig/h	29.64
Split Marca SURREY - 5500 Frig/h	3.84
Split Marca SURREY - 6000 Frig/h	73.50
Split Marca SURREY - 8000 Frig/h	45.12
Split Marca SURREY - 9000 Frig/h	15.60
Split Marca SURREY / CARRIER - 5500 Frig/h (1 serv - 1 reserva)	1.92
Split Marca SURREY / LENNMOX - 3000 Frig/h	2.04
Split Marca TADIRAN - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca TADIRAN - 6000 Frig/h	6.30
Split Marca TCL - 3000 Frig/h	2.04
Split Marca TEMPESTAD - 3000 Frig/h	2.04
Split Marca TOSHIBA - 4500 Frig/h	3.12
Split Marca TOSHIBA - 6000 Frig/h	4.20
Split Marca TOTALINE - 7500 Frig/h	2.64
Split Marca YORK - 9000 Frig/h	24.96
Split Marcas SURREY y BGH - 6000 Frig/h	12.60
Equipo Semi-central Marca CARRIER - 30 TR	10.08
Equipo Semi-central Marca SURREY - 20 TR	10.38

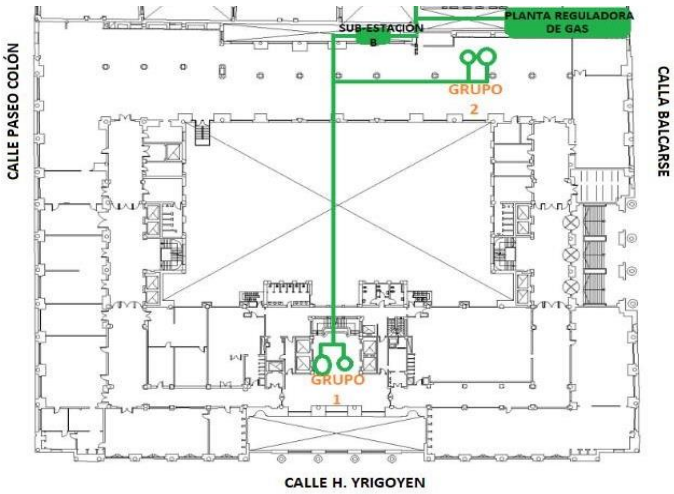
Tabla 9 Equipos autónomos de aire

Foto 2-Equipos de climatización

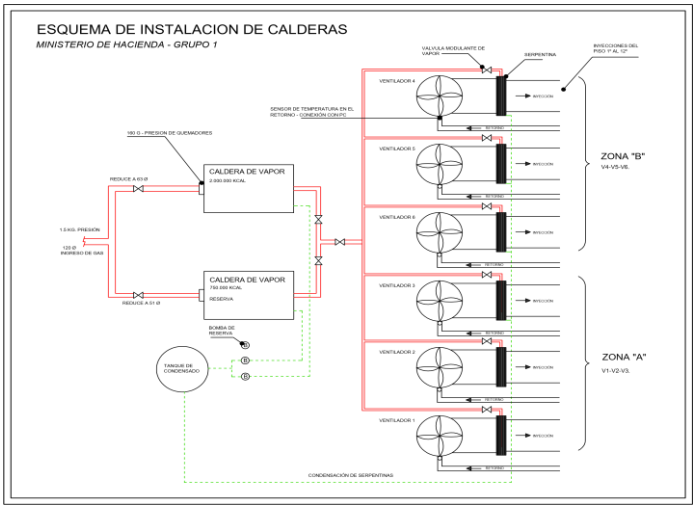
Foto 3-Unidades de tratamiento de aire (ventiladores)

2.2.2. Producción de calor:

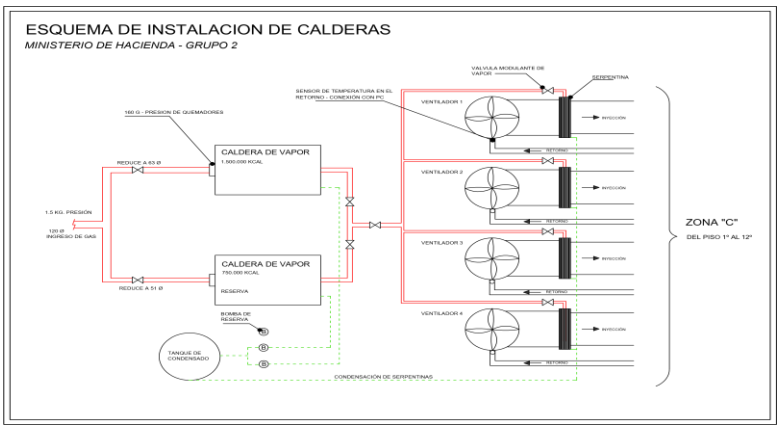
Las calderas que proveen energía al Palacio de hacienda son las pertenecientes a G1 y G2. Las potencias de las mismas son: G1 2100kcal/h y G2 1500kcal/h. A su vez, esta última tiene una caldera de backup de potencia de 600 a 750 kcal/h. Todas las calderas son humo tubular. Y tienen quemador modulante y miden la temperatura promedio del sistema en el retorno. Ambas son utilizadas para calefacción por aire.



Gráfica 10-Esquema de Calderas | Palacio de Hacienda



Gráfica 11-Esquema de instalación de Calderas-Grupo 1 | P.Hacienda



Gráfica 12-Esquema de instalación de Calderas-Grupo 2 | P.Hacienda

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.	Potencia Térmica (kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**	**4,186.05**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**	**2,441.9**
GRUPOS DE CALDERAS N° 1 Y 2	7.50	2,441.86
SALA DE CALDERAS - GRUPO N° 1	3.75	1,395.35
CALDERA 1 - Marca EFRAM - Modelo CHVRP 2000 (2.000.000 Cal/h) - Gas Natural - humotubular - Vapor		1,395.35
CALDERA 2 - s/Marca - (750.000 Cal/h) - Gas Natural - Humotubular - Vapor		-
Motor Quemador Caldera 1 - (7,5 CV)	3.30	
Motor Quemador Caldera 2 - (3 CV)	-	
Bomba de Condensado 1 - (1 HP)	0.45	
Bomba de Condensado 2 - (1 HP)	-	
Bomba de Condensado 3 - (1 HP)	-	

SALA DE CALDERAS - GRUPO N° 2	3.75	1,046.51
CALDERA 1 - Marca EFRAM - Modelo CHVRP 1500 (1.500.000 Cal/h) - Gas Natural - Humotubular - Vapor	-	1,046.51
CALDERA 2 - s/Marca - (750.000 Cal/h) - Gas Natural - Humotubular - Vapor	-	-
Motor Quemador Caldera 1 - (7,5 CV)	3.30	-
Motor Quemador Caldera 2 - (3 CV)	-	-
Bomba de Condensado 1 - (1 HP)	0.45	-
Bomba de Condensado 2 - (1 HP)	-	-
Bomba de Condensado 3 - (1 HP)	-	-

Tabla 10-Equipos de producción de calor| P.Hacienda

2.3. Suministro de Agua Sanitaria:

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	16.80
Motor - Bomba Elevación Agua Potable (1 equipo de reserva)	16.80

Tabla 11-Equipos de Agua Sanitaria| P.Hacienda

2.4. Centros de cómputo:

A continuación, se lista el resumen de consumos relativos a los equipos contemplados dentro de centro de cómputo.

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**
CENTROS DE COMPUTO	70.20
Equipamiento Informático - Sala de Servidores DGTIC (Ofic. 740 - Balcarce 186)	3.00
Equipamiento Informático - Sala de Backbone DGTIC (1° SS - H. Yrigoyen 250)	12.00
Equipamiento Informático - Sala de Servidores DGTIC (Piso 13° - H. Yrigoyen 250)	7.20
Equipamiento Informático - Centro de Cómputos Principal Secretaría Hacienda (Ofic. 409)	11.28
Eq. Aire Acond. (3 precisión LIEBERT - 2 operativos + 1 reserva) Centro de Cómputos Principal Secretaría Hacienda (Ofic. 409)	24.00
Eq. Aire Acond. (4 precisión STULZ operativos + 4 splits ELECTRA en reserva) Sala de Servidores DGTIC (Ofic. 740 - Balcarce 186)	12.72

Tabla 12-Equipos de centro de cómputo|P.Hacienda

2.5. Elevadores:

Este edificio posee un total de 15 ascensores según siguiente detalle:

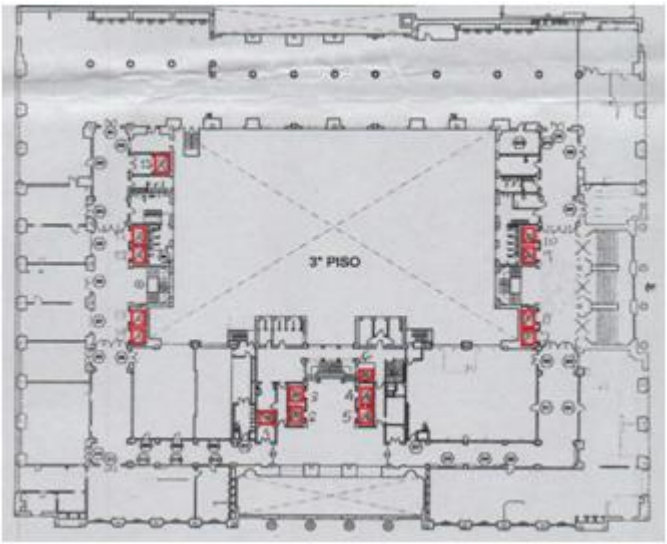
Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**
ELEVADORES	151.38
Ascensor N° 1 (Ministro)	6.66
Ascensores N° 2, 3, 4, 5	44.40
Ascensor N° 6 (Servicio)	7.08
Ascensores N° 7, 8, 9, 10	44.40
Ascensor N° 11, 12, 13, 14	44.40
Ascensor N° 15 (Montacargas)	4.44

Tabla 13-Elevadores | Edificio P.Hacienda

Los motores eléctricos son de origen alemán marca Whittur de tracción directa y de imanes permanentes.

Los ascensores 1 a 14, poseen el mismo sistema de control programable de maniobra Automac A6700 con capacidad de control por tensión y frecuencia variable (VVVF). Unos programadores externos posibilitan diálogo fácil con el computador, con claves de restricción de acceso a la información y a programas para asegurar y facilitar las tareas del personal de instalación, mantenimiento y supervisión. Cumple con las Normas IRAM 3681-10, Mercosur para ascensores NM 207-99 y EN 81.

Ascensores 2 a 5, 11 a 14 y 7 a 10, trabajan en "batería" para un uso más eficiente respecto del aprovechamiento de los llamados en diferentes pisos respecto de la fase de subida como de bajada, con ello se contribuye a disminuir los tiempos de espera, desgastes de mecanismos y un importante ahorro energético.



Gráfica 13-Distribución geográfica de los ascensores | Palacio de Hacienda

2.6. Equipos de ofimática:

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	605.81
Impresora SHARP MX-465N	0.55
Impresora HP M575F (Propiedad del Ministerio)	0.48
Plotter HP T610 (Propiedad del Ministerio)	0.60
Impresora SHARP MX-654N	1.66
Impresora HP M553DN (Propiedad del Ministerio)	4.32
Impresora LEXMARK CX725DHE (Propiedad del Ministerio)	4.80
Impresora LEXMARK MX611DHE	57.96
Puesto de Trabajo (ocupado)	535.44

Tabla 14-Equipos de ofimática | P.Hacienda

2.7. Otros

La tabla que muestra los equipos y sus potencias es la siguiente:

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	**2,837.0**
OTROS	32.62
Sala de Monitoreo/ Visualización - Central Control de Accesos	10.56
Central Telefónica	2.70
Bomba Cloacal 2° SS	0.72
Bomba Cloacal 3° SS	0.60
Bomba Pluvial 2° SS	0.72
Cafetera Eléctrica (2 Bocas)	7.92
Heladera Patrick	1.32
Máquinas Expendedoras	0.96
Dispenser de Agua (fría y caliente)	7.12

Tabla 15-Equipos de bombas, electrodomésticos y otros | PAHAC

2.8. Resumen potencias eléctricas instaladas

Se presenta como resumen, una tabla del reparto de potencias eléctricas instaladas, así como un gráfico de la distribución porcentual por usos del edificio.

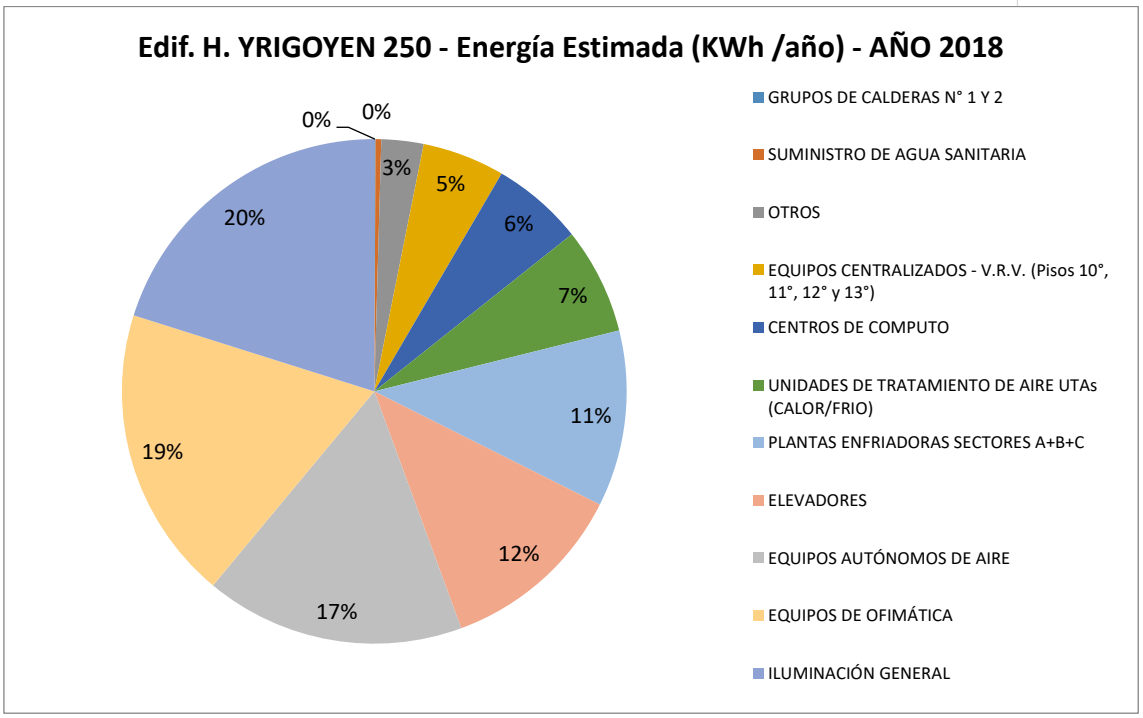
La tabla correspondiente, con valores en kW:

CONSUMO ENERGÉTICO ESTIMADO	Total (kW)

COMPLEJO MECON	9,466,862
HIPÓLITO YRIGOYEN N° 250 (PALACIO HACIENDA)	6,261,217
GRUPOS DE CALDERAS N° 1 Y 2	4,938
PLANTAS ENFRIADORAS SECTORES A+B+C	710,885
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALOR/FRIO)	429,256
EQUIPOS CENTRALIZADOS - V.R.V. (Pisos 10°, 11°, 12° y 13°)	332,224
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	1,047,410
ILUMINACIÓN GENERAL	1,267,555
ELEVADORES	755,749
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	23,031
CENTROS DE COMPUTO	370,468
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	1,186,545
OTROS	169,998

Tabla 16-Valores potencia eléctrica instalada por usos

En cuanto al gráfico de la distribución porcentual por tipo de uso:



Gráfica 14-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos

3. Situación energética de referencia

3.1. **Evaluación** energética: electricidad

La compañía eléctrica es actualmente EDESUR. La gestión del edificio registra los consumos a partir de las facturas y entregadas en formato pdf. Las facturas entregadas comprenden el periodo del año natural 2018 y parte de 2019 y la distribución energética servirá para analizar el uso y el consumo de energía en el global de la actividad y la posterior identificación de los usos significativos. Así mismo, permitirá identificar la eficiencia del consumo para el uso y validar su evolución.

Por lo que se refiere al consumo de todos los usos del edificio, donde se considera un porcentaje del 1,5% de pérdidas de transformación y cable, es decir, energía que no se utiliza, pero sí que está asociada al contador de energía de la compañía eléctrica.

A continuación, se muestra una tabla de los consumos energéticos estimados en base al inventario de equipos, a la computación de su tiempo de funcionamiento y al factor de carga (porcentaje de la potencia nominal que realmente se utiliza):

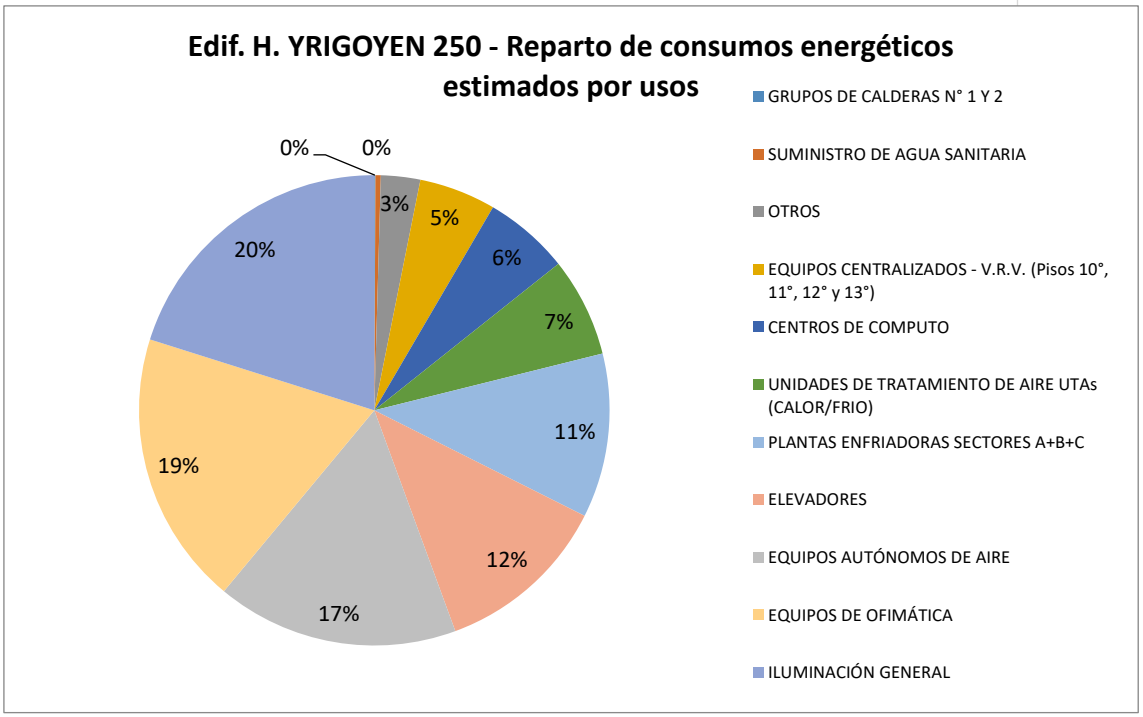
CONSUMO ENERGÉTICO ESTIMADO	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
COMPLEJO MECON	1,133,673	957,881	888,232	830,771	679,729	669,782	737,594	708,352	594,110	693,085	781,637	792,016	9,466,862
HIPÓLITO YRIGOYEN Nº 250 (PALACIO HACIENDA)	777,386	645,849	615,423	575,566	434,279	402,659	447,741	447,404	365,922	449,746	551,737	547,505	6,261,217
GRUPOS DE CALDERAS N° 1 Y 2	-	-	-	-	614	1,112	1,536	1,287	390	-	-	-	4,938
PLANTAS ENFRIADORAS SECTORES A+B+C	173,599	142,036	112,216	94,760	-	-	-	-	-	-	87,279	100,995	710,885
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALO	62,528	51,160	37,896	36,001	23,874	21,601	27,854	25,011	15,158	25,011	32,212	34,106	429,256
EQUIPOS CENTRALIZADOS - V.R.V. (Pisos 10°, 11°,	51,306	41,977	33,038	31,386	20,406	18,462	24,487	21,377	9,717	21,377	27,208	31,483	332,224
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	141,412	115,700	109,273	103,809	67,492	61,064	80,990	70,706	32,139	70,706	89,989	104,130	1,047,410
ILUMINACIÓN GENERAL	113,468	96,035	106,571	101,909	110,020	101,909	107,594	113,468	105,358	113,468	105,358	92,397	1,267,555
ELEVADORES	65,625	59,274	65,625	63,508	65,625	63,508	61,391	65,625	63,508	65,625	63,508	52,924	755,749
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	2,000	1,806	2,000	1,935	2,000	1,935	1,871	2,000	1,935	2,000	1,935	1,613	23,031
CENTROS DE COMPUTO	44,756	36,334	36,045	34,897	26,523	25,708	25,159	25,237	25,391	28,867	31,921	29,630	370,468
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	107,868	88,255	98,062	93,159	102,965	93,159	102,965	107,868	98,062	107,868	98,062	88,255	1,186,545
OTROS	14,824	13,271	14,697	14,201	14,761	14,201	13,894	14,824	14,264	14,824	14,264	11,971	169,998

Tabla 17-Consumos energéticos mensuales por usos estimados

A simple vista cabe destacar el gran peso de iluminación, seguido por el de equipos de ofimática y los equipos autónomos de aire.

El valor total de energía eléctrica consumida estimada en base al inventario de los equipos presentes, el tiempo de uso y proporción de potencia computables es similar al que reflejaban las facturas analizadas. Son valores próximos en el global del año analizado, al igual que haciendo la misma comparación mensualmente, lo que da validez a las propuestas de mejora que se muestran al final de este informe.

Si se evalúa de forma gráfica el reparto de los consumos energéticos estimados se obtiene el gráfico:

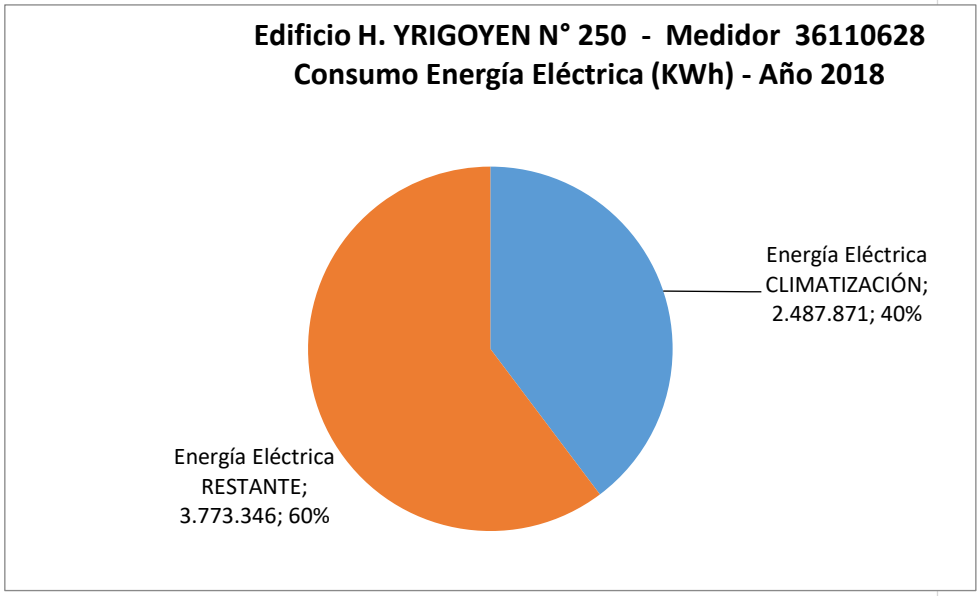


Gráfica 15-Reparto de consumos energéticos estimados por usos

Como se puede observar, entre iluminación, y equipos de climatización (equipos autónomos de aire, plantas enfriadoras, unidades de tratamiento de aire y equipos centralizados) se cubre el 60**%**. Estos dos

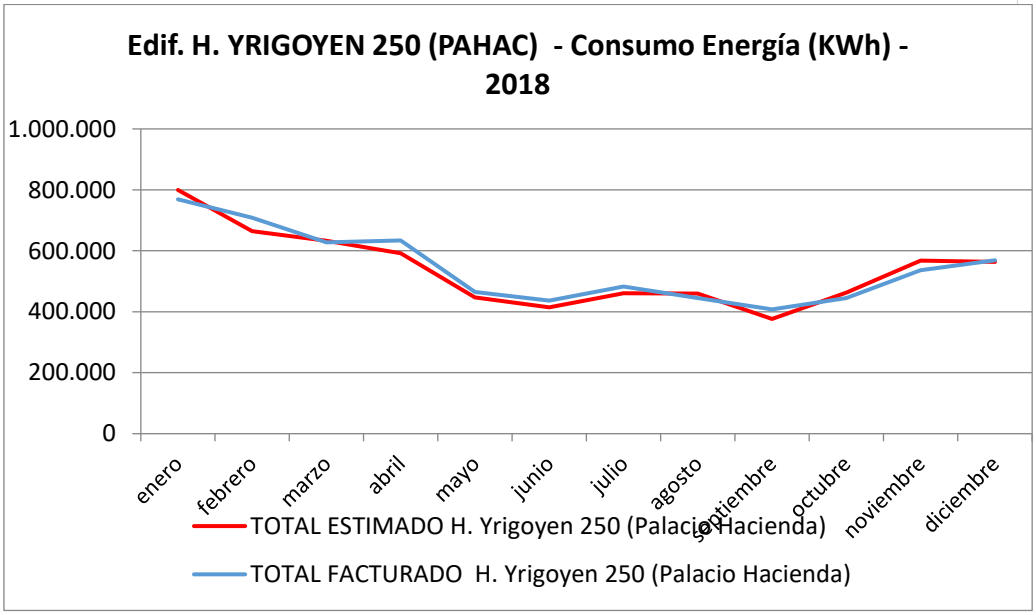
serán los usos significativos principales a evaluar para las propuestas de mejora en lo que a energía eléctrica se refiere.

Para llegar a este punto de estimación de consumos, se utilizó la fórmula de cálculo de energía igual a potencia (de la distribución de potencias por usos) por el número de horas (programa de trabajo) y el factor correspondiente estimado de carga y de uso dentro de cada mes. Todos los factores se pueden consultar en el Excel correspondiente.



Gráfica 16-Reparto de energía eléctrica climatización-vs-restante

Una vez obtenido el consumo eléctrico de cada uno de los usos, se establece la gráfica de consumos estimados mensuales totales:



Gráfica 17 Consumo estimado versus factura 2018

Donde se ilustra, tal y como se ha comentado, la similitud entre el consumo estimado y el facturado mensualmente, y por tanto, la validez del modelo diseñado.

3.2. **Evaluación** energética: Gas natural

La distribución energética (térmica) servirá para analizar el uso y el consumo de gas natural, en el global de la actividad y la posterior identificación de los usos más significativos. La compañía distribuidora es ENERGAS.

El consu mo de gas natural está asociado a los dos grupos de calderas instalados en el edificio.

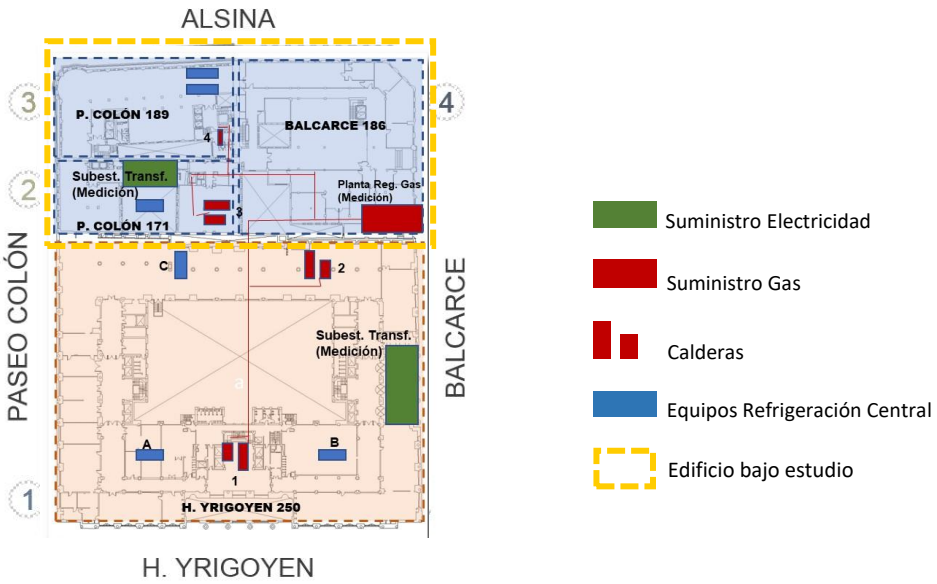
CONSUMO GAS NATURAL ESTIMADO		enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
COMPLEJO MECON		0	0	0	0	314,267	568,674	785,669	658,465	199,535	0	0	0	2,526,610
Edificio HIPÓLITO YRIGOYEN Nº 250 (PALACIO HA		**0**	**0**	**0**	**0**	**199,988**	**361,884**	**499,971**	**419,023**	**126,977**	**0**	**0**	**0**	**1,607,843**

V. EDIFICIO 2-EDIFICIO3 y EDIFICIO 4

1. Bases de partida

1.1. Puntos de consumo

Los consumos del centro son tanto eléctricos como de gas natural.



Gráfica 18 - Esquema del complejo MECON-puntos de suministros

1.2. Descripción de los edificios:

De los tres edificios que se analizan en el presente apartado, solo dos poseen suministro de gas y electricidad (edificio 2: Paseo Colón 171 y edificio 3, Pase Colón 189), mientras que el edificio 4 (Balcarce 186) solo tiene consumos eléctricos.

Debido que a la hora de analizar el complejo edilicio se estableció que la fachada crítica era aquella que da a Norte en el edificio de Calle Yirgoyen no se avanzó en trabajar en detalle sobre la envolvente de los demás edificios.

1.3. Programas de trabajo

Los 3 edificios permanecen abiertos durante todo el año operando entre semana entre las 9.00 y las 19.00 hs.

Se ha establecido el siguiente programa de trabajo relativo a la actividad de 2018, que se estima teniendo en cuenta las particularidades comentadas de los horarios de apertura y cierre en algunos de los servicios.

Horario 3	**Edif. PC 171/189 y BALC 186**	Horario actividad general, Oficinas												
laborables														
Hora inicio		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Hora final		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
Total día	h/día	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
sabados														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total día	h/día	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
festivos														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total día	h/día	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Horas año														
laborables	h/mes	220	180	200	190	210	190	210	220	200	220	200	180	2,420
sabados	h/mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
festivos	h/mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**h/mes**	**220**	**180**	**200**	**190**	**210**	**190**	**210**	**220**	**200**	**220**	**200**	**180**	**2,420**
Horario 4	**Edif. PC 171/189 y BALC 186**	horario continuo, todo el año												
laborables														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Total día	h/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
sabados														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Total día	h/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
festivos														
Hora inicio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hora final		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Total día	h/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Horas año														
laborables	h/mes	528	432	480	456	504	456	504	528	480	528	480	432	5,808
sabados	h/mes	96	96	120	96	96	120	96	96	120	96	96	120	1,248
festivos	h/mes	120	144	144	168	144	144	96	120	120	120	144	48	1,512
Total	**h/mes**	**744**	**672**	**744**	**720**	**744**	**720**	**696**	**744**	**720**	**744**	**720**	**600**	**8,568**

Tabla 18 - Régimen de ocupación Edificios 2, 3 y 4

En total, los edificios permanecen operativos 2420 horas/año en lo que respecta a la actividad general de oficinas y 8568 horas/año asociadas a uso continuo del edificio.

1.4. Variables relevantes de los usos

La principal variable que afecta al consumo de la energía en el edificio es la severidad climática exterior, que depende exclusivamente de la zona climática y de las temperaturas medias a lo largo del período de análisis. Está variable podrá afectar mayoritariamente a la refrigeración en verano, que es uno de los usos energéticos más significativos.

Para evaluar el impacto de las variables climatológicas dentro del consumo de la energía para la climatización, se analizó para el **año 2018 los** datos climatológicos oficiales, obteniéndose la siguiente tabla de resultados:

Periodo	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
GDC (invierno)	1	1	9	3	62	207	217	188	56	50	14	11
GDR (verano)	88	61	32	16	0	0	0	0	2	3	18	39

Tabla 5-Grados días 2018

En la siguiente tabla se muestran los consumos mensuales de electricidad y gas natural

Periodo	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
Consumo electricidad KWh/mes	356,287	312,032	272,809	255,205	245,450	267,122	289,853	260,948	228,188	243,338	229,900	244,511
Consumo electricidad KWh/mes	0	0	0	0	114,279	206,791	285,698	239,442	72,558	0	0	0

Tabla 6- Consumos mensuales año 2018 | Edificios 2,3 y 4

2. Descripción de los equipos y sistemas energéticos

En este apartado se procede a describir los equipos instalados por uso y la característica principal que afectará al consumo energético, es decir la potencia absorbida (eléctrica o térmica). Los usos energéticos son las aplicaciones que consumen energía dentro del edifico, tal y como lo define la Norma ISO 50001 en "Sistemas de Gestión de la Energía".

En los edificios objeto se encontraron los siguientes usos: iluminación, climatización, ACS, equipos ofimática, elevadores, centros de cómputos y otros.

En el caso de que todos los equipos de un grupo sean alimentados con la misma fuente de energía (electricidad o gas natural) se muestra el total de la potencia instalada de ese grupo, en caso contrario (algunos dispositivos se alimentan con electricidad y otros con gas natural) no se muestra.

2.1. Iluminación

En la siguiente tabla se puede observar la lista completa de los equipos destinados a la aplicación o uso de iluminar cada uno de los edificios. Los listados contienen información sobre tipos de lámpara, potencia y ubicación:

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189	**1,498.3**
Edificio BALCARCE N° 186	747.83
ILUMINACIÓN GENERAL	74.63
Iluminación Oficinas	61.40
Lámpara Mezcladora 250w	1.35
Tubo Fluorescente 58w	7.24
Tubo Fluorescente 36 w	52.81
Iluminación Áreas de Servicio	13.23
Tubo Fluorescente 18 w	0.10
Tubo Fluorescente 105 w	0.63
Tubo Fluorescente 58w	0.87
Lámpara Dicroica 50w	1.80
Tubo Fluorescente 30 w	1.44
Tubos Fluorescentes 36w	5.27
Lámpara Fluorescente Compacta 26w	1.65
Lámpara Fluorescente Compacta 20w	1.46
PASEO COLON 171	280.12
ILUMINACIÓN GENERAL	35.53
Iluminación Oficinas	21.44
Lámpara Fluorescente Compacta 12 w	0.03
Lámpara Fluorescente Compacta 36w	3.52
Lámpara Fluorescente Compacta 55w	6.34
Tubos Fluorescentes 36w	11.56
Iluminación Áreas de Servicio	14.09

Tubo Fluorescente 30 w	0.05
Lámpara Mercurio Halogenado HQI 150w	0.36
lámpara Fluorescente Compacta 55w	0.20
Tubo Fluorescente 18 w	0.10
Lámpara Fluorescente Compacta 20w	0.12
Lámpara Mercurio Halogenado HQI 70w	0.59
Lámpara Dicroica 50w	1.32
Lámpara Fluorescente Compacta 26w	0.75
Lámpara Fluorescente Compacta 18w	0.82
Lámpara Fluorescente Compacta 36w	2.55
Tubo Fluorescente 36 w	7.24
PASEO COLON 189	470.35
ILUMINACIÓN GENERAL	47.51
Iluminación Oficinas	34.39
Lámpara Fluorescente Compacta 12 w	0.69
Lámpara Fluorescente Compacta 26w	1.50
Tubo Fluorescente 36 w	3.97
Lámpara Mercurio Halogenado HQI 70w	28.22
Iluminación Áreas de Servicio	13.12
Lámpara Fluorescente Compacta 20w	0.12
Lámpara Fluorescente Compacta 26w	1.56
Lámpara Dicroica 50w	4.32
Lámpara Mercurio Halogenado HQI 150w	4.68
Tubo Fluorescente 18 w	0.06
Tubo Fluorescente 36 w	0.86
Tubo Fluorescente 30 w	1.51

Tabla 19-Inventario sistema de Iluminación por ubicación y tipo de lámpara | Edificios 2,3 y 4

2.2. Climatización

Este uso energético engloba a los equipos relacionados con la producción de frío, equipos de calefacción y ACS.

Se describe a continuación el sistema de climatización de los edificios, que disponen, en caso de refrigeración de: sistema de aire centralizado con equipos enfriadores, VRV y equipos individuales. Para producción de calor se utilizan calderas y equipos individuales.

2.2.1. Producción de frío:

Este uso energético engloba a los equipos relacionados con la producción de frío para alimentar a los diferentes climatizadores del edificio. Se incluyen todos los equipos intervinientes no solo en la generación de frío sino también su distribución. También se consideran unidades individuales.

- Edificio 2: AA Edificio Paseo Colón 189.

Este edificio cuenta con dos máquinas enfriadoras 30 HR de 685 Kw de refrigeración. Una bomba, impulsa el agua enfriada a las serpentinas ubicadas en las cabinas de los pisos 1, 3, 5, 7,9 y la azotea.

Las cabinas de los pisos 1, 3, 5, 7 y 9 poseen dos ventiladores y dan aire frío al piso donde están ubicados y al inmediato inferior.

En la azotea están ubicadas 3 cabinas de aire, las cuales cada una posee una serpentina y un ventilador. Los 3 ventiladores de este piso descargan el aire frio a los pisos 10,11 y 12, en forma conjunta.

Adicionalmente el edificio cuenta con 16 equipos Split que totalizan una potencia frigorífica de 87 kW, distribuidos en los pisos 1 a 6.

- Edificio3 :AA Paseo Colón 171

El edificio cuenta con una maquina enfriadora de 420 kW de refrigeración. El agua enfriada es impulsada a dos cabinas, una ubicada en el 1ss y otra ubicada en la azotea del edificio. Ambas cabinas tienen un ventilador centrifugo, el cual impulsa el aire frio (previo pasaje por la serpentina) a través de los respectivos montantes. Existen dos montantes (Una de inyección y una de retorno).

La cabina ubicada en el 1SS, impulsa aire frio a través del montante desde la PB hasta el piso 5 inclusive. Esta cabina cuenta con alimentación de aire exterior a través de un ventilador centrifugo. La cabina ubicada en la azotea alimenta los pisos 6 a 9 inclusive.

- Edificio 4: AA Edificio Balcarce 186

En la azotea del edificio se encuentran 25 unidades condensadores con sistema VRV, que alimentan 105 evaporadores distribuidos en los pisos 2,3,4,5 y 7 del edificio. Esta potencia de refrigeración estimamos que es de alrededor de 700Kw.

Por último, el edificio tiene dispersos alrededor de 61 Splits que suman una potencia frigorífica instalada de 700Kw.Cada condensador alimenta alrededor de 4 evaporadores.

En la planta baja del edificio se encuentra un equipo de 40 Toneladas de Refrigeración (140 Kw), que alimenta la mesa de entrada. El edificio, adicionalmente, cuenta con 10 equipos Split, los cuales suman una potencia frigorífica de 16Kw, distribuidos en los pisos 7, 8, 9 y 2SS.

Los equipos considerados se presentan en la siguiente tabla:

Descripción de Usos	**Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.**
COMPLEJO MECON	**4,335**
Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189	**1,498.3**
Edificio 4- BALCARCE N° 186	747.83
BOMBAS DE CALOR VRV CENTRALIZADAS	185.58
Unidad Condensadora Marca DAIKIN III - Modelo RSXY 10K	14.16
Unidad Condensadora Marca DAIKIN I - Modelo RSXY 10K	162.84
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN III - Modelo FXAQ 40 MAVE	0.12
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN III - Modelo FXAQ 63 MAVE	0.12
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN III - Modelo FXHQ 100 MAVE	0.84
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN III - Modelo FXMQ 125 MAVE	0.48
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYA 25	0.30
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYA 50	0.06
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYH 100K	2.52
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYH 63K	1.80

Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYM 100K	0.24
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYM 200K	0.12
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 100K	0.48
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 100KVE	0.36
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 125K	0.24
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 125KVE	0.12
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 50K	0.18
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 63K	0.30
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 63KVE	0.24
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 80K	0.06
EQUIPO ENFRIADOR PLANTA BAJA	23.68
Máquina Enfriadora Marca TRANE (40 TR)	19.26
Bomba 1 (de Elevación a Torre)	3.16
Bomba 2 (de Elevación a Torre)	-
Motor Forzador Torre Enfriamiento	1.26
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	153.18
Compacto (ventana) Marca FEDDERS - 3000 frig/h	1.08
Compacto (ventana) Marca SIAM - 2000 Frig/h	0.72
Split Marca BGH - 15000 Frig/h	10.44
Split Marca BGH - 9000 Frig/h	3.18
Split Marca CARRIER - 18000 frig/h	13.20
Split Marca CARRIER - 6000 Frig/h	2.10
Split Marca CARRIER - 7000 frig/h	2.46
Split Marca ELECTRA - 15000 Frig/h	20.88
Split Marca ELECTRA - 18000 Frig/h	12.60
Split Marca ELECTRA - 3000 Frig/h	7.56
Split Marca ELECTRA - 3300 Frig/h	2.28
Split Marca ELECTRA - 7500 Frig/h	10.56
Split Marca ELECTRA - 9000 Frig/h	3.18
Split Marca FEDDERS - 15000 Frig/h	20.88
Split Marca MIDEA - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SAMSUNG - 3000 Frig/h	15.12
Split Marca SURREY - 3000 frig/h	7.56
Split Marca SURREY - 5500 Frig/h	1.92
Split Marca SURREY - 9000 Frig/h	15.90
Edificio 3- PASEO COLON 171	280.12
PLANTA ENFRIADORA ED. 171	98.16
Máquina Enfriadora Marca CARRIER Modelo 30 HR 120	54.00
Ventilador Cámara Tratamiento Aire (Subsuelo)	11.04
Ventilador Cámara Tratamiento Aire (Piso 10°)	10.68
Bomba 1 Recirculación Agua Refrigerada (2° Subsuelo)	5.70
Bomba 2 Recirculación Agua Refrigerada (2° Subsuelo)	5.70
Bomba de Condensado (a Torre Enfriamiento)	7.26
Motor Forzador de Torre Enfriamiento	3.78
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	18.84
Compacto (ventana) Marca CARRIER - 3000 Frig/h	1.02

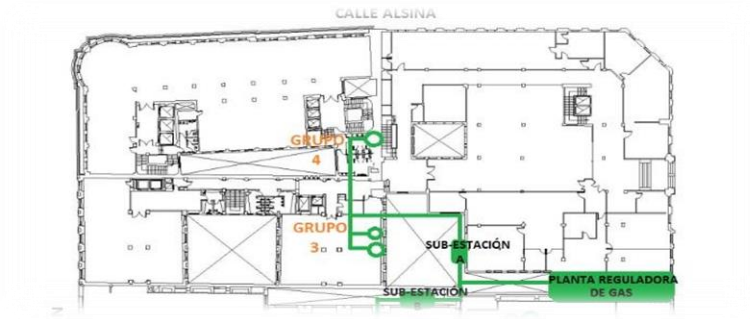
Split Marca CARRIER - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SURREY - 3000 Frig/h	1.02
Split Marca SURREY - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SURREY - 5500 Frig/h	5.76
Split Marca SURREY - 7500 Frig/h	7.92
Edificio 2 - PASEO COLON 189	470.35
PLANTA ENFRIADORA ED. 189	141.28
Máquina N° 1 - Marca CARRIER - Modelo 30 HR E 195 3855	90.00
Máquina N° 2 - Marca CARRIER - Modelo 30 HR E 195 3855	30.00
Bomba Recirculación Agua Refrigerada N° 1	4.50
Bomba Recirculación Agua Refrigerada N° 2	1.50
Bomba Recirculación Agua Refrigerada (Reserva)	-
Bombas de Condensado N° 1	6.72
Bombas de Condensado N° 2	2.24
Bombas de Condensado (Reserva)	-
Motor Forzador Torre Enfriamiento N° 1	4.74
Motor Forzador Torre Enfriamiento N° 2	1.58
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALOR/FRIO)	63.66
UTA (Piso 1°)	9.00
Motor Ventilador Impulsión (Planta Baja)	4.50
Motor Ventilador Impulsión (Piso 1)	4.50
UTA (Piso 3°)	10.68
Motor Ventilador Impulsión (Piso 2)	5.34
Motor Ventilador Impulsión (Piso 3)	5.34
UTA (Piso 5°)	9.36
Motor Ventilador Impulsión (Piso 4)	4.02
Motor Ventilador Impulsión (Piso 5)	5.34
UTA (Piso 7°)	8.04
Motor Ventilador Impulsión (Piso 6)	4.02
Motor Ventilador Impulsión (Piso 7)	4.02
UTA (Piso 9°)	9.36
Motor Ventilador Impulsión (Piso 8)	4.02
Motor Ventilador Impulsión (Piso 9)	5.34
UTA (Piso 13°)	17.22
Motor Ventilador Impulsión N° 1 (Parcial Pisos 10, 11 y 12)	4.02
Motor Ventilador Impulsión N° 2 (Parcial Pisos 10, 11 y 12)	6.60
Motor Ventilador Impulsión N° 3 (Parcial Pisos 10, 11 y 12)	6.60
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	26.10
Split Marca CARRIER - 6000 Frig/h	4.20
Split Marca COOLTIME - 5500 Frig/h	1.92
Split Marca KELVINATOR - 6000 Frig/h	2.10
Split Marca MCQUAY - 2500 Frig/h	0.90
Split Marca MCQUAY - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SURREY - 3000 Frig/h	2.04
Split Marca SURREY - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SURREY - 5000 Frig/h	1.74

Split Marca SURREY - 9000 Frig/h	3.12
Split Marca xxx - 4500 Frig/h	6.24
Split Marca ZENITH - 2000 Frig/h	0.72

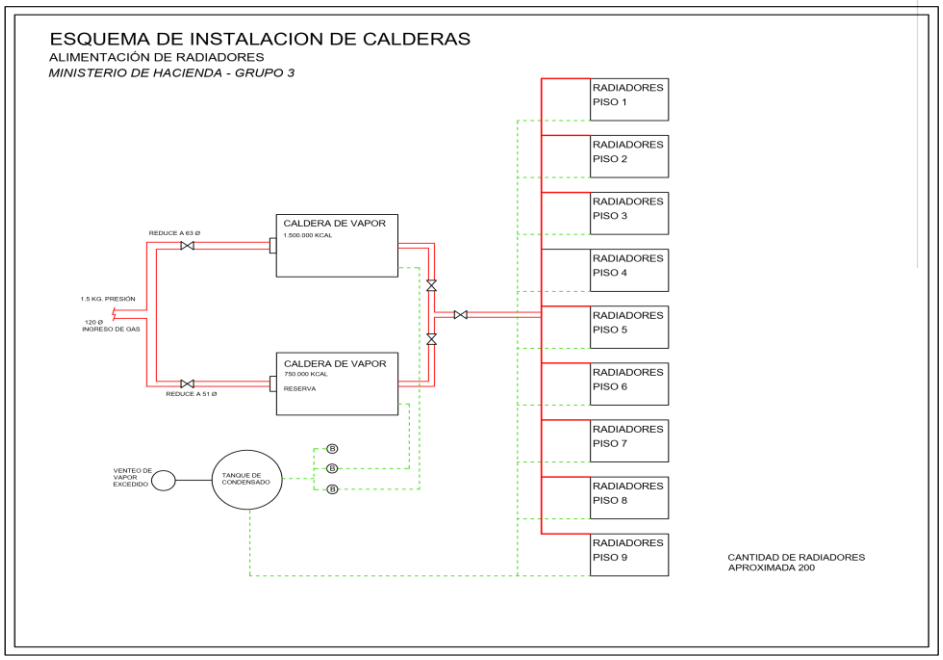
Tabla 20-Equipos de refrigeración | Edificio 2,3 y 4

2.2.2. Producción de calor:

Las calderas que proveen energía al Palacio de hacienda son las pertenecientes a G1 y G2. Las potencias de las mismas son: G1 2100kcal/h y G2 1500kcal/h. A su vez, esta última tiene una caldera de backup de potencia de 600 a 750 kcal/h. Todas las calderas son humo tubular. Y tienen quemador modulante y miden la temperatura promedio del sistema en el retorno. Ambas son utilizadas para calefacción por aire.



Gráfica 19-Esquema de Calderas | Edificios 2 y 3



Gráfica 20-Esquema de instalación de Calderas -Grupo 3

La caldera denominada G3 alimenta radiadores de calefacción (por vapor), no tiene acondicionamiento por aire. Esta caldera está sobredimensionada, porque en un inicio también calefaccionada el edificio de Balcarce 186. El vapor sobrante se tira a la atmosfera.

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189	**1,498.3**
Edificio 4- BALCARCE N° 186	747.83
BOMBAS DE CALOR VRV CENTRALIZADAS	185.58
Unidad Condensadora Marca DAIKIN III - Modelo RSXY 10K	14.16
Unidad Condensadora Marca DAIKIN I - Modelo RSXY 10K	162.84
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN III - Modelo FXAQ 40 MAVE	0.12
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN III - Modelo FXAQ 63 MAVE	0.12
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN III - Modelo FXHQ 100 MAVE	0.84
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN III - Modelo FXMQ 125 MAVE	0.48
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYA 25	0.30
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYA 50	0.06
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYH 100K	2.52
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYH 63K	1.80
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYM 100K	0.24
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYM 200K	0.12
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 100K	0.48
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 100KVE	0.36
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 125K	0.24
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 125KVE	0.12
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 50K	0.18
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 63K	0.30
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 63KVE	0.24
Unidad Evaporadora Marca DAIKIN I - Modelo FXYS 80K	0.06
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	153.18
Compacto (ventana) Marca FEDDERS - 3000 frig/h	1.08
Compacto (ventana) Marca SIAM - 2000 Frig/h	0.72
Split Marca BGH - 15000 Frig/h	10.44
Split Marca BGH - 9000 Frig/h	3.18
Split Marca CARRIER - 18000 frig/h	13.20
Split Marca CARRIER - 6000 Frig/h	2.10
Split Marca CARRIER - 7000 frig/h	2.46
Split Marca ELECTRA - 15000 Frig/h	20.88
Split Marca ELECTRA - 18000 Frig/h	12.60
Split Marca ELECTRA - 3000 Frig/h	7.56
Split Marca ELECTRA - 3300 Frig/h	2.28
Split Marca ELECTRA - 7500 Frig/h	10.56
Split Marca ELECTRA - 9000 Frig/h	3.18
Split Marca FEDDERS - 15000 Frig/h	20.88
Split Marca MIDEA - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SAMSUNG - 3000 Frig/h	15.12
Split Marca SURREY - 3000 frig/h	7.56
Split Marca SURREY - 5500 Frig/h	1.92

Split Marca SURREY - 9000 Frig/h	15.90
Edificio3 - PASEO COLON 171	280.12
SALA CALDERAS 3	3.75
CALDERA 1 - Marca EFRAM - Modelo CHVRP 1500 (1.500.000 Cal/h) - Gas Natural - Humotubular - Vapor	
CALDERA 2 - s/Marca - (750.000 Cal/h) - Gas Natural - Humotubular - Vapor	
Motor Quemador Caldera 1 - (7,5 CV)	3.30
Motor Quemador Caldera 2 - (3 CV)	-
Bomba de Condensado 1 - (1 HP)	0.45
Bomba de Condensado 2 - (1 HP)	-
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALOR/FRIO)	21.72
UTA (2° Subsuelo)	11.04
Ventilador Cámara Tratamiento Aire (Subsuelo)	11.04
Motor Ventilador E	
UTA (Piso 10°)	10.68
Ventilador Cámara Tratamiento Aire (Piso 10°)	10.68
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	18.84
Compacto (ventana) Marca CARRIER - 3000 Frig/h	1.02
Split Marca CARRIER - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SURREY - 3000 Frig/h	1.02
Split Marca SURREY - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SURREY - 5500 Frig/h	5.76
Split Marca SURREY - 7500 Frig/h	7.92
Edificio2 - PASEO COLON 189	470.35
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALOR/FRIO)	63.66
UTA (Piso 1°)	9.00
Motor Ventilador Impulsión (Planta Baja)	4.50
Motor Ventilador Impulsión (Piso 1)	4.50
UTA (Piso 3°)	10.68
Motor Ventilador Impulsión (Piso 2)	5.34
Motor Ventilador Impulsión (Piso 3)	5.34
UTA (Piso 5°)	9.36
Motor Ventilador Impulsión (Piso 4)	4.02
Motor Ventilador Impulsión (Piso 5)	5.34
UTA (Piso 7°)	8.04
Motor Ventilador Impulsión (Piso 6)	4.02
Motor Ventilador Impulsión (Piso 7)	4.02
UTA (Piso 9°)	9.36
Motor Ventilador Impulsión (Piso 8)	4.02
Motor Ventilador Impulsión (Piso 9)	5.34
UTA (Piso 13°)	17.22
Motor Ventilador Impulsión N° 1 (Parcial Pisos 10, 11 y 12)	4.02
Motor Ventilador Impulsión N° 2 (Parcial Pisos 10, 11 y 12)	6.60
Motor Ventilador Impulsión N° 3 (Parcial Pisos 10, 11 y 12)	6.60
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	26.10
Split Marca CARRIER - 6000 Frig/h	4.20

Split Marca COOLTIME - 5500 Frig/h	1.92
Split Marca KELVINATOR - 6000 Frig/h	2.10
Split Marca MCQUAY - 2500 Frig/h	0.90
Split Marca MCQUAY - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SURREY - 3000 Frig/h	2.04
Split Marca SURREY - 4500 Frig/h	1.56
Split Marca SURREY - 5000 Frig/h	1.74
Split Marca SURREY - 9000 Frig/h	3.12
Split Marca xxx - 4500 Frig/h	6.24
Split Marca ZENITH - 2000 Frig/h	0.72

Tabla 21-Equipos de producción de calor| Edificios 2, 3 y 4.

2.3. Suministro de Agua Sanitaria:

Descripción de Usos	**Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.**
COMPLEJO MECON	**4,335**
Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189	**1,498.3**
Edificio 4- BALCARCE N° 186	747.83
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	5.46
Motor - Bomba Elevación Agua Potable (1 equipo de reserva)	5.46
Edificio 3 -PASEO COLON 171	280.12
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	7.50
Motor - Bomba Elevación Agua Potable (1 equipo de reserva)	7.50
Edificio 2 - PASEO COLON 189	470.35
SALA CALDERAS 4	4.08
Caldera Marca MASTELAR - Modelo Verona MVE (500.000 Cal/h) - Humotubular - Agua Caliente	
Bomba recirculación agua caliente	3.12
Motor Quemador	0.96
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	13.50
Bomba Elevadora Agua Potable a Piso 9°	5.70
Bomba Elevadora Agua Potable a Piso 9°	-
Bomba Elevadora Agua Potable a Piso 13°	7.80
Bomba Elevadora Agua Potable a Piso 13°	-

Tabla 22-Equipos de Agua Sanitaria| Edificios 2, 3 y 4

2.4. Centros de cómputo:

A continuación, se lista el resumen de consumos relativos a los equipos contemplados dentro de centro de cómputo. Solo figura el edificio 4 (Balcarce 186) debido a que los otros dos edificios no poseen tal ítem.

Descripción de Usos	**Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.**
COMPLEJO MECON	**4,335**

Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189	**1,498.3**
Edificio 4 -BALCARCE N° 186	747.83
CENTROS DE COMPUTO	75.60
Eq. Aire Acondicionado C° Cómputos Principal DGTIC (Subsuelo)	33.60
Eq. Informáticos C° Cómputos Principal DGTIC (Subsuelo)	42.00

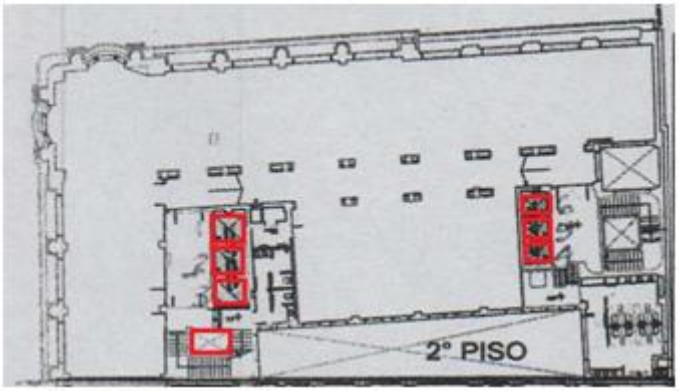
Tabla 23-Equipos de centro de cómputo | Edificio 4

2.5. Elevadores:

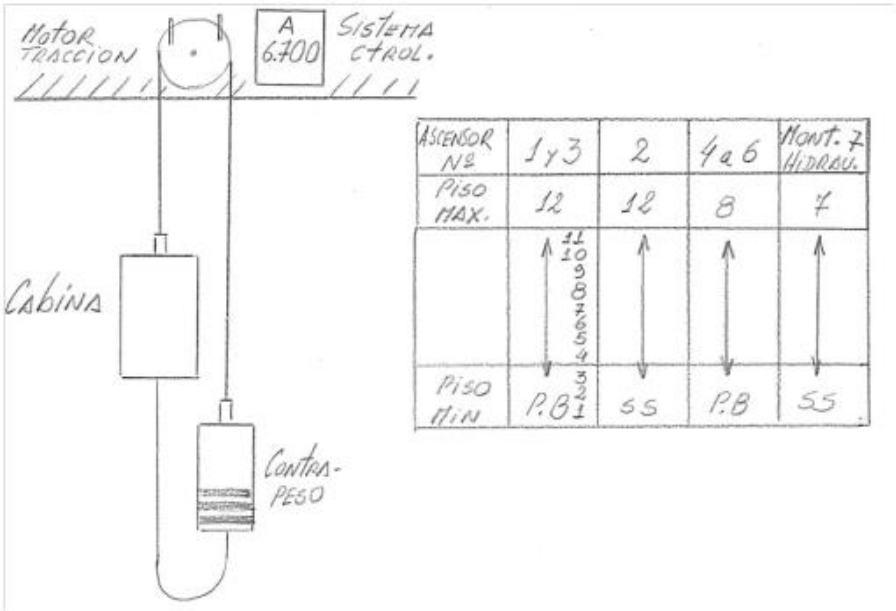
- Edificio 2: Edificio Paseo Colón 189

Este edificio posee un total de 6 ascensores y un montacargas. A igualdad del edificio de Paseo Colón 171, los motores eléctricos son de origen italiano marca Sassi, de tracción directa y de imanes permanentes, velocidad constante y controlados con tensión y frecuencia variable (VVVF). Velocidad: 105 mts. por minuto, poseen el sistema de control programable de maniobra Automac A6700.

Ascensores 1 a 3 y 4 a 6 trabajan en batería, para un uso más eficiente respecto del aprovechamiento de los llamados en diferentes pisos respecto de la fase de subida como de bajada, con ello se contribuye a disminuir los tiempos de espera, desgastes de mecanismos y un importante ahorro energético.



Gráfica 21-Ubicación en planta ascensores-Edificio 2

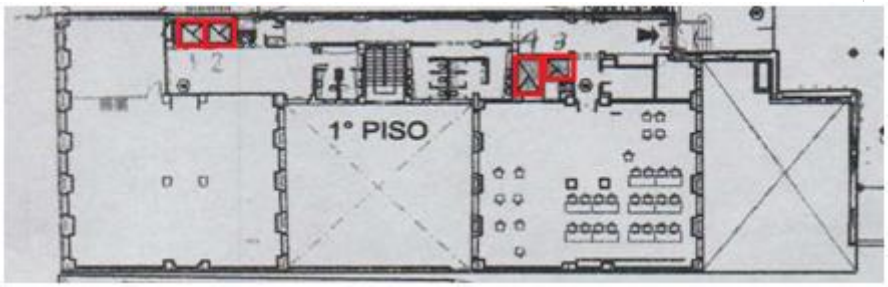


Gráfica 22-Esquema de funcionamiento ascensores | Edificio 2

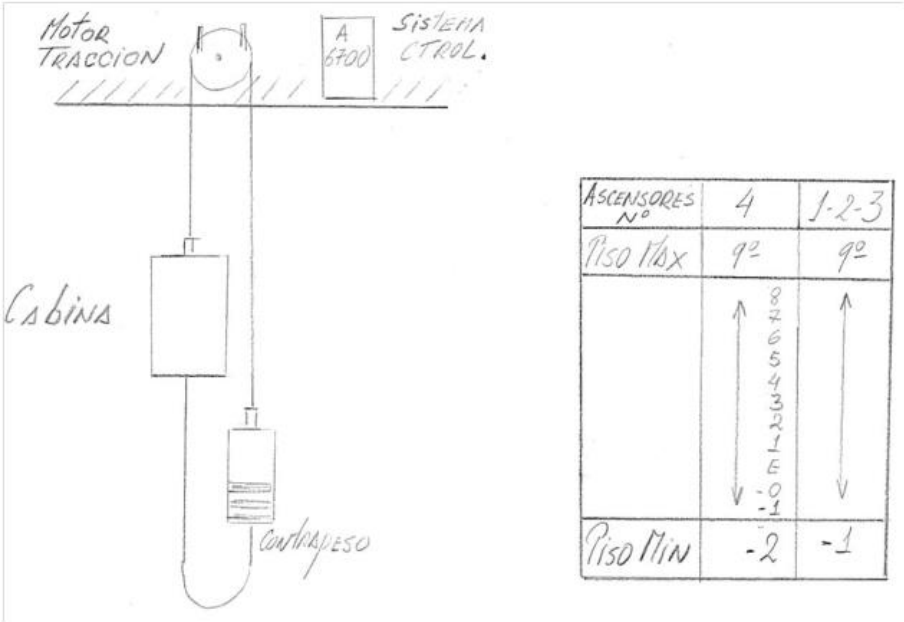
- Edifico 3: Paseo colon 171

Este edificio posee un total de 4 ascensores. Los motores eléctricos son de origen italiano marca Sassi, de tracción directa y de imanes permanentes, velocidad constante y controlados con tensión y frecuencia variable (VVVF). Velocidad: 105 mts. por minuto, poseen el sistema de control programable de maniobra Automac A6700

Ascensores 1 - 2 y 3 - 4 trabajan en batería, para un uso más eficiente respecto del aprovechamiento de los llamados en diferentes pisos respecto de la fase de subida como de bajada, con ello se contribuye a disminuir los tiempos de espera, desgastes de mecanismos y un importante ahorro energético.



Gráfica 23-Ubicación en planta ascensores-Edificio 3

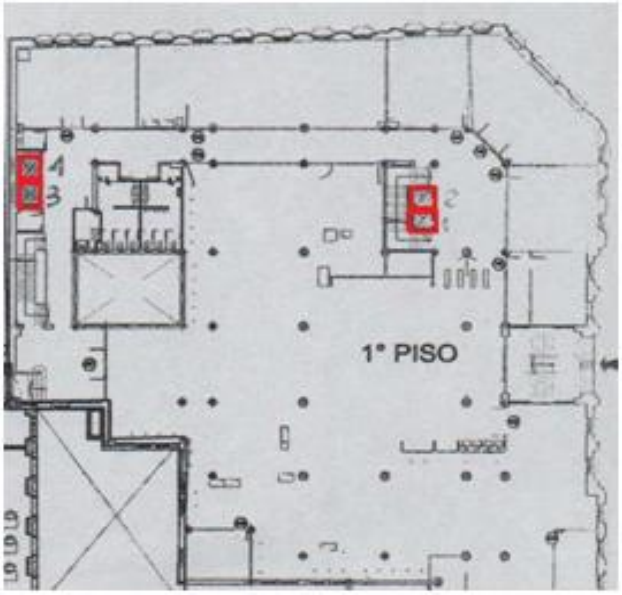


Gráfica 24-Esquema de funcionamiento ascensores | Edificio 3

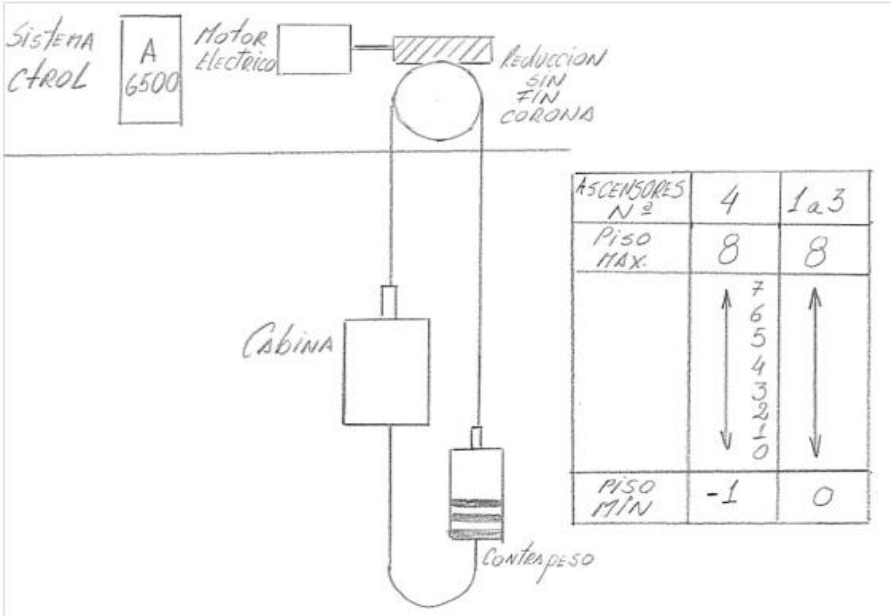
- Edificio 4: Balcarce 186

Este edificio posee un total de 4 ascensores. Los motores son con engranaje reductor sin fin corona, de origen italiano marca Sassi, una velocidad y controlados con tensión y frecuencia variable (VVVF). Velocidad: 90 mts. por minuto, poseen el sistema de control programable de maniobra Automac A6500. Poseen control programable de maniobra Automac 6500. Este grupo de motores con sus controladores, son los próximos previstos para su modernización.

Ascensores 1 - 2 y 3 - 4 trabajan en batería, para un uso más eficiente respecto del aprovechamiento de los llamados en diferentes pisos respecto de la fase de subida como de bajada, con ello se contribuye a disminuir los tiempos de espera, desgastes de mecanismos y un importante ahorro energético.



Gráfica 25-Ubicación en planta ascensores-Edificio 4



Gráfica 26-Esquema de funcionamiento ascensores | Edificio 4

El total de elevadores de los 3 edificios se resume a continuación:

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189	**1,498.3**
Edificio 4 -BALCARCE N° 186	747.83
ELEVADORES	24.96
Ascensores N° 1, 2	10.92
Ascensor N° 3	5.04
Ascensor N° 4	9.00
Edificio 3-PASEO COLON 171	280.12
ELEVADORES	25.50
Ascensor N° 1	7.20
Ascensores N° 2, 3	10.80
Ascensor N° 4	7.50
Edificio 2-PASEO COLON 189	470.35
ELEVADORES	35.64
Ascensores N° 1, 2, 3	24.12
Ascensores N° 4, 5, 6	11.52
Ascensor N° 7 (Montacargas Hidráulico)	-

Tabla 24-Elevadores | Edificio 2, 3 y 4

2.6. Equipos de ofimática:

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**
Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189	**1,498.3**
Edificio 4-BALCARCE N° 186	747.83
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	200.47
Impresora SHARP MX-465N (	0.55
Impresora SHARP MX-654N (	0.55
Impresora LEXMARK MX611DHE (	16.01
Puesto de Trabajo (ocupado)	183.36
Edificio 3-PASEO COLON 171	280.12
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	61.92
Puesto de Trabajo (ocupado)	61.92

Tabla 25-Equipos de ofimática | Edificios 2, 3 y 4

2.7. Otros

La tabla que muestra los equipos y sus potencias es la siguiente:

Descripción de Usos	Potencia Eléct. Total(kW) con F.C.
COMPLEJO MECON	**4,335**

Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189	**1,498.3**
Edificio BALCARCE N° 186	747.83
OTROS	4.28
Bomba Cloacal (vertical)	1.80
Bomba Pluvial (Sumergible)	0.64
Máquinas Expendedoras	0.32
Dispenser de Agua (fría y caliente)	1.52
PASEO COLON 171	280.12
OTROS	7.20
Bomba Cloacal (vertical)	2.20
Máquinas Expendedoras	0.16
Heladera Patrick	0.36
Cafetera Eléctrica (2 Bocas)	2.64
Dispenser de Agua (fría y caliente)	1.84
PASEO COLON 189	470.35
OTROS	8.12
Bomba Cloacal Vertical	2.00
Bomba de Incendio (Jockey)	-
Bomba de Incendio Principal N° 1	-

Tabla 26-Otros equipos: bombas, máquinas,etc | Edificios 2,3 y 4

2.8. Resumen potencias eléctricas instaladas

Se presenta como resumen, una tabla del reparto de potencias eléctricas instaladas, así como un gráfico de la distribución porcentual por usos de cada edificio.

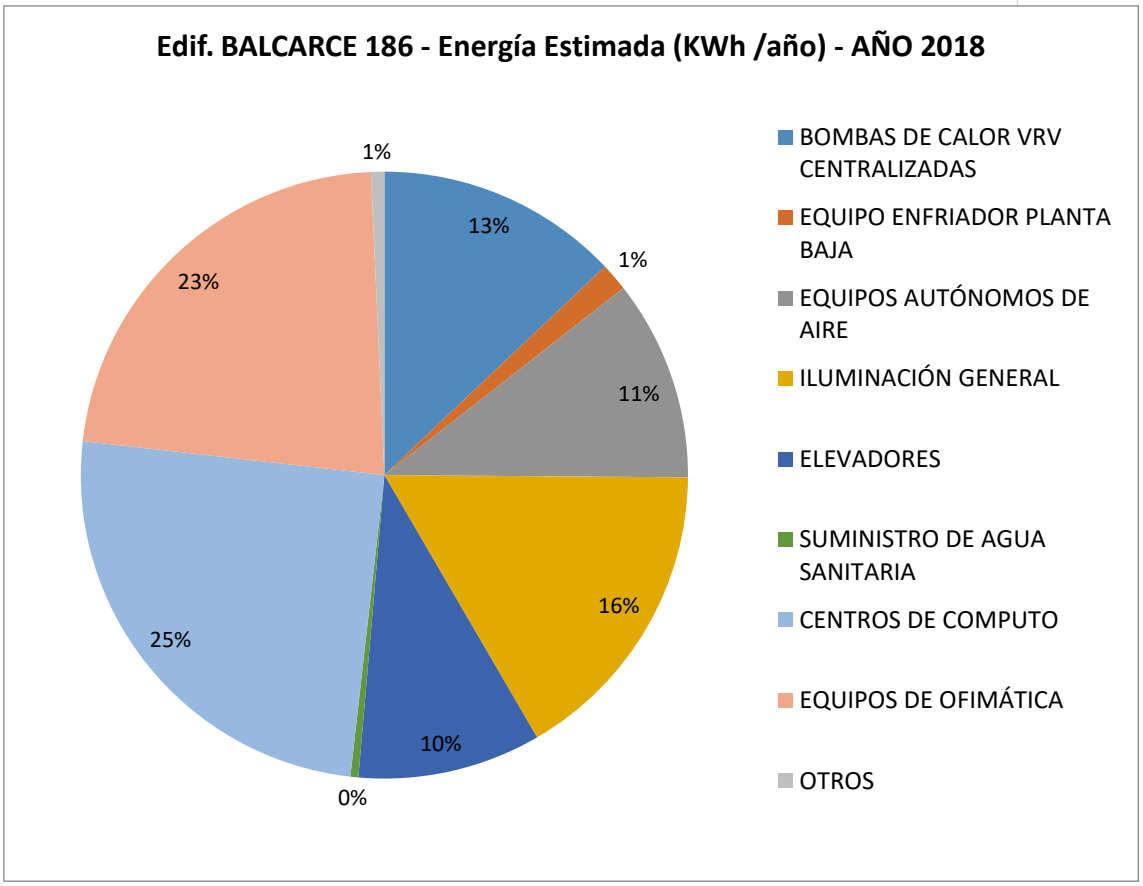
La tabla correspondiente, con valores en kW:

CONSUMO ENERGÉTICO ESTIMADO	Total
COMPLEJO MECON	9,466,862
Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189	3,205,645
Edificio 4 - BALCARCE N° 186	1,767,780
BOMBAS DE CALOR VRV CENTRALIZADAS	228,820
EQUIPO ENFRIADOR PLANTA BAJA	26,309
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	188,871
ILUMINACIÓN GENERAL	291,620
ELEVADORES	172,422
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	7,485
CENTROS DE COMPUTO	441,887
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	397,877
OTROS	12,489
Edificio 3- PASEO COLON 171	549,227
PLANTA ENFRIADORA ED. 171	46,970
SALA CALDERAS 3	2,469
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALOR/FRIO)	12,750
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	23,230
ILUMINACIÓN GENERAL	183,003
ELEVADORES	109,242
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	10,282

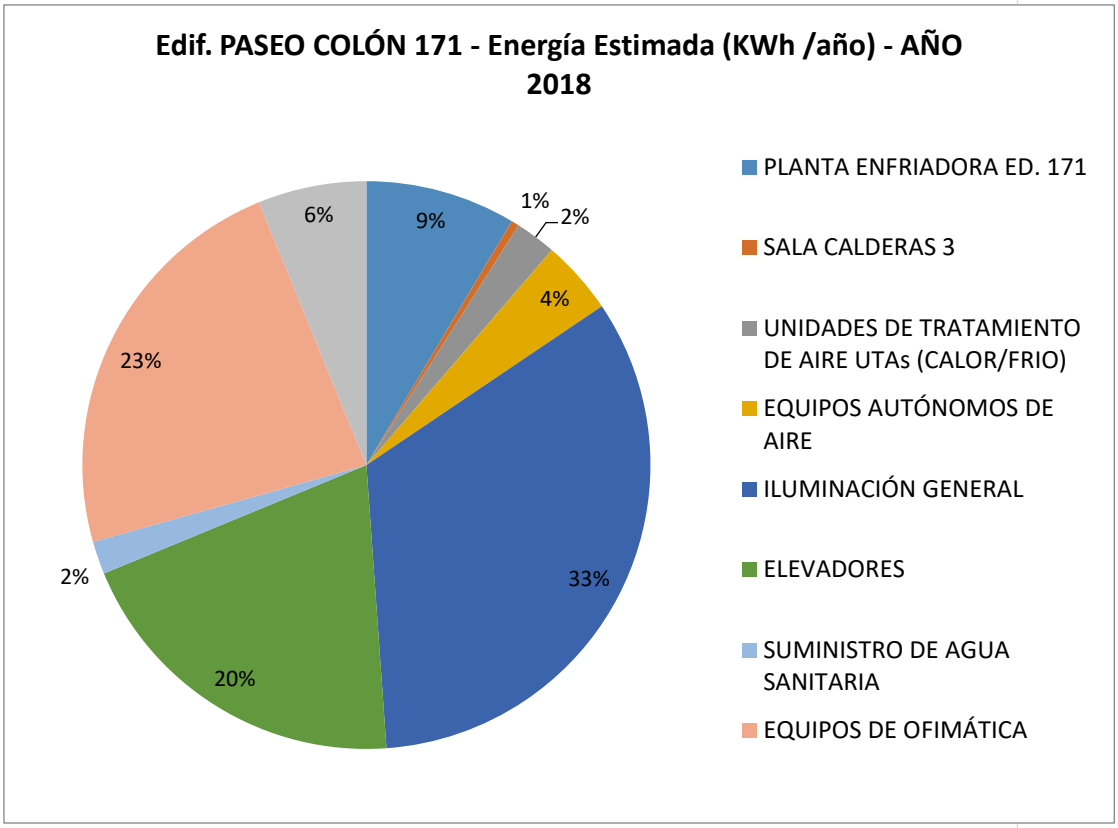
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	127,369
OTROS	33,912
Edificio 2 - PASEO COLON 189	888,638
PLANTA ENFRIADORA ED. 189	61,192
SALA CALDERAS 4	642
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALOR/FRIO)	82,567
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	32,181
ILUMINACIÓN GENERAL	212,279
ELEVADORES	173,348
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	18,507
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	267,429
OTROS	40,492

Tabla 27-Valores potencia eléctrica instalada por usos | Edificio 2, 3 y 4

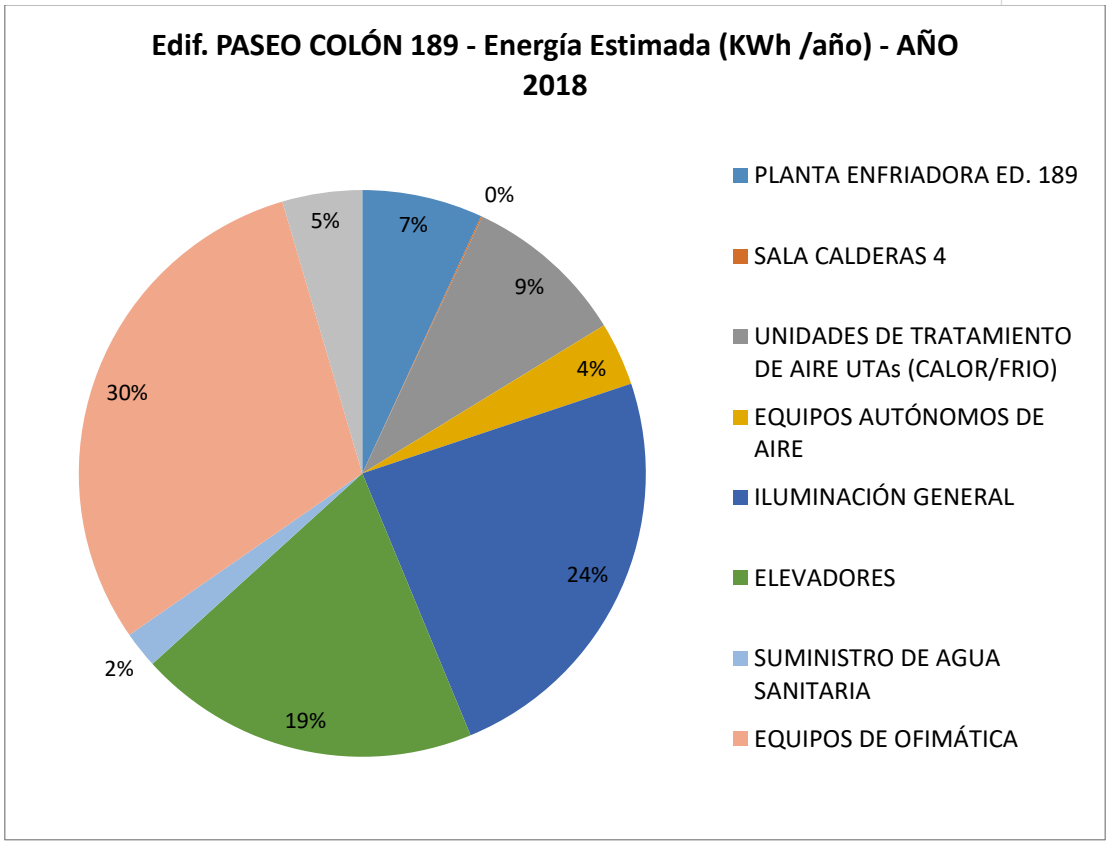
En cuanto a los gráficos de distribución porcentual por tipo de uso:



Gráfica 27-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos | Edificio 4



Gráfica 28-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos | Edificio 3



Gráfica 29-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos | Edificio 2

3. Situación energética de referencia

3.1. Evaluación energética: electricidad

La compañía eléctrica es actualmente EDESUR. La gestión del edificio registra los consumos a partir de las facturas y entregadas en formato pdf. Las facturas entregadas comprenden el periodo del año natural 2018.

La distribución energética servirá para analizar el uso y el consumo de energía en el global de la actividad y la posterior identificación de los usos significativos. Así mismo, permitirá identificar la eficiencia del consumo para el uso y validar su evolución.

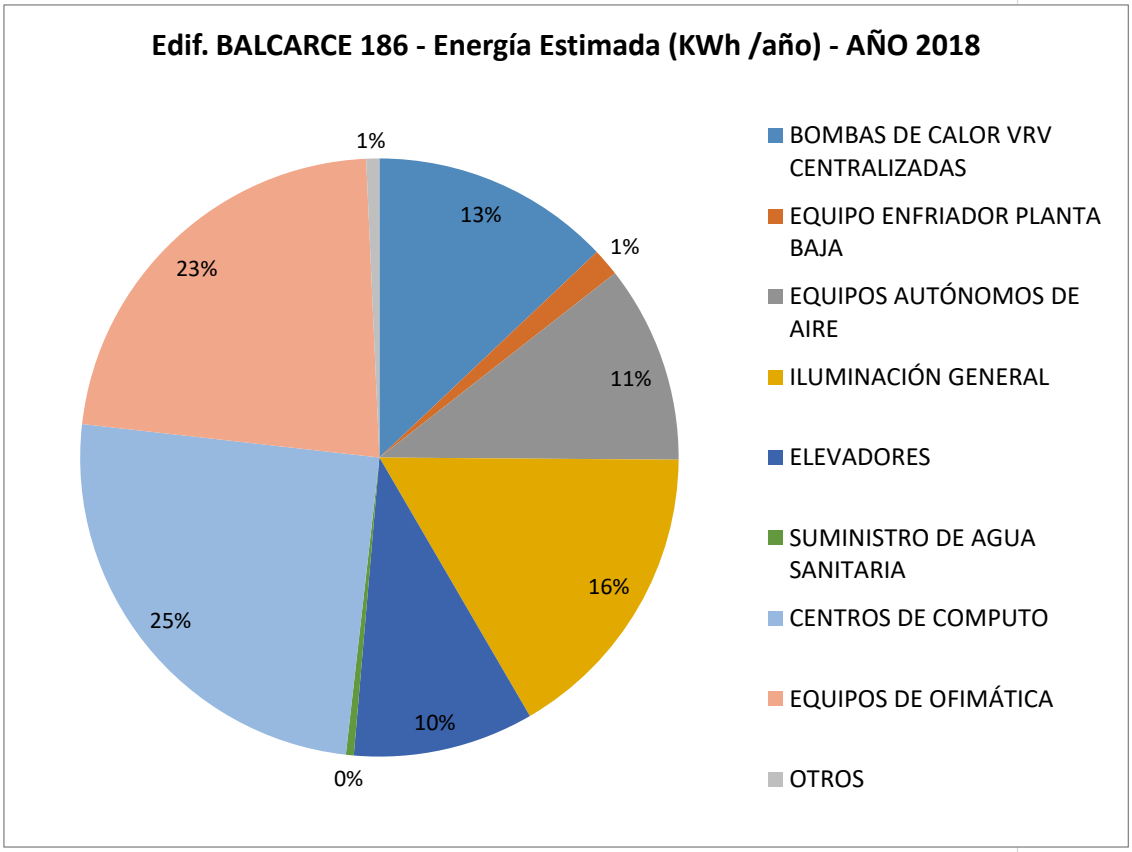
Por lo que se refiere al consumo de todos los usos del edificio, donde se considera un porcentaje del 1,5% de pérdidas de transformación y cable, es decir, energía que no se utiliza, pero sí que está asociada al contador de energía de la compañía eléctrica.

A continuación, se muestra una tabla de los consumos energéticos estimados en base al inventario de equipos, a la computación de su tiempo de funcionamiento y al factor de carga (porcentaje de la potencia nominal que realmente se utiliza):

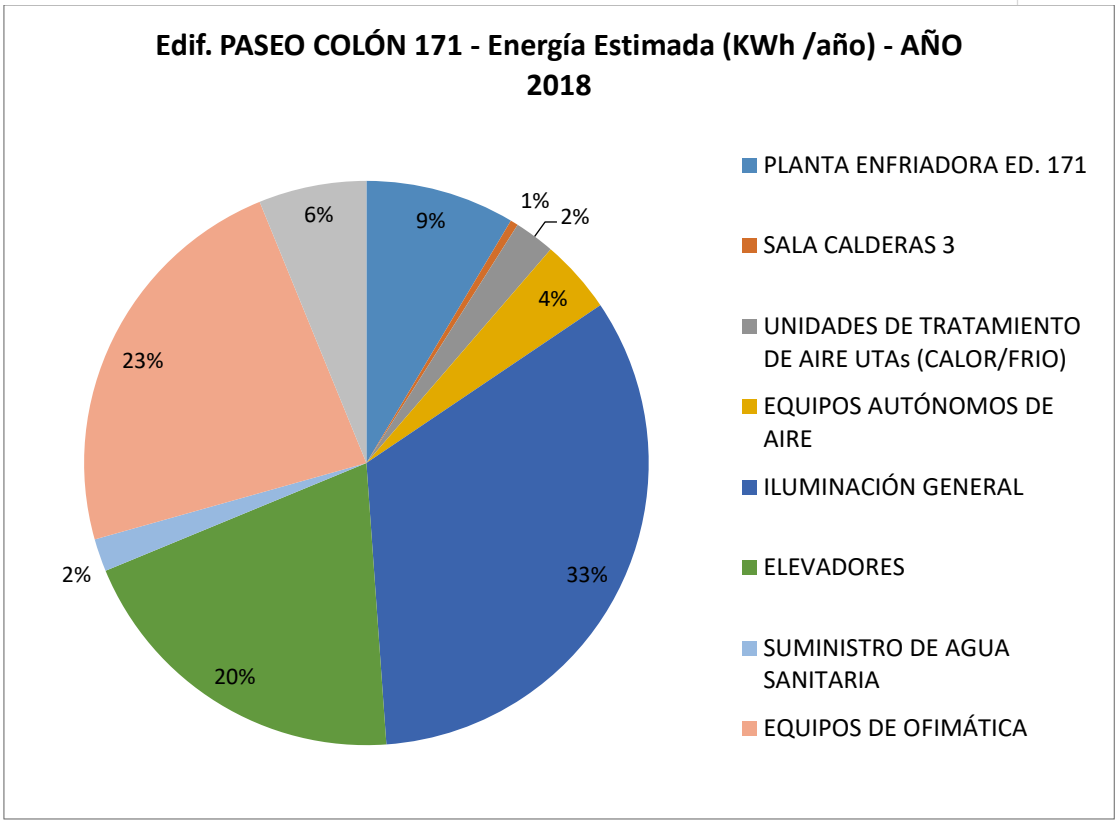
CONSUMO ENERGÉTICO ESTIMADO	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
COMPLEJO MECON	1,133,673	957,881	888,232	830,771	679,729	669,782	737,594	708,352	594,110	693,085	781,637	792,016	9,466,862
Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON	356,287	312,032	272,809	255,205	245,450	267,122	289,853	260,948	228,188	243,338	229,900	244,511	3,205,645
Edificio BALCARCE Nº 186	197,561	167,885	146,282	139,868	133,474	155,209	170,895	144,805	124,473	132,990	124,694	129,644	1,767,780
BOMBAS DE CALOR VRV CENTRALIZADAS	36,745	30,064	14,846	14,104	11,692	26,445	33,126	16,331	9,279	10,207	9,279	16,702	228,820
EQUIPO ENFRIADOR PLANTA BAJA	4,688	3,836	1,894	1,464	1,213	2,745	3,438	1,695	963	1,059	1,184	2,131	26,309
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	30,330	24,815	12,254	11,642	9,650	21,828	27,343	13,480	7,659	8,425	7,659	13,786	188,871
ILUMINACIÓN GENERAL	26,049	22,150	24,576	23,521	25,312	23,521	24,678	26,049	24,258	26,049	24,258	21,198	291,620
ELEVADORES	14,972	13,523	14,972	14,489	14,972	14,489	14,006	14,972	14,489	14,972	14,489	12,074	172,422
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	650	587	650	629	650	629	608	650	629	650	629	524	7,485
CENTROS DE COMPUTO	46,872	42,336	43,122	41,731	34,373	33,264	32,155	34,373	33,264	34,373	33,264	32,760	441,887
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	36,171	29,594	32,882	31,238	34,527	31,238	34,527	36,171	32,882	36,171	32,882	29,594	397,877
OTROS	1,084	980	1,084	1,049	1,084	1,049	1,014	1,084	1,049	1,084	1,049	875	12,489
PASEO COLON 171	56,646	58,082	50,578	45,674	41,758	41,169	42,858	43,349	39,849	42,084	41,392	45,790	549,227
PLANTA ENFRIADORA ED. 171	9,718	15,902	7,853	4,663	0	0	0	0	0	0	0	8,834	46,970
SALA CALDERAS 3	-	-	-	-	307	556	768	644	195	-	-	-	2,469
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALO	2,150	3,519	1,738	1,651	-	-	-	-	-	-	1,738	1,955	12,750
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	3,730	3,052	1,507	1,432	1,187	2,685	3,363	1,658	942	1,036	942	1,696	23,230
ILUMINACIÓN GENERAL	16,145	14,101	15,630	15,035	15,887	15,035	15,211	16,145	15,292	16,145	15,292	13,086	183,003
ELEVADORES	9,486	8,568	9,486	9,180	9,486	9,180	8,874	9,486	9,180	9,486	9,180	7,650	109,242
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	893	806	893	864	893	864	835	893	864	893	864	720	10,282
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	11,579	9,474	10,526	10,000	11,053	10,000	11,053	11,579	10,526	11,579	10,526	9,474	127,369
OTROS	2,945	2,660	2,945	2,850	2,945	2,850	2,755	2,945	2,850	2,945	2,850	2,375	33,912
PASEO COLON 189	102,080	86,066	75,950	69,664	70,218	70,744	76,100	72,794	63,865	68,264	63,814	69,077	888,638
PLANTA ENFRIADORA ED. 189	20,980	17,166	8,477	5,033	0	0	0	0	0	0	0	9,536	61,192
SALA CALDERAS 4	-	-	-	-	80	145	200	167	51	-	-	-	642
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE UTAs (CALO	12,605	10,313	5,093	4,838	6,684	9,072	11,363	7,003	3,183	3,501	3,183	5,729	82,567
EQUIPOS AUTÓNOMOS DE AIRE	5,168	4,228	2,088	1,984	1,644	3,719	4,659	2,297	1,305	1,436	1,305	2,349	32,181
ILUMINACIÓN GENERAL	18,840	16,245	18,015	17,287	18,427	17,287	17,798	18,840	17,700	18,840	17,700	15,300	212,279
ELEVADORES	15,053	13,596	15,053	14,567	15,053	14,567	14,081	15,053	14,567	15,053	14,567	12,139	173,348
SUMINISTRO DE AGUA SANITARIA	1,607	1,452	1,607	1,555	1,607	1,555	1,503	1,607	1,555	1,607	1,555	1,296	18,507
EQUIPOS DE OFIMÁTICA	24,312	19,891	22,102	20,997	23,207	20,997	23,207	24,312	22,102	24,312	22,102	19,891	267,429
OTROS	3,516	3,176	3,516	3,403	3,516	3,403	3,289	3,516	3,403	3,516	3,403	2,836	40,492

Tabla 28-Consumos mensuales por usos estimados | Edificio 2, 3 y 4

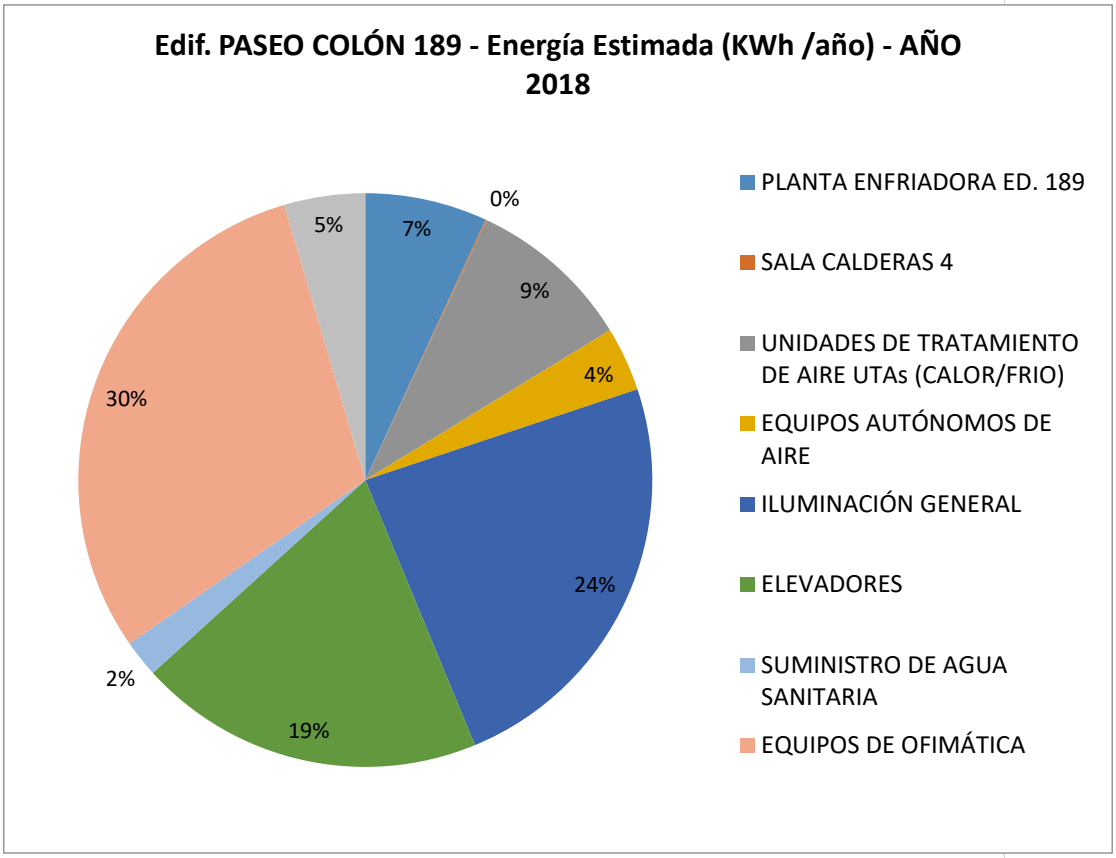
Si se evalúa de forma gráfica el reparto de los consumos energéticos estimados se obtienen los siguientes gráficos:



Gráfica 30-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos | Edificio 4

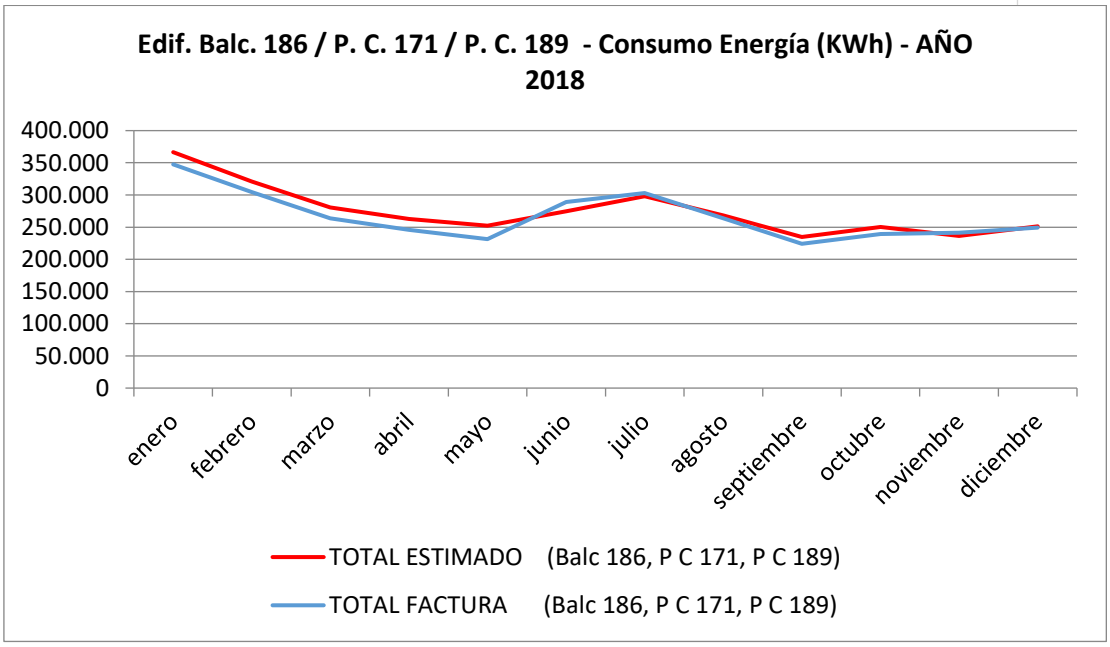


Gráfica 31-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos | Edificio 3



Gráfica 32-Reparto de potencias por usos y grupo de equipos | Edificio 2

Una vez obtenido el consumo eléctrico de cada uno de los usos, se establece la gráfica de consumos estimados mensuales totales:



Gráfica 33 Consumo estimado versus factura 2018 | Edificios 2, 3 y 4

Donde se ilustra, tal y como se ha comentado, la similitud entre el consumo estimado y el facturado mensualmente, y por tanto, la validez del modelo diseñado.

3.2. Evaluación energética: Gas natural

La distribución energética (térmica) servirá para analizar el uso y el consumo de gas natural, en el global de la actividad y la posterior identificación de los usos más significativos. La compañía distribuidora es ENERGAS.

El consumo de gas natural está asociado a los dos grupos de calderas instalados en los edificios. El edificio 4 no posee suministro de gas y por lo tanto no tiene equipos-consumos asociados.

CONSUMO GAS NATURAL ESTIMADO		enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
COMPLEJO MECON		0	0	0	0	314,267	568,674	785,669	658,465	199,535	0	0	0	2,526,610
Edificios BALCARCE 186, P. COLÓN 171 y P. COLON 189		0	0	0	0	114,279	206,791	285,698	239,442	72,558	0	0	0	918,767
Edificio BALCARCE N° 186		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
PASEO COLON 171		0	0	0	0	85,709	155,093	214,273	179,581	54,419	0	0	0	689,076
SALA CALDERAS 3		-	-	-	-	85,709	155,093	214,273	179,581	54,419	-	-	-	689,076
CALDERA 1 - Marca EFRAM - Modelo CHVRP 1500 (1.500.000 Cal/h) - Gas Natural - Humotubular - Vapor		0	0	0	0	85,709	155,093	214,273	179,581	54,419	0	0	0	689,076
CALDERA 2 - s/Marca - (750.000 Cal/h) - Gas Natural - Humotubular - Vapor		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
PASEO COLON 189		0	0	0	0	28,570	51,698	71,424	59,860	18,140	0	0	0	229,692
SALA CALDERAS 4		-	-	-	-	28,570	51,698	71,424	59,860	18,140	-	-	-	229,692
Caldera Marca MASTELAR - Modelo Verona MVE (500.000 Cal/h) - Humotubular - Agua Caliente		0	0	0	0	28,570	51,698	71,424	59,860	18,140	0	0	0	229,692

Tabla 29 Consumos estimados de gas natural | Edificios 2, 3 y 4

VI. Situación económica de referencia

Se estudia el valor característico por unidad de energía para las dos fuentes de energía principales utilizadas en la instalación del total del complejo (energía eléctrica y térmica). Para ello, se distribuyen los consumos y costes reflejados en las facturas mensualmente ponderando por el número de días de cada mes que abarca cada factura.

Para la energía eléctrica tenemos un coste mensual resumido en la siguiente tabla:

Mes	Consumo (KWh)	Precio Promedio ($ /KWh)	Costo Electricidad ($)
ene-18	1,116,480	1.8659	2,083,291.96
feb-18	1,012,800	1.8452	1,868,780.52
mar-18	891,000	1.8902	1,684,176.15
abr-18	880,320	1.8948	1,668,050.00
may-18	696,720	1.9927	1,388,335.92
jun-18	725,640	1.9730	1,431,685.35
jul-18	785,480	2.0199	1,586,628.98
ago-18	708,760	2.9201	2,069,634.17
sep-18	632,040	3.0102	1,902,596.55
oct-18	684,120	2.9671	2,029,842.10
nov-18	777,960	2.9119	2,265,340.15
dic-18	818,520	2.8898	2,365,325.34
TOTAL:	**9,729,840**		**22,343,687**
PROMEDIO:	**810,820**	**2.3484**	**1,861,974**

Tabla 30 Gastos por mes en energía eléctrica | Complejo MECON

Como puede observarse, el coste mensual promedio en electricidad es de $1,861,974.

En cuanto al consumo de gas natural se pueden apreciar los siguientes costos asociados:

Mes	Consumo (KWh)	Precio Promedio ($ /KWh)	Costo Gas Natural ($)
ene-18	0		
feb-18	0		
mar-18	22	0.3556	7.69
abr-18	3,114	0.4760	1,482.45
may-18	260,789	0.4703	122,658.87
jun-18	636,888	0.4676	297,829.01
jul-18	710,390	0.4674	332,063.22
ago-18	630,951	0.4676	295,063.88
sep-18	162,069	0.4731	76,679.17
oct-18	6,726	0.7423	4,992.81
nov-18	0		
dic-18	1,330	0.7685	1,022.13
TOTAL:	**2,412,279**		**1,131,799.23**
PROMEDIO:	**201,023**	**0.5209**	**125,755**

Tabla 31 Gasto en energía térmica (gas natural) | Complejo MECON

En este caso, el coste promedio mensual en gas natural es de $125,755.

VII. Introducción a las medidas de ahorro

En este apartado se resumen todas las acciones de mejora que se han analizado orientadas a reducir el consumo de energía y relacionadas con la lista de usos energéticos elaborada en el apartado 6.

Con el consumo energético se aplicó el diferencial entre el rendimiento actual y el rendimiento del nuevo equipo eficiente para encontrar el diferencial de energía que se estaría ahorrando en las condiciones operativas indicadas. En el caso de realizar medidas de mejora que van en función de cambios de equipos que aportan mayor rendimiento, se tomó el dato del ahorro estimado o asegurado por parte del fabricante del mismo.

VII.1. Listado completo de propuesta de mejoras

A continuación, se presenta un listado global de todas las medidas de mejora relativas al edificio, así como un resumen de los principales indicadores de rendimiento económico y los ahorros asociados a cada medida.

En la tabla siguiente se resumen los principales resultados de las propuestas de mejora analizadas en la parte eléctrica:

No.	Acciones de mejora	Inversión	Ahorro anual	Payback simple	TIR	VPN	

		$ SIN IVA	$/año				Periodo de análisis
1	Obligación de buenas prácticas en el uso y el consumo de iluminación oficinas	$ 20,000	$ 2,000,000	0.01	10000.0%	$ 11,280,446	10 años
2	Recambio en etapas tubos fluorescentes	$ 2,500,000	$ 2,000,000	1.25	79.8%	$ 8,800,446	10 años
3	Mejorar la distribución de aire para eliminar el 80% de los Split	$ 350,000	$ 1,516,706	0.23	433.3%	$ 8,219,728	10 años
4	Implementar Sistema de Control de Temperatura	$ 700,000	$ 303,341	2.31	42.0%	$ 1,013,946	10 años
5	Priorizar utilización y mantenimiento de la Enfriadora A de Yrigoyen frente la B y la C por ser la de mayor eficiencia	$ 10,000	$ 114,757	0.09	1147.6%	$ 638,405	10 años
6	Suministrar con la Caldera del Grupo 3 la demanda del 80% del Grupo 2	$ 350,000	$ 251,278	1.39	71.5%	$ 1,069,775	10 años
	Total $	**3,930,000**	**6,186,082**	**0.64**			
	Total MECON		**23,475,486**				
	AHORRO PROYECTADO		**26.35%**				

Tabla 32 Lista de mejoras propuestas | Complejo MECON

Las medidas de ahorro en iluminación son aquellas de mayor incidencia en términos económicos. Sin embargo, todas las medidas propuestas para la mejora de los sistemas de acondicionamiento térmico también resultan beneficiosas en la reducción de consumos general del complejo.

Se procede a la descripción de algunas de las medidas de mejora detalladas en las tablas anteriores.

VII.2. Descripción de medidas de mejora

En este apartado se describen las más importantes y recomendables en apartados independiente de cada una de ellas.

VII.2.1. Obligación de buenas prácticas en el uso y el consumo de iluminación oficinas.

No.	Acciones de mejora	Inversión	Ahorro anual	Payback simple	TIR	VPN	Periodo de análisis
		$ SIN IVA	$/año				
1	Obligación de buenas prácticas en el uso y el consumo de iluminación oficinas	$ 20,000	$ 2,000,000	0.01	10000.0%	$ 11,280,446	10 años

Tabla 33 Obligación de buenas práticas en el uso y el consumo de iluminación oficinas

Para llevar adelante esta medida se propone la realización de campañas de difusión para promover la mejora de hábitos tales como el apagado de luces en Valle nocturno (pop-up, carteles, charlas y capacitaciones). Esta medida implicaría un ahorro anual estimado **$ 2.000.000.**

Otro punto importante en lo que refiere a buenas prácticas tiene que ver con la reciente ppublicación del **AEA 90364 Reglamentación Ejecución Instalaciones Eléctricas en Inmuebles Parte 8**, Eficiencia Energética en Instalaciones Eléctricas de Baja tensión. El cumplimiento de dicha reglamentación resulta no solo beneficiosa para el complejo sino sienta un precedente ejemplificador para otros edificios.

VII.2.2. Recambio en etapas de tubos fluorescentes

Se analiza el cambio de tubos fluorescentes LED (ya que engloban gran parte de la potencia en iluminación).

No.	Acciones de mejora	Inversión	Ahorro anual	Payback simple	TIR	VPN	

		$ SIN IVA	$/año				Periodo de análisis
2	Recambio en etapas tubos fluorescentes	$ 2,500,000	$ 2,000,000	1.25	79.8%	$ 8,800,446	10 años

Tabla 34-Recambio en etapas de tubos fluorescentes

Esta medida de recambio en etapas tubos fluorescentes tiene un costo total (por 15.600) de $ **2.500.000**, siendo el ahorro anual en factura eléctrica de **$ 2.000.000**.

Dicha medida tiene además asociadas las siguientes ventajas:

- El LED se alimenta a baja tensión, consumiendo así poca energía y por lo tanto emitiendo poco calor. Esto es debido a que el LED es un dispositivo que opera a baja temperatura en relación con la luminosidad que proporciona. Los demás sistemas de iluminación en igualdad de condiciones de luminosidad que el LED emiten mucho más calor.
- Larga vida útil (50.000 h).
- Baja depreciación luminosa, del 30% a 50.000 h.
- Índice de reproducción cromática superior a 80.
- Luz blanca a temperaturas de calor entre 3.000 K y 6.000 K.
- No emiten radiación ultravioleta ni infrarroja.
- Encendido instantáneo.

Los modelos propuestos son similares al mostrado en la siguiente foto:

Foto 4 Modelos LED

VII.2.3. Mejorar la distribución de aire para eliminar el 80% de los splits

No.	Acciones de mejora	Inversión	Ahorro anual	Payback simple	TIR	VPN	Periodo de análisis
		$ SIN IVA	$/año				
3	Mejorar la distribución de aire para eliminar el 80% de los splits	$ 350,000	$ 1,516,706	0.23	433.3%	$ 8,219,728	10 años

Tabla 35-Recambio en etapas de tubos fluorescentes

Se plantea la re-distribución de oficinas adoptando el concepto de “open-space”. De esta forma es posible lograr una eliminación del 80% de equipos individuales tipo SPLIT instalados.

VII.2.4. Mejorar la ventilación condensadores y pérdidas en impulsión.

No.	Acciones de mejora	Inversión	Ahorro anual	Payback simple	TIR	VPN	Periodo de análisis
		$ SIN IVA	$/año				
4	Implementar Sistema de Control de Temperatura	$ 700,000	$ 303,341	2.31	42.0%	$ 1,013,946	10 años

Tabla 36 Mejorar ventilación, condensadores y pérdidas en impulsión

VII.2.5. Priorizar utilización y mantenimiento de la Enfriadora A de Yrigoyen frente la B y la C por ser la de mayor eficiencia

No.	Acciones de mejora	Inversión	Ahorro anual	Payback simple	TIR	VPN	Periodo de análisis
		$ SIN IVA	$/año				
5	Priorizar utilización y mantenimiento de la Enfriadora A de Yrigoyen frente la B y la C por ser la de mayor eficiencia	$ 10,000	$ 114,757	0.09	1147.6%	$ 638,405	10 años

Tabla 37 Proorización de utilización y mantenimiento de enfriadora

VII.2.6. Suministrar con la Caldera del Grupo 3 la demanda del 80% del Grupo 2.

No.	Acciones de mejora	Inversión	Ahorro anual	Payback simple	TIR	VPN	Periodo de análisis
		$ SIN IVA	$/año				
6	Suministrar con la Caldera del Grupo 3 la demanda del 80% del Grupo 2	$ 350,000	$ 251,278	1.39	71.5%	$ 1,069,775	10 años

Tabla 38- Suministrar con caldera de grupo 3, la demanda del grupo 2

VIII. Recomendaciones mejora en el uso y consumo

Seguidamente se muestras aquellas medidas menos interesantes desde el punto de vista financiero, aunque existentes dentro de las posibles medidas de mejora en el edificio.

VIII.1. Sustituir bombas de agua

Los equipos de bombeo y circulación de agua tienen un gran inconveniente a lo largo de su vida útil y es que bajan mucho el caudal de agua impulsado debido a partículas e impurezas de oxidación que normalmente se incrustan en los rodetes interiores de las bombas.

Los rendimientos obtenidos en cada caso de medición puntual, ponen de manifiesto que los conjuntos motor-bomba se encuentran trabajando en condiciones mejorables a nivel energético, y que el rendimiento que implica mayor derroche energético es el hidráulico, llegando el conjunto a valores cercanos al 75%, siendo un valor alcanzable para después del cambio, del 88%.

Esta situación ha dado pie a evaluar la posible mejora energética en los bombeos, con objeto de reducir el consumo de energía, poniendo especial atención a la mejora en el rendimiento hidráulico del conjunto,

aunque, su poco uso y tamaño hace que esta medida no sea muy atractiva en cuanto a retornos a la inversión, pero si es muy importante para que los procesos no se vean afectados al disminuir el caudal circulante, por ejemplo, en los moldes del cierre de las inyectoras y en épocas de fuerte incidencia climática de calor. Un buen sistema de bombeo eficiente también reducirá el uso de agua enfriada por la planta del circuito frigorífico de alto consumo de energía eléctrica, ya que no se necesitará de tanto refuerzo si los caudales fluyen con normalidad.

Se proponen las siguientes mejoras en las bombas para obtener un mejor punto de funcionamiento:

MEJORA EN IMPULSORES

El rodete/impulsor es el elemento de la bomba encargado de convertir la energía mecánica transmitida por el eje del motor a energía hidráulica, en forma de caudal y presión.

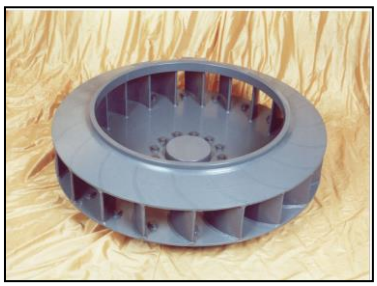


Foto 5 Impulsor

Este elemento va ubicado en el interior de la voluta, y es el elemento de la bomba que está sometido a mayor desgaste por su gran cantidad de movimiento y contacto continuo con partículas de fluido.

MEJORA DEL RODETE

Al ser el componente que entrega energía al fluido, cualquier afectación en su funcionamiento puede alterar de forma importante el rendimiento energético del equipo, modificando el modo en que este traslada los esfuerzos rotativos al fluido.

Foto 6 Rodete

Finalmente cabe considerar que, dado un tipo de bomba, el punto de funcionamiento de la bomba (Caudal y Presión de trabajo) viene definido principalmente por el diámetro de rodete, y el número de revoluciones de giro de éste. Cada bomba se diseña para un punto de funcionamiento en concreto que minimice el consumo de energía para un agua impulsada a las condiciones requeridas.

Actualmente, el sistema de sellado de la bomba se realiza a través de empaquetadura, por lo que, otra posible mejora en el acondicionamiento de la bomba consistiría en la modificación de la cajera conforme a diseños actuales, que permita la instalación de un sello mecánico en la misma.

VIII.2. Sustituir motores por más eficientes

Los equipos de bombeo están formados por motores eléctricos. El sistema de bombeo dispone de un motor para el movimiento del agua que lleva acoplado a un eje doble para la unión de fuerza.

En la siguiente foto se tiene una imagen como muestra un motor de 3 kW:

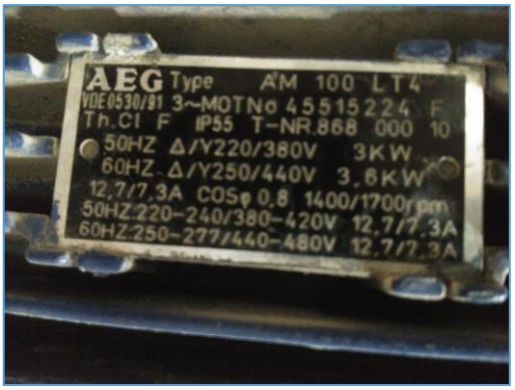
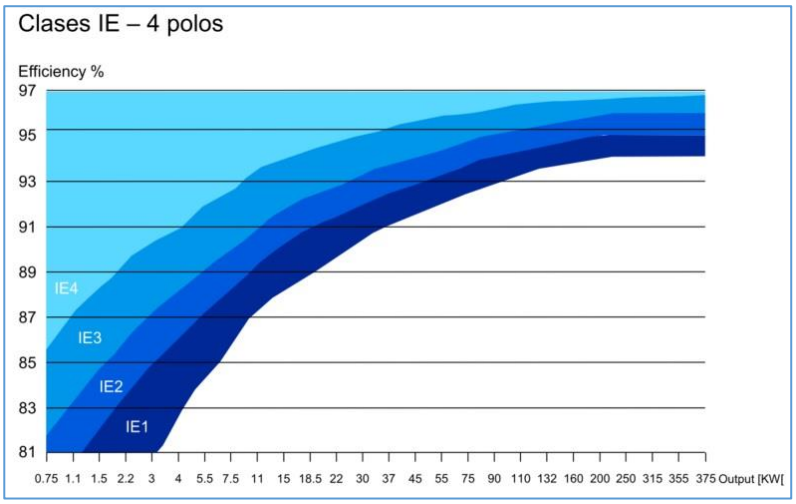


Foto 7 Vista conjunto mecánico

Los estándares de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, por sus siglas inglesas) se están orientando a escala global. Los estándares IEC tienen como objetivo unificar los protocolos de prueba de motores, así como los requisitos tanto de eficiencia como de etiquetado. El IEC/EN 60034-30 define las clases de eficiencia energética (código IE) basadas en los métodos de prueba y lectura especificados en IEC/EN 60034-2-1. Los EU MEPS cubren prácticamente la totalidad de motores trifásicos de inducción de 2, 4 y 6 polos de velocidad única con potencias comprendidas en el intervalo de 0,75 a 375 kW.



Gráfica 34 Clasificación de motores según IEC

El código IE se divide en diferentes escalas en función del grado de eficiencia y en función de una escala de

potencias, tal y como se comenta anteriormente, destacando la Premium IE3 y Suprema IE4. La gráfica 12 determina la evolución de las clases de eficiencia y el margen de valores dentro de cada clasificación.

Se aconseja que para potencias hasta 200 kW se escoja siempre un IE3 como mínimo ya que la diferencia de costo con el IE2 no es muy relevante. Sin embargo, para potencias superiores a 200 kW se aconseja utilizar los de la clase IE4, sobre todo en ambientes duros de producción industrial como: polvo en suspensión, altas temperaturas, humedades, etc. Estos equipos constructivamente presentan características diferentes que los hacen más aptos a la hora de trabajar en ambientes críticos.

Un motor de mayor eficiencia o rendimiento consume menos energía para desarrollar la misma potencia mecánica. Si un motor se utiliza más de 2.000 horas al año, el tiempo de amortización de la diferencia de precios es relativamente rápido.

Teniendo en cuenta la antigüedad del equipo, la eficiencia nominal ya se redujo en varios puntos porcentuales. Los motores eléctricos suelen presentar una caída del rendimiento anual promedio en su vida útil de 1,5% (al principio menor a 1% y a partir del año 10 será mayor a 2%). Por lo tanto, tomando como ejemplo un motor de 95.3% de eficiencia con más de 10 años de antigüedad y considerando que trabaja la mayor parte del tiempo en la zona del 75% de carga, el rendimiento actual sería de 93,2%, muy mejorable. Además, si los equipos han sufrido algún tipo de rebobinado, el rendimiento todavía tiene un valor menor del esperado en placas técnicas.

VIII.3. Instalar regletas con control stand by

Las regletas eliminadoras de stand by son elementos destinados a reducir el consumo stand by de los equipos electrónicos (principalmente equipos ofimáticos) que pueden desconectarse completamente de la red eléctrica.

Los eliminadores de stand by miden la corriente que circula por los aparatos cuando están encendidos, de forma que cuando entran en stand by detecta la disminución de consumo y corta el paso de corriente, apagándolos por completo. Al encenderlos el eliminador detecta la demanda de potencia y vuelve a conectar el paso de electricidad. Para ello el eliminador queda en modo de espera, por lo que es interesante que se utilice para desconectar varios aparatos a la vez. La principal ventaja frente a las regletas convencionales de interruptor es que no necesitan la vigilancia permanente del usuario, por lo que se evitan las situaciones de olvido en las que quedaban los equipos encendidos.

El ahorro energético de aplicar esta medida estará dado por la disminución del tiempo que los equipos se encuentran en modo stand-by. La inversión que se ha considerado para el cálculo de los ahorros incluye el coste de la regleta eliminadora de stand-by. No se considera coste asociado a la mano de obra, ya que su instalación es muy sencilla.

Foto 8 Regleta eliminación stand by

VIII.4. Instalar detectores de presencia

Los detectores de presencia son unos equipos que permiten reducir el consumo energético apagando aquella iluminación que permanece encendida durante más tiempo del necesario en zonas como pasillos, aseos o ascensores. Por otro lado, los sensores de luz natural son elementos que detectan la luz natural existente en las estancias y, en caso de que las condiciones meteorológicas aporten los niveles de luz necesarios, apagan la iluminación. La unión de estos dos elementos permite un ahorro energético considerable.

La instalación de estos equipos en lámparas que tengan como equipo auxiliar balastos electromagnéticos, como son las lámparas fluorescentes y las de bajo consumo, pueden disminuir la vida útil de las mismas debido al mayor número de encendidos. Para minimizar este tipo de consecuencias negativas, se recomienda la instalación de balastos electrónicos previamente. Hay que tener en cuenta que algunos tipos de lámparas de bajo consumo y los LED ya disponen de esta tecnología para evitar que la vida útil de las lámparas se vea reducida.

El estudio de esta medida consiste en la instalación de detectores de presencia con sensores crepusculares (de luz natural) o sensores térmicos que controlen electrónicamente el encendido y apagado de las lámparas según un tiempo de retardo programable en función que detecte presencia o no y el aporte de luz natural. Los ahorros que se obtienen por la instalación de estos elementos son debidos a la reducción de horas de funcionamiento.

Foto 9 Sensor de presencia

VIII.5. Programa Energy Star

Los tres sistemas operativos más importantes actualmente; Windows, Mac OS X y Linux (en la mayoría de sus distribuciones) disponen implementados economizadores basados en el programa ENERGY STAR de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, creado en 1992 para promover los productos eléctricos con consumo eficiente de electricidad, reduciendo de esta forma las emisiones de gas de efecto invernadero por parte de las centrales eléctricas.

Foto 10 Logo equipos Energy Star

Las ventajas que presentan son las siguientes:

- ✓ Reducción de brillo en pantalla: el usuario puede establecer un tiempo de inactividad a partir del cual el ordenador atenúa el brillo del monitor, disminuyendo la potencia necesaria para alimentar el LCD.
- ✓ Apagado de pantalla: el usuario puede establecer un tiempo de inactividad a partir del cual el ordenador mandará una orden al monitor para que éste se apague, pasando al modo Stand-by.
- ✓ Poner el equipo en estado de suspensión: el usuario puede establecer un tiempo de inactividad a partir del cual el ordenador guarda su estado actual, detiene los discos duros y reduce su actividad hasta prácticamente su apagado total. Queda un remanente de alimentación hacia las memorias RAM, CPU y fuente de alimentación. En este estado el consumo total del ordenador es muy reducido. Cuando termina el periodo de inactividad, el ordenador vuelve a un estado exactamente igual al que tenía antes de la suspensión.
- ✓ Poner el equipo en estado de hibernación: el usuario puede establecer un tiempo de inactividad a partir del cual el ordenador guarda su estado actual y hace una copia del contenido de la memoria RAM en el disco duro, tras lo que el ordenador se apaga completamente. Al volver a iniciarlo, el usuario se encuentra con todas las aplicaciones abiertas en el estado en el que éstas se encontraban antes de hibernar. Este modo se suele usar para largos periodos de inactividad, consumiendo menos energía que en el modo suspensión y asegurándose de no perder ningún dato ante un corte de tensión o descarga completa de la batería en el caso de un portátil.

Gestionando eficientemente los equipos ofimáticos con este programa se puede conseguir un ahorro de 95 kW/año. En cuanto a la inversión, es un programa implementado en todos los sistemas operativos, por lo que se considera gratuita.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ARGENTINA

eficienciaenergetica.net.ar

info@eficienciaenergetica.net.ar

Proyecto financiado por la Unión Europea