



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Manual de recomanacions i bones pràctiques per l'estalvi energètic del Departament de Química Analítica i Química Orgànica

Departament de Química Analítica i Química Orgànica

2023




Índex

| | |
|--|---|
| Índex..... | 0 |
| 1- Mesures generals que impliquen els espais comuns (accessos, office, lavabos) i serveis generals (il·luminació, aigua i climatització) | 2 |
| 1.1- Dispensadors d'aigua | 2 |
| 1.2- Aigua sanitaris..... | 2 |
| 1.3- Dispensadors de begudes i cafeteria..... | 2 |
| 1.4- Il·luminació..... | 2 |
| 1.5.- Climatització | 3 |
| 2- Mesures generals que impliquen despatxos, seminari i secretaria..... | 3 |
| 2.1- Ordinadors i altre equipament informàtic..... | 3 |
| 2.2- Climatització | 3 |
| 3- Mesures generals que impliquen el laboratoris (docents i de recerca) i el seu equipament... | 4 |
| 3.1- Amb caràcter general | 4 |
| 3.2- Inventari energètic d'equips..... | 4 |
| 3.3- Línies de consum 24h diferenciades..... | 4 |
| 3.4- Vitriues..... | 4 |
| 3.5- Mufles i forns pirolítics | 5 |
| 3.6- Estufes de assecat..... | 5 |
| 3.7- Plaques calefactores..... | 5 |
| 3.8- Banys termostàtics..... | 6 |
| 3.9- Pistoles de calor | 6 |
| 3.10- Bombes de buit/compressors..... | 6 |
| 3.11- Neveres i congeladors..... | 6 |
| 3.12- Rotavapors..... | 7 |
| 3.13- Equipament d'anàlisi i mesures..... | 7 |
| 3.14- Balances i granetaris | 8 |
| 3.15- Altre petit equipament | 8 |

Manual de recomanacions i bones pràctiques per l'estalvi energètic del Departament de Química Analítica i Química Orgànica

Les següents consideracions i recomanacions han estat elaborades en base a auditories energètiques i protocols d'estalvi d'energia de diferents facultats i centres de recerca química publicats en xarxa per diferents universitats que venen recollides en l'apartat de bibliografia i adaptades als espais i infraestructures del departament. Les recomanacions extretes s'han agrupat en tres tipologies: les que impliquen simplement un canvi d'hàbits, les que requereixen petites inversions i les que impliquen un elevat grau de planificació i inversió.

Per poder diferenciar fàcilment en quina d'aquestes tipologies s'emmarquen les diferents recomanacions se'ls hi ha assignat el següent codi de colors:

| | |
|---|--|
|  | Mesura que implica un canvi d'hàbit |
|  | Mesura que requereix una petita inversió per a la seva implementació |
|  | Mesura que requereix un elevat grau de planificació i inversió |

1- Mesures generals que impliquen els espais comuns (accessos, office, lavabos) i serveis generals (il·luminació, aigua i climatització)

1.1- Dispensadors d'aigua

Solen tenir un sistema de refrigeració que funciona contínuament.

Mesura 1: regular la temperatura i/o desconnectar els sistemes de refrigeració fora de la temporada d'estiu

Mesura 2: instal·lar temporitzadors de forma que els equips es desconnectin per les nits i caps de setmana

1.2- Aigua sanitaris

Revisar els consum superflu.

Mesura 1: revisar els temporitzadors dels rentamans

Mesura 2: revisar el volum de descarrega de les cisternes

Mesura 3: Instal·lar sistemes de descarrega dual de les cisternes

Mesura 4: Instal·lar sistemes d'aigua sanitària reciclada per a sanitaris

1.3- Dispensadors de begudes i cafeteria

Solen funcionar contínuament.

Mesura 1: desconnectar els sistemes de refrigeració fora de la temporada d'estiu

Mesura 2: instal·lar temporitzadors de forma que els equips es desconnectin per les nits i caps de setmana

1.4- Il·luminació

Segons diversos estudis el correcte us de la il·luminació pot suposar estalvis del 2% a 10% de l'energia total donat l'elevat nombre de punts de lluminària i el seu us continuat.

Mesura 1: promoure bons hàbits d'us. Apagar les llums de laboratoris, vitrines, etc. quant no s'utilitzin. (Es habitual no apagar la llum del despatx quan es va a classe o les dels laboratoris quant es va a dinar)

Mesura 2: reduir els punts de llum o modificar la seva intensitat en els llocs sense il·luminació natural

Mesura 3: revisar els protocols de connexió i desconnexió en les zones amb il·luminació natural

Mesura 4: instal·lar sensors d'ocupació que desconnectin les llums de laboratoris i despatxos quant no es detecti presència en uns minuts

Mesura 5: Caviar la il·luminació convencional per LED. Tot i que s'ha avançat molt en tot l'edifici, els laboratoris continuen tenint fluorescents convencionals

1.5.- Climatització

“Amb caràcter general cal millorar l'eficiència energètica de l'edifici i el sistema de climatització”.

Mesura 1.- En períodes d'hivern procurar mantenir tancades totes les portes especialment els accessos a zones comunes

Mesura 2.- En períodes d'estiu mantenir les portes de despatxos i laboratoris tancades per evitar fuites de la climatització. Permetre el flux i renovació de l'aire deixant obertes les portes dels accessos a zones comunes i passadissos. (possible conflicte donat que són portes de seguretat)

Mesura 3.- En època d'estiu adequar l'horari de treball per evitar les hores de més irradiació solar, permetent horaris d'apertura i tancament del edifici adequats

Mesura 4.- Instal·lar film tèrmic per evitar la radiació solar a les finestres dels laboratoris 324 a 330

Mesura 5.- Instal·lar bufadors o reixes que permetin la renovació d'aire als passadissos

2- Mesures generals que impliquen despatxos, seminari i secretaria

2.1- Ordinadors i altre equipament informàtic

Solen tenir un consum considerable tot i estar en “standby”.

Mesura 1: revisar que el modes de estalvi d'energia estan habilitats correctament

Mesura 2: promoure bons hàbits d'ús. Apagar els equips informàtics durant les nits i caps de setmana

Mesura 3: Apagar del tot les regletes d'endolls, monitors, teclats i ratolins inalambrics, ja tot i estar inactius continuen consumint energia

Mesura 4: Programar els equips informàtics, sistemes de so i projectors per es desconnectin als 15-20 m de no utilitzar-se

2.2- Climatització

Es un dels punts més crítics encara que a nivell individual no es pot incidir en la programació i grau de confort de cada part del departament. Cal però tenir present que els sistemes de renovació d'aire i les extraccions de les vitrines i cabines de flux actuen expulsant l'aire calent

en hivern i el fred a l'estiu. De la mateixa manera els calefactores, estufes i difusors de neveres i congeladors aporten calor addicional al estiu.

| | |
|--|---|
| | Mesura 1: promoure bons hàbits d'ús. Ajustar les persianes al grau de radiació externa. Mantenir les portes que separen les diferents parts de l'edifici sempre tancades evitant els corrents a l'hivern. Això inclouria sobretot els halls d'accés als departaments i els corredors |
| | Mesura 2: Mantenir tancades les portes de despatxos i laboratoris |
| | Mesura 3: Instal·lar film tèrmic per evitar la radiació solar a les finestres dels despatxos 301 a 311 |
| | Mesura 4: segellar juntes en portes i finestres per aïllar cada estança |
| | Mesura 5: aïllar els vidres de les finestres i finestrals amb film tèrmic i difractant |
| | Mesura 6: Afegir portes que ajudin a separar sobre tot els accessos des de l'exterior |
| | Mesura 7: Assegurar el manteniment anual dels sistemes de climatització (termòstats, pales del ventiladors, canvi de filtres, brutícia als condensadors, fuites als conductes d'aire, etc.) |
| | Mesura 8: Instal·lar economitadors en el sistema o recuperadors de calor a les vitrines |

3- Mesures generals que impliquen el laboratoris (docents i de recerca) i el seu equipament

3.1- Amb caràcter general

Considerar la eficiència energètica al hora de adquirir/renovar un equip.

3.2- Inventari energètic d'equips

Com a mesura general caldria fer un inventari energètic dels equips i instal·lacions que tenen cada laboratori: conèixer quins equips hi ha, la seva potencia màxima, la seva potencia mitjana de consum així com el seu nivell d'ús (ocasional, en practiques, diari), això ajudaria a identificar punts calents on millorar la instal·lació i planificar el consum al llarg de les diferents franges horàries (eg. La majoria del laboratoris concentren la seva activitat de 9h a 13h i de 16h a 18h).

3.3- Línies de consum 24h diferenciades

La gran majoria de sistemes d'un laboratori poden desconnectar-se totalment de forma programada durant el períodes nocturns i festius amb excepcions clarament identificables: neveres i congeladors, equips de cromatografia i de mesura, així com vitrines en que si estiguin realitzant operacions de risc de llarga durada. La instal·lació de línies permanents diferenciades on endollar aquests equips permetria la desconexió programada de la resta.

3.4- Vitrines

Estan entre els equips que suposen un major consum d'energia las laboratoris, sobre tot en períodes en que hi ha climatització. El seu us és imprescindible per treballar amb seguretat però

els bons hàbit poden reduir-ne molt el consum. El consum del motor s'ajusta de manera automàtica a la alçada de la guillotina, amb un estalvi del 20 al 30% quant esta baixada del tot.

Mesura 1: Mantenir la guillotina baixada tot el temps que no es necessita accedir al seu interior. (hi ha tendència a deixar-la oberta o parcialment oberta quant el va a dinar, etc.)

Mesura 2: Tenint en compte que tots els laboratoris tenen un sistema de renovació d'aire permanent, s'haurien d'aturar sempre les vitrines per les nits excepte en casos molt comptats

Mesura 3: la funció principal de la vitrina es expulsar els vapors quant es manipulen productes i es realitzen reaccions que desprenen vapors tòxics. Cal valorar si per cada operació que es realitza cal tenir-la engegada o tenir-les totes engegades al hora. Racionalitzar el seu us

3.5- Mufles i forns pirolítics

Amb una potencia entre 1.5 i 4.0 Kw poden funcionar fins a 1200 °C. Els seu us sol ser puntual en el temps per lo que no són aplicables grans mesures d'estalvi.

3.6- Estufes de assecat

Segons el model i la capacitat típicament tenen una potencia de entre 1.5 i 6.0 W i poden consumir fins a 30 kWh/dia. El seu consum varia segons la temperatura programada que sol oscil·lar entre 40 i 250 °C i és superior quant són de aire forçat que són habitualment les utilitzades per assecat vidre (5 a 28 kWh/dia).

Mesura 1: Connectar-les només en els períodes en que són utilitzades, especialment les programades a elevades temperatures. Les de assecat de vidre només s'haurien de connectar quant estan plenes del tot i parar-les una vegada sec

Mesura 2: En cas d'us continuat, considerar la possibilitat de abaixar la temperatura cada nit i apagar-les durant els caps de setmana i períodes llargs. Moltes estufes modernes estan equipades de programadors que o permeten

Mesura 3: Les que s'utilitzen només unes hores al dia (exemple les de laboratoris docents) es poden endollar a programadors que les connectin un hora abans de les pràctiques i que les parin una o dos hores després. Aquesta mesura dependent de les hores de utilització es pot aplicar a les de recerca quant sigui possible

Mesura 4: reconduir les sortides d'aire calent directament al exterior

3.7- Plaques calefactores

Segons el model típicament tenen una potencia de entre 500 i 1500 W. Solen treballar entre 50 i 200 °C.

Mesura 1: per a períodes de calefacció llargs sempre és més eficient transferir el calor a través d'un bany de fluid tèrmic. El bany adequat seria el que té una mida similar al diàmetre de la placa, i un volum no excessiu

de fluid. Per augmentar la seva eficiència s'hauria de considerar calorifugar-los i utilitzar una tapa sempre que sigui possible (un cartró retallat a mida és prou eficient)

Mesura 2: utilitzar sempre sondes de temperatura per adequar el nivell de potencia consumida a la temperatura requerida

3.8- Banys termostàtics

Segons el model típicament tenen una potencia de entre 500 i 1500 W i solen estar calorifugats i molts ja posseeixen una tapa.

Mesura 1: Utilitzar una tapa sempre que sigui possible (un cartró retallat a mida depenent del muntatge)

3.9- Pistoles de calor

De 1.5 a 3.0 Kw, el seu us és puntual. Racionalitzar el seu us.

3.10- Bombes de buit/compressors

Amb una potencia de entre 500 i 1000 W el seu us és habitual. La seva eficiència està directament relacionada amb el seu manteniment.

Mesura 1: Revisar-les i fer canvis del oli programats amb freqüència. (segons el tècnic dels SRCT s'hauria de canviar cada dos o tres mesos independentment del seu us)

Mesura 2: Utilitzar unions estanques i revisar els muntatges per evitar fuites

Mesura 3: Situar-les en zones ben ventilades

3.11- Neveres i congeladors

Els seu us és continu i imprescindible per mantenir mostres i productes de forma segura. La seva adequada programació i sobre tot el seu manteniment pot estalviar molta energia. Un canvi en la temperatura programada de 10 °C suposa un estalvi considerable d'energia. Un dels aspectes que incrementa el consum d'un congelador i en disminueix considerablement el seu rendiment és la formació de plaques de gel al seu interior.

Mesura 1: Descongelar/netejar els congeladors, que per la seva tecnologia ho necessitin, de forma periòdica, per evitar l'acumulació de gel

Mesura 2: considerar la temperatura programada i veure si és pot reduir sense perjudici del seu us

- En el cas de neveres la seva temperatura hauria de estar sobre els 4-5 °C
- En el cas dels congeladors de laboratori ni ha de -20 a -40 °C (Si no són equipament específic per lab. en general són poc eficients amb consums de fins a 15 kWh/dia). (passar de -40 °C a -25 °C

| | |
|--|---|
| | pot reduir el consum en un 60%): Considerar pujar la temperatura i adequar-la a les necessitats reals |
| | Mesura 3: La potencia consumida depèn de la massa que s'intenta refrigerar, per tant s'haurien de fer revisions periòdiques per eliminar els productes o mostres que no són necessàries. |
| | Mesura 4: fer una revisió anual del compressors i mantenir la neteja dels difusors de calor. Assegurar una bona ventilació dels difusors. (afecta de forma important a la seva eficiència) |
| | Mesura 5: considerar la seva ubicació. Els difusors aporten calor addicional a les estàncies en contra de la climatització al estiu. Seria convenient ubicar-les en estàncies no climatitzades, amb ventilació natural i idealment agrupats tots els congeladors |
| | Mesura 6: Substituir la nevera de l'office, per una altra més eficient energèticament i sense congelador que no s'utilitza |
| | Mesura 7: en la renovació d'equips considerar sempre la seva eficiència energètica. Fins ara es prima el seu cost sense que s'exigeixi que sigui energèticament eficient |

3.12- Rotavapors

Amb un us molt freqüent en alguns laboratoris la majoria dels equips moderns tenen un mode "ecofriendly". A més a més es poden establir mesures d'estalvi.

| | |
|--|---|
| | Mesura 1: Donat que el temps d'escalfament dels banys (i de refrigeració del circuit tancat de refrigeració "chiler" si n'hi ha) es inferior al 10 min. S'hauria de considerar parar el sistema en períodes d'inactivitat superiors a 1h (per exemple al migdia) |
| | Mesura 2: Donat que no es pot adequar la mida del bany al matràs que bé determinat pel model del equip disponible (s'hauria de tenir en consideració al comprar-lo, un bany de 1L estalvia 0.3 kWh respecte d'un de 5L), utilitzar boles flotants per reduir les pèrdues per evaporació (estalvi de 0.5 kWh) |
| | Mesura 3: La instal·lació d'un regulador del buit ajuda a adequar la potencia consumida al dissolvent utilitzat. |
| | Mesura 4: La instal·lació d'un circuit de refrigeració tancar, tot i que té un consum energètic, redueix els períodes d'evaporació i a més a més redueix les emissions de VOC's i evita el consum continuat d'aigua |

3.13- Equipament d'anàlisi i mesures

Amb un consum molt variable en general el seu us sol ser puntual (ex. espectrofotòmetres). En el cas dels equips cromatogràfics i altres equips com els calorímetres necessiten estar en règim durant tot el període que es necessiti analitzar, el seu consum és prou elevat durant el seu us però per la nit solen estar en mode "stand by" amb el control de temperatura en off (o a T amb) i el flux de bombeig al mínim.

Mesura 1: Apagar completament els equips quant sigui previsible un llarg període sense us con al període d'estiu

Mesura 2: Els cromatògrafs on el detector no és d'espectroscòpia de masses: es poden apagar després del seu ús

Mesura 3: Els cromatògrafs amb detector d'espectroscòpia de masses: deixar-los en mode "Stand-by" després del seu ús. I restringir la seva engegada després de períodes de tancament fins que no sigui plenament necessari

Mesura 4: Els cromatògrafs d'exclusió (SEC): baixar el cabal a 0.1 mL/min durant la nit i aturar el control de temperatura

Mesura 5: En el cas dels Calorímetres (DSC) i termobalança (TGA) deixar-los en "stand by" i programar-los per quedin a una temperatura propera a la ambient durant la nit

3.14- Balances i granetaris

El seu consum és prou baix però en molts casos es queden engegades tot el dia.

Mesura 1: Apagar-les completament durant la nit o períodes on no es treballa

3.15- Altre petit equipament

Centrífugues, sonicadors, làmpades UV, shakers, etc.: els seu us es puntual i són difícils d'aplicar mesures d'estalvi més enllà de la racionalització del seu us.



Manual elaborat per la comissió d'estalvi energètic del Departament de Química Analítica i Química Orgànica actualitzat a 30-05-2023.

Ricard Boqué, Nuria Fontanals, Laura Aceña, Joan Carles Ronda; Angels Serra, Omar Boutureira, Jaume Capdevila.

La comissió proposa també la utilització dels següents adhesius:

- a) Amb caràcter general als accessos de tots els laboratoris: "Laboratori adherit al codi de bones practiques d'estalvi energètic del Departament de QAQO" amb un codi QR que porti al manual.*
- b) Amb caràcter particular:
"Recordatori de apagar tots els sistemes i serveis no imprescindibles al marxar de laboratori"
"Recordatori de apagar l'ordinador i les llums al marxar del despatx"
"Recordatori de abaixar les guillotines de les vitrines quant no si estigui treballant"*
- c) Així mateix la comissió proposa editar un díptic on es resumeixin el bons hàbits de us com a part de la documentació a entregar als nous doctorands i estudiants en pràctiques.*