Internal

GESTIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Relator: Salvador Burton
Product Manager



Aportando valor a tu profesión

TABLA DE CONTENIDO

01 FUNDAMENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

02 OPORTUNIDADES DE EE EN INSTALACIONES Y EDIFICIOS

03 CONTEXTO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

04 PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

05 TECNOLOGÍA COMO APOYO A LA GESTIÓN

06 SÍNTESIS Y PRÓXIMAS JORNADAS

$SRUWDQGR YD OR

Internal

legrand | bticino academy
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Fundamentos de eficiencia energética



$SRUWDQGR YDORU

Internal

LA ENERGÍA EN NUESTRA VIDA COTIDIANA



Iluminación

Para desarrollar actividades



Climatización

Para mantener el confort



Equipos

Para trabajar y producir



Servicios esenciales

Para asegurar la continuidad

Usar mejor la energía manteniendo los servicios que necesitamos

Internal

CÓMO UTILIZAMOS LA ENERGÍA EN NUESTRAS INSTALACIONES



Edificio de oficinas

3.000 m² · 22 días de operación al mes

Caso ilustrativo



¿Cuánto consumimos?

Solo conocemos la cuenta



¿Dónde y cuándo?

Identificamos consumos por áreas



¿Qué explica las variaciones?

Contamos con monitoreo



¿Comprobamos las mejoras?

Usamos datos para actuar y verificar

Cada instalación tiene un punto de partida para mejorar

Internal

QUÉ ES LA ENERGÍA

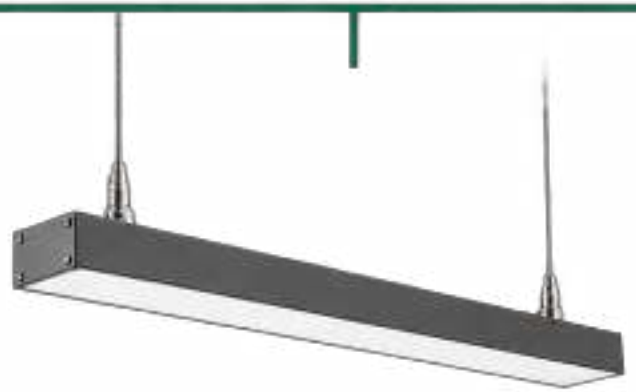
La energía permite realizar trabajo y producir cambios



Energía eléctrica



Movimiento
Un motor mueve un eje



Luz
Una luminaria ilumina un espacio



Calor
Un calentador eleva la temperatura del agua

La energía puede presentarse en distintas formas

La energía se transforma para prestar un servicio

Internal

LA ENERGÍA SE TRANSFORMA

La energía se conserva y cambia de forma



100 unidades = 90 útiles + 10 disipadas

Ejemplo ilustrativo de un motor

La energía no desaparece: parte se aprovecha y parte se disipa

Internal

ENERGÍA ÚTIL Y PERDIDAS

Rendimiento = (energía útil / energía de entrada) × 100 %

Equipo A

Entrada: 100 unidades



Útil: 90 unidades

Pérdidas: 10 unidades

Rendimiento **90 %**

Equipo B

Entrada: 95 unidades



Útil: 90 unidades

Pérdidas: 5 unidades

Rendimiento **94,7 %**

Ejemplo ilustrativo: ambos entregan 90 unidades útiles

El mismo servicio útil con menor energía de entrada

$SRUWDQGR YDORU

POTENCIA ELÉCTRICA EN KW

La potencia indica el ritmo de uso de la energía

1 kW = 1.000 W



Calefactor
2.000 W = 2 kW



Lámpara LED
10 W = 0,01 kW



10 luminarias de 20 W
200 W = 0,2 kW

Potencias ilustrativas
La potencia de operación puede variar con la carga

La potencia describe el ritmo; el consumo incorpora el tiempo

Internal

CONSUMO DE ENERGÍA EN kWh

El consumo acumula energía durante un período

Energía = potencia × tiempo

kW × horas = kWh



100 luminarias de 40 W
Potencia total: 4 kW

12 horas al día



07:00 **19:00**



22 días al mes

4 kW × 12 h/día × 22 días/mes = 1.056 kWh/mes

Ejemplo con potencia constante
Si la potencia cambia, se suma la energía de cada tramo

El consumo depende de la potencia y del tiempo de uso

Internal

EL TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO TAMBIÉN IMPORTA

La misma potencia, distintos tiempos de funcionamiento

Potencia constante: 4 kW · 22 días al mes



12 horas al día
4 × 12 × 22

1.056 kWh/mes

9 horas al día
4 × 9 × 22

792 kWh/mes

Diferencia: 264 kWh/mes

3 horas diarias menos durante 22 días

Escenario didáctico: ajuste compatible con el servicio requerido

Reducir horas innecesarias permite evitar consumos

Internal

QUÉ SIGNIFICA EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia relaciona el servicio obtenido con la energía utilizada



Mismo servicio requerido

Mayor energía utilizada

=



Mismo servicio requerido

Menor energía utilizada

Comparación conceptual

Condiciones equivalentes para comparar

Ocupación | Clima | Equipamiento | Horarios

Mantener calidad, seguridad y confort

Mejor desempeño energético con el servicio que necesitamos

Internal

AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Ahorro energético

Reducción del consumo frente a una referencia.

Eficiencia energética

Mejor relación entre servicio y energía utilizada.



Ejemplo industrial ilustrativo

Indicador	Situación inicial	Mayor producción
Producción	*100 unidades*	*200 unidades*
Consumo total	*10.000 kWh*	*18.000 kWh*
Consumo por unidad	*100 kWh/unidad*	*90 kWh/unidad*

10 % menos energía por unidad, con mayor consumo total

La comparación debe considerar la actividad y las condiciones de operación.

Una mejora de eficiencia puede generar ahorro.

Internal

MEDIDAS OPERACIONALES Y RECAMBIO TECNOLÓGICO

Medidas operacionales

Ajustar cómo y cuándo funcionan los sistemas



Horarios y consignas
Procedimientos y mantenimiento

Mejoras tecnológicas

Mejorar equipos o incorporar nuevas capacidades



Recambio de equipos
Medición y automatización

Aplicación combinada en iluminación

Ajustar horarios + luminarias eficientes + control según ocupación

Cada cambio responde a una necesidad y requiere seguimiento

Las medidas operacionales y tecnológicas se complementan

Internal

EJEMPLO DE ILUMINACIÓN: OFICINA

100 luminarias · 22 días al mes · servicio lumínico equivalente



Situación inicial
40 W · 12 h/día

1.056 kWh/mes

Recambio
20 W · 12 h/día

528 kWh/mes

Recambio y ajuste
20 W · 9 h/día

396 kWh/mes

Reducción combinada: 660 kWh/mes (62,5 %)

Ahorro anual teórico: 7.920 kWh, si se mantienen las condiciones

Ejemplo ilustrativo · Potencia constante · Horarios compatibles con el servicio

---

Recambio de luminarias + sensor de iluminación para reducir el uso a 9 h/día

$SRUWDQGR YD

Internal

legrand | bticino academy
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Oportunidades de EE en instalaciones y edificios



Internal

DÓNDE SE UTILIZA LA ENERGÍA EN UN EDIFICIO



El peso de cada uso depende del edificio y de su operación

Identificar los usos permite decidir qué medir y dónde profundizar

$SRUWDQGR YDORU

Internal

CONSUMOS NECESARIOS Y CONSUMOS EVITABLES

Consumo a revisar
Iluminación encendida en oficinas vacías

Puede ser evitable si no existe una necesidad operacional



Continuidad requerida
Servidores y recinto técnico
Sistemas de seguridad

Las cargas críticas requieren criterios específicos

La necesidad depende del lugar, del horario y del servicio

Antes de desconectar, debemos **conocer la función de cada carga**

Internal

ILUMINACIÓN Y USO DE LOS ESPACIOS



Sala ocupada

Luz adecuada para la actividad



Sala vacía con luces encendidas

¿El control responde al uso real?

Actividad | **Ocupación** | **Luz natural**

Las ventanas no garantizan luz suficiente en todo el recinto

Cada espacio necesita una solución que mantenga condiciones adecuadas

$SRUWDQGR YDORU

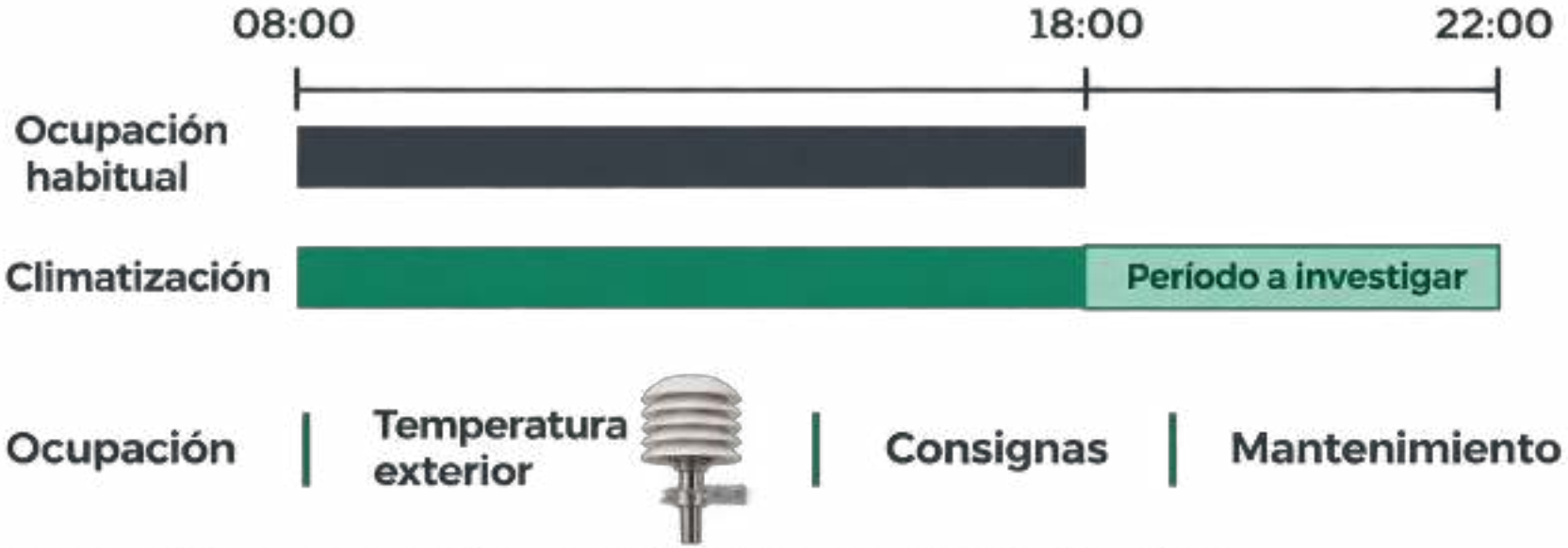
Internal

CLIMATIZACIÓN Y CONDICIONES DE OPERACIÓN



Horarios, consignas y mantenimiento

Ejemplo de revisión de horarios



Ocupación | Temperatura exterior | Consignas | Mantenimiento

Antes de ajustar: ocupaciones especiales, ventilación y recintos técnicos

Los horarios deben responder a las necesidades del recinto

Internal

EQUIPOS ELÉCTRICOS FUERA DE HORARIO

Equipos que debemos revisar



Distinguir espera, operación y necesidad del servicio

Continuidad y tareas programadas



Respetar respaldos, actualizaciones y servicios críticos

0,5 kW × 12 h/noche × 30 noches/mes = 180 kWh/mes

Supuesto didáctico de una carga evitable conjunta

Medir y coordinar con informática, seguridad y operación

Un consumo pequeño puede acumular energía durante muchas horas

$SRUWDQGR YDORU

LAS PERSONAS INFLUYEN EN EL CONSUMO

Usuarios
Hábitos y necesidades de los espacios

Mantenimiento
Condiciones de funcionamiento



Administración
Prioridades y recursos

Responsables de energía
Seguimiento y coordinación

Administración acuerda el horario, mantenimiento lo configura y los usuarios avisan si necesitan usar el espacio fuera de horario.
El responsable de energía revisa consumos y excepciones cada semana.

Coordinar responsabilidades ayuda a sostener las mejoras

Internal

PRIMERA OBSERVACIÓN DEL EDIFICIO



Oficinas vacías con iluminación encendida

Luz natural disponible en parte de la planta

Climatización funcionando después del cierre

Cargas nocturnas cuyo propósito aún no conocemos

¿Qué investigarían primero y qué información necesitarían?

Internal

legrand | bticino academy
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

CONTEXTO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA



$SRUWDQGR YDORU

Internal

LA ENERGÍA COMO RECURSO ESTRATÉGICO PARA CHILE

La energía sostiene servicios, producción y bienestar



Educación
Iluminación y confort para aprender



Edificios
Servicios para las personas



Industria
Energía para producir

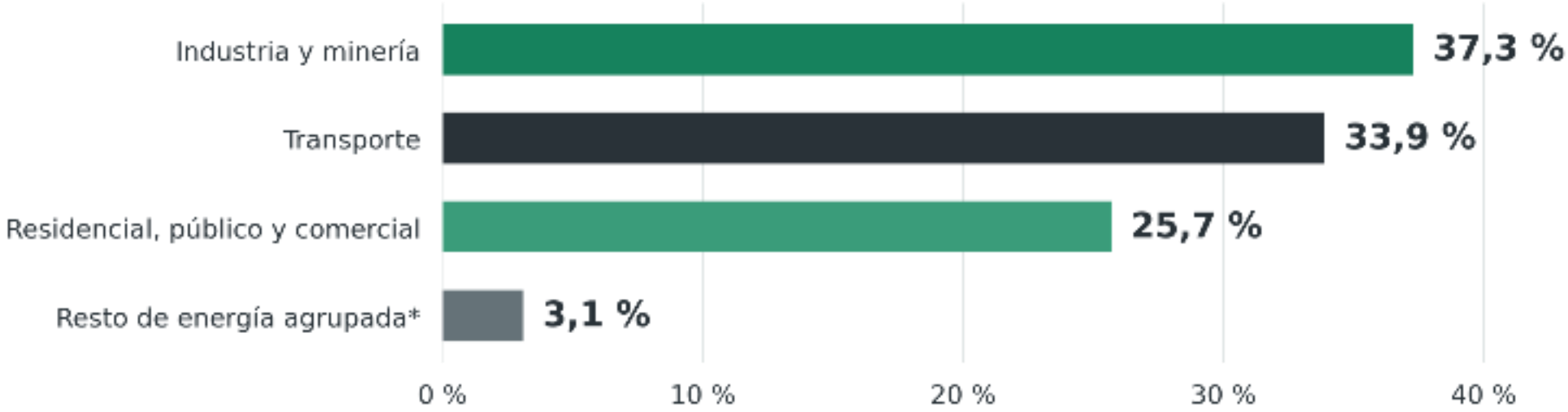
El uso de la energía influye en los costos y la competitividad
La eficiencia reduce consumos evitables

La mejora comienza en las decisiones de cada instalación

EL CUNSUMO ENERGÉTICO NACIONAL

Consumo final de energía en Chile · 2024

Total nacional **327.474 Tcal** **1Tcal = 1163MWh**



* Corresponde al consumo propio del sector energético en este desglose.

Fuente · BNE 2024 (Ministerio de Energía / CNE) y Estado de la electrificación en Chile, gráfico 13 y tabla 3.

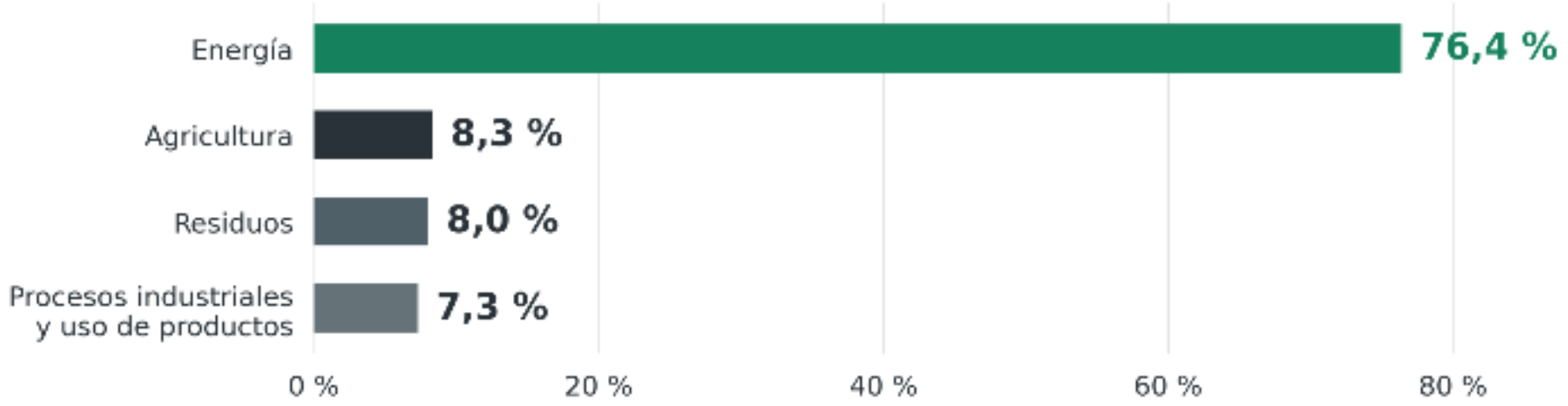
El balance incluye electricidad, combustibles y otros energéticos.

ENERGÍA E IMPACTO AMBIENTAL

Emisiones de GEI en Chile · 2022

Total nacional sin uso de la tierra y silvicultura

111,0 Mt CO_2e



Fuente · Ministerio del Medio Ambiente, Inventario Nacional de GEI, serie 1990–2022, edición 2024, tabla 2-2.

Menor consumo de energía puede reducir emisiones.

El efecto depende de la fuente de energía y del factor de emisión aplicable.

Internal

LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS ORGANIZACIONES

legrand | bticino academy
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Factura simplificada

- Energía consumida (kWh)
- Demanda facturable (kW)
- Otros cargos aplicables

- Menor consumo evitable y mejor control operacional
- Información para decidir inversiones
- Condiciones de servicio y confort definidas
- Seguimiento de objetivos económicos y ambientales

100 kWh × 150 CLP/kWh = 15.000 CLP

Ejemplo ilustrativo de ahorro en el cargo por energía
La tarifa es supuesta. El cálculo excluye demanda y otros cargos.

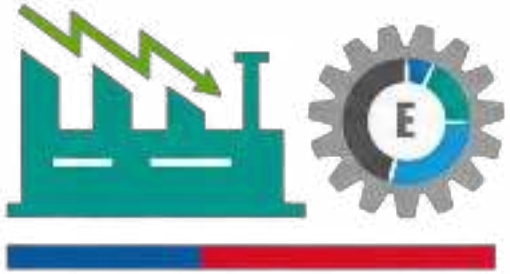
$SRUWDQGR YDORU

LA LEY 21305 Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Cuatro pilares de la Ley 21.305



Institucionalizar la eficiencia energética



Gestión energética de grandes consumidores



Etiquetado energético de edificaciones



Estándares de eficiencia para vehículos

Ley 21.305 sobre Eficiencia Energética

Internal

GRANDES CONSUMIDORES Y GESTIÓN DE ENERGÍA

El reporte y la clasificación como CCGE son etapas distintas



Consumo de energía

Reunir el consumo para uso final del año anterior



Reporte anual

Consumo igual o superior a **50 Tcal**. También aplican otros criterios.



Clasificación como CCGE

Consumo superior a **50 Tcal** y listado oficial anual



Sistema de Gestión de Energía

Los CCGE deben mantener un SGE que cubra al menos el **80 %** del consumo total

50 Tcal ≈ 58,15 GWh

Equivalencia entre unidades de energía

Fuente · Ley 21.305, artículo 2

Internal

RIC 14 Y EFICIENCIA EN EDIFICIOS



Caso de análisis · Oficinas de 3.000 m²

Supervisión de energía

Medición separada por usos y registros conservados al menos 12 meses.

Control de iluminación

Controles según las condiciones y el tipo de recinto.

Documentación y pruebas

Entrega de planos y manuales. Pruebas funcionales de los controles.

Aplicación según el edificio, los equipos y las excepciones del pliego.
Ejemplos de excepciones · Residencial u oficinas bajo 2.500 m², departamentos bajo 300 m² y ciertas áreas comunes de viviendas.

Fuente · SEC, RIC N.° 14, secciones 2, 5.2, 5.3 y 5.9

Internal

OPORTUNIDADES PARA INSTALACIONES DE DISTINTA ESCALA



Oficina pequeña

- Registrar 12 meses de consumo
- Revisar horarios de operación
- Acordar una primera acción



Organización con varias sedes

- Consolidar consumos por energético y sede
- Asignar responsables
- Definir prioridades de análisis

Las obligaciones dependen de las condiciones aplicables

La mejora empieza con la información disponible y prioridades claras

$SRUWDQGR YDORU

Internal

legrand | bticino academy
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Principios de gestión de la energía



$SRUWDQGR YDORU

Internal

QUÉ SIGNIFICA GESTIONAR LA ENERGÍA



Observación

Detectar luces encendidas e investigar la causa.



Decisión

Acordar el horario de iluminación.



Acción

Asignar un responsable e implementar el ajuste.



Revisión

Verificar el consumo y que se mantuvo el servicio.

La gestión reúne decisiones, responsables y seguimiento.
La tecnología aporta herramientas de supervisión y control.

Internal

PERSONAS Y RESPONSABILIDADES

Ejemplo · Horario de iluminación

Responsable	Acción
Dirección	Aprueba el servicio requerido y asigna recursos
Responsable de energía	Coordina las acciones y revisa el resultado semanal
Operación y mantenimiento	Configura el horario y verifica el control
Usuarios	Comunican necesidades y excepciones de horario

Una persona puede asumir varios roles. Cada tarea debe tener un responsable.

$SRUWDQGR YDORU

Internal

EL CICLO DE MEJORA CONTINUA

Planificar

Comprender la situación y definir la mejora

Definir el ajuste del horario de iluminación

Hacer

Implementar las acciones acordadas

Probar el horario en una zona



Actuar

Corregir, estandarizar y definir nuevas mejoras

Mantener la configuración que funciona y corregir excepciones

Verificar

Revisar el desempeño y las condiciones de servicio

Revisar consumos y comentarios de usuarios

Internal

EL PUNTO DE PARTIDA DE UNA INSTALACIÓN



Historial de consumo y costos



Horarios y calendario de operación



Inventario de sistemas y equipos



Responsables y registros de mantenimiento

Jornada laboral original — **Cambio de jornada** — **Horario programado sin revisar**

Un historial de 12 meses ayuda a reconocer variaciones estacionales.

Internal

LOS USOS QUE REQUIEREN MAYOR ATENCIÓN

Relevancia del consumo

Potencial de mejora del desempeño

Condiciones de operación y servicio

Disponibilidad de información para investigar



Iluminación

Revisar horarios de uso



Climatización

Relacionar consumo, clima y ocupación

Por confirmar: consumo de climatización

$SRUWDQGR YDORU

Internal

LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA DECIDIR

Pregunta	Dato necesario	Decisión
¿Cuánto y cuándo?	Consumo por hora	Detectar consumo tras el cierre
¿Dónde?	Medición por circuito	Identificar el circuito
¿Qué lo explica?	Ocupación y eventos	Distinguir usos justificados
¿Qué falta comprobar?	Cruce de consumo y ocupación	Confirmar o descartar la hipótesis



¿Queda encendida la iluminación después del cierre?

Internal

REFERENCIA INICIAL E INDICADORES



Línea base

1.056 kWh/mes

22 días de operación · 12 h/día

Referencia para comparar el desempeño



Indicador de seguimiento

kWh fuera de jornada

Permite evaluar el ajuste de horario

Para interpretar la comparación, revisar ocupación, horarios y condiciones de servicio.

Internal

OBJETIVOS Y METAS DE MEJORA



Objetivo	Eliminar el uso innecesario de la iluminación
Meta ilustrativa	De **12** a **9** h/día en 30 días, en las zonas y días acordados
Indicador	Horas reales de uso y kWh del circuito
Condición de servicio	Mantener iluminación adecuada durante la ocupación

Internal

SELECCIÓN DE MEDIDAS



Recambio de luminarias

De 40 a 20 W por luminaria

528 kWh/mes de ahorro



Ajuste de horario tras el recambio

De 12 a 9 h/día

132 kWh/mes de ahorro adicional

Recuperación simple del ajuste

300.000 CLP ÷ 237.600 CLP/año ≈ 1,26 años

Supuestos: 100 luminarias, 22 días/mes, 150 CLP/kWh y sin costos adicionales.

Evaluar ahorro, costos, factibilidad, plazo, seguridad, confort y continuidad.

Internal

PLAN DE ACCIÓN





Acción y zona	Ajustar la iluminación de la zona piloto a 9 h por día de operación
Responsables	Ejecuta Mantenimiento · Aprueba Administración
Recursos y plazo	Control horario y medidor del circuito · 30 días
Verificación	Revisar kWh y horario efectivo. Consultar a los usuarios.
Excepciones	Registrar actividades extraordinarias y cambios de programación

Internal

RESULTADOS Y CONTINUIDAD DE LA MEJORA





Ejemplo teórico de iluminación

1.056 Referencia inicial

−

396 Consumo posterior estimado

=

660 kWh/mes Ahorro teórico

Ajustar la referencia si cambian los días de operación, la actividad o el clima.

Medir el consumo posterior y comprobar que se mantiene el servicio.

Corregir desviaciones y mantener las acciones efectivas.

Internal

legrand | bticino academy
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Tecnología como apoyo a la gestión



Internal

LA INFORMACIÓN QUE APORTA LA TECNOLOGÍA



Medir

Registrar el consumo del circuito



Comunicar

Enviar los datos a supervisión



Supervisar

Detectar consumo fuera de horario



Controlar

Aplicar el horario acordado

Una nueva lectura permite comprobar el efecto del ajuste.

Internal

MEDICIÓN PARA CONOCER CUÁNTO Y CUANDO CONSUMIMOS



Medición general
Consumo del edificio

Medición por uso
Circuito de iluminación

kWh
¿Cuánta energía se consumió?

kW
¿A qué ritmo se usa la energía?



Central de medida EMDX³

Para investigar el consumo tras el cierre, cruzar la medición del circuito con el horario de ocupación.

Internal

SUPERVICIÓN PARA RECONOCER COMPORTAMIENTOS





3 horas para investigar

1 h antes del inicio
2 h después del cierre

Comparar días equivalentes y conformar si se necesita iluminación en esas horas.

Internal

CONTROL PARA ADAPTAR EL FUNCIONAMIENTO A LA NECESIDAD



Horario estable

Programación según jornada acordada



Ocupación variable

Detección de presencia según el recinto



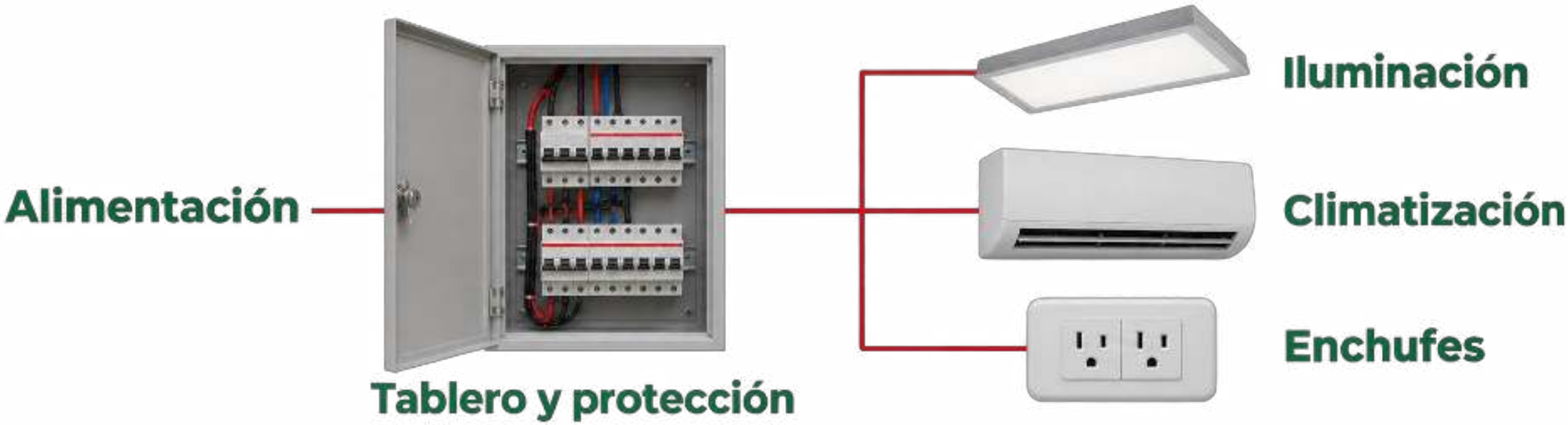
Luz natural

Regulación con control compatible

Configurar, probar y mantener el servicio.

Internal

DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA Y DESEMPEÑO DE LA INSTALACIÓN



Organizar los circuitos por uso facilita medir y controlar.
Revisar planos y condiciones reales antes de intervenir.

$SRUWDQGR YDORU

SOLUCIONES LEGRAND BTICINO PARA APOYAR LA GESTIÓN

INDEX RESIDENTIAL



PRESENTATION OFFER
- RESIDENTIAL

1. Automatic Switches
2. Programmable Shading / Shutters
3. Wiring Devices with Netatmo (NT)
4. Smarther with NT (with those grouped together)
5. Smarther AC with NT
6. Netatmo Smart Valves
7. Netatmo AC controller
8. My Home Active Energy management
9. MyHome thermostat
10. Smart electrical panel offer
11. Home+control App
12. Single-phase UPS
13. Charging station
14. Photovoltaic
15. Eco wallbox

INDEX COMMERCIAL



PRESENTATION OFFER
- COMMERCIAL

1. Measure of the energy integrated to power devices or with measuring central units
2. Time Switches
3. Energy Management: Measure, Report, Status, command & visualize data on site or remotely
4. Measure and Supervision
5. UPS (single-phase and three-phase)
6. Green Transformer
7. EVCS (Green Up Premium)
8. Green Busbar
9. Guest room management system
10. Lighting Management & Control
- Motion sensor stand alone
- Presence sensor specialist stand alone
- Light Up - IOT Sensor for smart work-place
- KNX - standard system

INDEX DATA CENTER



PRESENTATION DATACENTER
WHITE ROOM / GREY ROOM

1. Metering with smart PDU, Intelligent PDU
2. Smart Sensors
3. Cooling Solutions - Containment - Cabinet
4. Monitored Busway (Starline)
5. UPS (Sentryl, UPSaver, Keor MOD)

Internal

UNA MEJORA COMPLETA EN EL EDIFICIO



Oportunidad

Iluminación activa fuera de jornada



Información

Medición por uso y horario de ocupación



Acción

Ajuste de horario y recambio evaluado



Verificación

Comparar consumos y comprobar el servicio

396 kWh/mes estimados

100 luminarias de 20 W · 9 h/día · 22 días de operación

Internal

legrand | bticino academy
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Síntesis y próximas jornadas



EL EDIFICIO DESPUÉS DEL ANÁLISIS



Servicio
¿Qué cargas deben seguir operando?

Horario
¿Qué funciona fuera de jornada?

Medición
¿Qué potencia y consumo medimos por uso?

Seguimiento
¿Cómo comprobamos la mejora?

¿Qué mirarían ahora que antes no habían considerado?

Internal

PRIMEROS PASOS EN SU INSTALACIÓN









Semana 1

Reunir datos y acordar quién coordina

Semana 2

Revisar horarios y elegir una pregunta prioritaria

Semana 3

Investigar la causa y preparar una acción

Semana 4

Probar la acción y definir cómo medir el resultado

¿Qué consumo no puede explicar y qué dato necesita para investigarlo?

PRÓXIMAS JORNADAS DEL CICLO









PARTICIPACIÓN EN LAS PRÓXIMAS JORNADAS



- Comprender cómo usamos la energía
- Decidir y dar seguimiento a cada mejora
- Usar la tecnología para medir y actuar

Ciclo de eficiencia energética

Legrand Bticino

Distribución • Iluminación • Medición

Inscripción a próximas jornadas

PREGUNTAS Y CONVERSACIÓN



Participe en los próximos webinars

En las próximas semanas
Distribución-Iluminación-Medición y Gestión de edificios.

Cuente con Legrand Bticino

Conversemos sobre cómo apoyar sus proyectos de eficiencia energética.

legrand® | bticino

academy

PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

£6tJXHQR

Salvador Burton
salvador.burton@legrand.com
legrand.cl