



DIPLOMA DE POSTÍTULO

DISEÑO DE EDIFICACIONES ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

Facility Management

CONCEPTOS BÁSICOS

Nombre Profesor :

Contacto:

Mauricio Toledo V.
LEED A.P.

mjtoledo@ing.uchile.cl



AGENDA

- Presentación
- Sinópsis general del módulo
- Conceptos básicos
 - Caso 1: Stanford SH
 - Caso 2: FCFM
- Rol FM respecto a EE
- Prácticas habituales
- Método mejorado
- Clases que vienen



AGENDA

- Presentación
- Sinopsis general del módulo
- Conceptos básicos
 - Caso 1: Stanford SH
 - Caso 2: FCFM
- Rol FM respecto a EE
- Prácticas habituales
- Método mejorado
- Clases que vienen

PRESENTACIÓN

- Mauricio Toledo Villegas
- Ing. Civil – Estructuras / Construcción
U. de Chile
- MSc / Eng. Deg. / PhD C.
Stanford University
- LEED A.P.
- Áreas de interés en investigación:
 - Construcción Sustentable
 - ERNC
 - Virtual Design and Construction (VDC)





SINÓPSIS GENERAL DEL MÓDULO

Objetivo

- Entregar conceptos básicos de Facility Management respecto a eficiencia energética.
- Comprender el impacto que la operación, el consumo y el monitoreo de los servicios de un edificio o campus tiene en la eficiencia energética del mismo.



SINÓPSIS GENERAL DEL MÓDULO

Resultados esperados

- Entender las distintas alternativas de **monitoreo** de los consumos energéticos.
- Identificar **oportunidades de mejoramiento** del desempeño energético.
- Especificar e interpretar **auditorías energéticas**.
- Diseñar y evaluar alternativas de **intervención** tendientes a reducir el consumo energético.
- Entender la importancia de verificar el correcto desempeño de los sistemas de acuerdo a cómo fueron proyectados siguiendo un protocolo de **comisionamiento**.



CONCEPTOS BÁSICOS

- Facility Managment / Facility Manager (FM)
- Ejemplos
- Rol FM respecto a eficiencia energética (EE)
- Monitoreo
- Auditoría energética
- Comisionamiento



CONCEPTOS BÁSICOS

Facility Management - DEFINICIONES

- “Profesión que abarca múltiples disciplinas para asegurar la funcionalidad del ambiente construido mediante la integración de personas, lugares, procesos y tecnologías.”

IFMA (International Facility Management Association)

- “FM es la integración de actividades multidisciplinarias dentro del ambiente construido y el manejo de sus impactos sobre la gente y su lugar de trabajo”.

BIFM (British Institute of Facility Management)



CONCEPTOS BÁSICOS

Facility Management

- Profesión interdisciplinaria dedicada al mantenimiento y cuidado de edificios comerciales o institucionales.
- Ejemplos: hospitales, hoteles, resorts, escuelas, complejos de oficinas, etc.



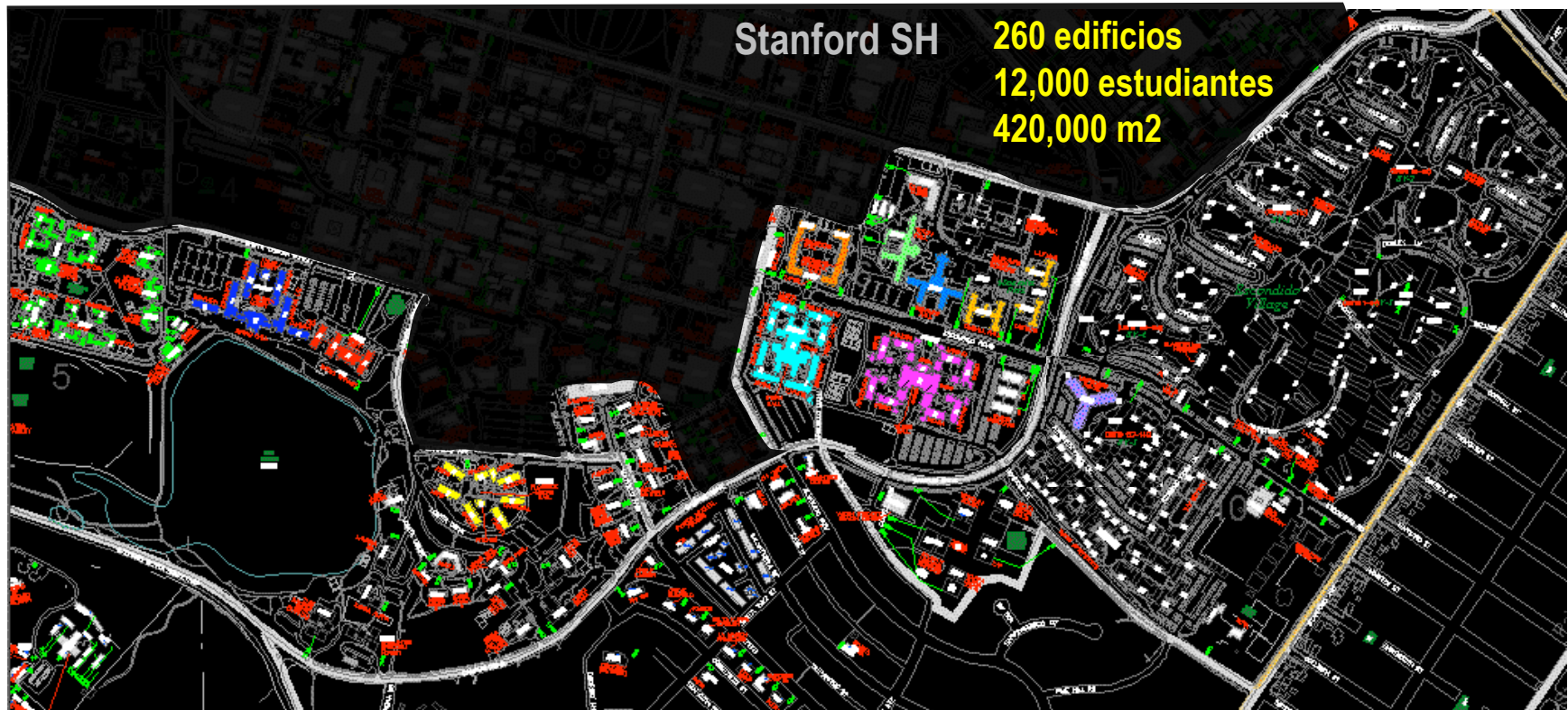
CONCEPTOS BÁSICOS

Facility Management

- Responsabilidades (mantención)
 - Aire acondicionado
 - Suministro eléctrico
 - Sistema de cañerías e iluminación
 - Limpieza
 - Jardines
 - Seguridad
- Las responsabilidades antes descritas pueden considerarse como no esenciales por la organización ya que no forman parte de su línea de negocios principal y algunas de estas funciones pueden ser administradas mediante software.



CASO 1: Stanford Student Housing



Electricidad, Gas Natural, y Vapor
Agua Potable, Aguas Servidas, y Agua Riego

Presupuesto Operacional
USD\$ 7 Mi/Año



CASO 1: Stanford Student Housing

Responsabilidades y preocupaciones

- Amplio espectro de tipo de construcciones y año de edificación
 - casa → edificio (dorm)
 - 1890 → 2010
- Presiones por aumento de oferta de housing on campus





CASO 1: Stanford Student Housing

Responsabilidades y preocupaciones

- Estructura “perversa” de cobro a usuarios por servicios básicos
- Creciente preocupación de usuarios en temas de sustentabilidad





AGENDA

- Presentación
- Sinopsis general del módulo
- Conceptos básicos
 - Caso 1: Stanford SH
 - Caso 2: FCFM
- Rol FM respecto a EE
- Prácticas habituales
- Método mejorado
- Clases que vienen

CASO 1: Stanford Student Housing

Responsabilidades y preocupaciones

- Creciente costo de la energía
- Problemas de escasez de agua y extensas zonas de paisajismo que regar





AGENDA

- Presentación
- Sinopsis general del módulo
- Conceptos básicos
 - Caso 1: Stanford SH
 - Caso 2: FCFM
- Rol FM respecto a EE
- Prácticas habituales
- Método mejorado
- Clases que vienen

CASO 2: FCFM



5,000 estudiantes
220 acad. JC
10+ Edificios
60,000 m²

Electricidad
Agua Potable, Aguas Servidas*

Presupuesto Operacional
USD\$ 1 Mi/Año



CASO 2: FCFM

Responsabilidades y preocupaciones

- Amplio espectro de tipo de construcciones y año de edificación
 - oficinas → salas y labs
 - 1900 → 2010
- Presiones por aumento de oferta académica (>20%)





CASO 2: FCFM

Responsabilidades y preocupaciones

- Estructura “perversa” de cobro a usuarios por servicios básicos
- Demanda de mejores estándares de calefacción y refrigeración (centralizado)



CASO 2: FCFM

Responsabilidades y preocupaciones

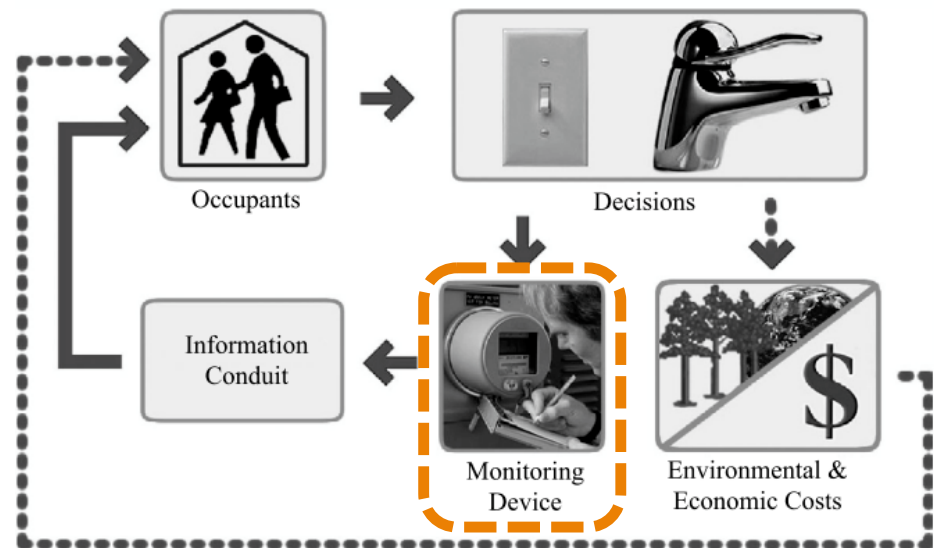
- Creciente costo de la energía
- Nuevas necesidades asociadas a nuevos edificios y sus demandas de comfort
- Transformación del tipo de trabajo y demandas de servicios (electricidad principalmente).



CONCEPTOS BÁSICOS

Monitoreo

- **monitorear.** ...‘vigilar o seguir [algo] mediante un monitor’: ... en América se usa casi exclusivamente *monitor ear*, que ha adquirido incluso el sentido general de ‘supervisar o controlar’





CONCEPTOS BÁSICOS

Auditoría Energética (energy audit / energy assessment)

- Primer paso para evaluar cuánta energía consume un edificio
- Identificar qué medidas tomar para hacerlo más eficiente energéticamente
- Desnuda problemas que cuando se solucionan pueden ahorrar energía (\$)
- Identificar dónde se pierde energía
- Determinar eficiencia de sistemas de calefacción y refrigeración
- Puede indicar cómo conservar agua y electricidad
- Tipos:
 - DIY
 - Profesional



CONCEPTOS BÁSICOS

Comisionamiento (commissioning)

- El comisionamiento busca verificar que lo construido cumple con las expectativas de desempeño del diseño
- “Proceso que asegura que las instalaciones se construyan de acuerdo a lo planeado y operen de manera segura y de la forma más eficiente energéticamente.”

U.S. Environmental Protection Agency (EPA)



CONCEPTOS BÁSICOS

Re-Comisionamiento

- Proceso mediante el cual se vuelve a comisionar un edificio después de ser completado, ocupado y comisionado.
- Chequeo que busca verificar que los sistemas del edificio aún funcionan como fueron planeados, contruidos y entregados originalmente
- Se busca identificar dónde los cambios de procedimientos periódicos o alteraciones de las calibraciones originales han afectado el desempeño de los sistemas mecánicos del edificio



CONCEPTOS BÁSICOS

Retro-Comisionamiento

- Muy similar al re-comisionamiento, consiste en el comisionamiento de un edificio que nunca ha sido comisionado o no se comisionó en forma total al terminarse



ROL FM RESPECTO A EE

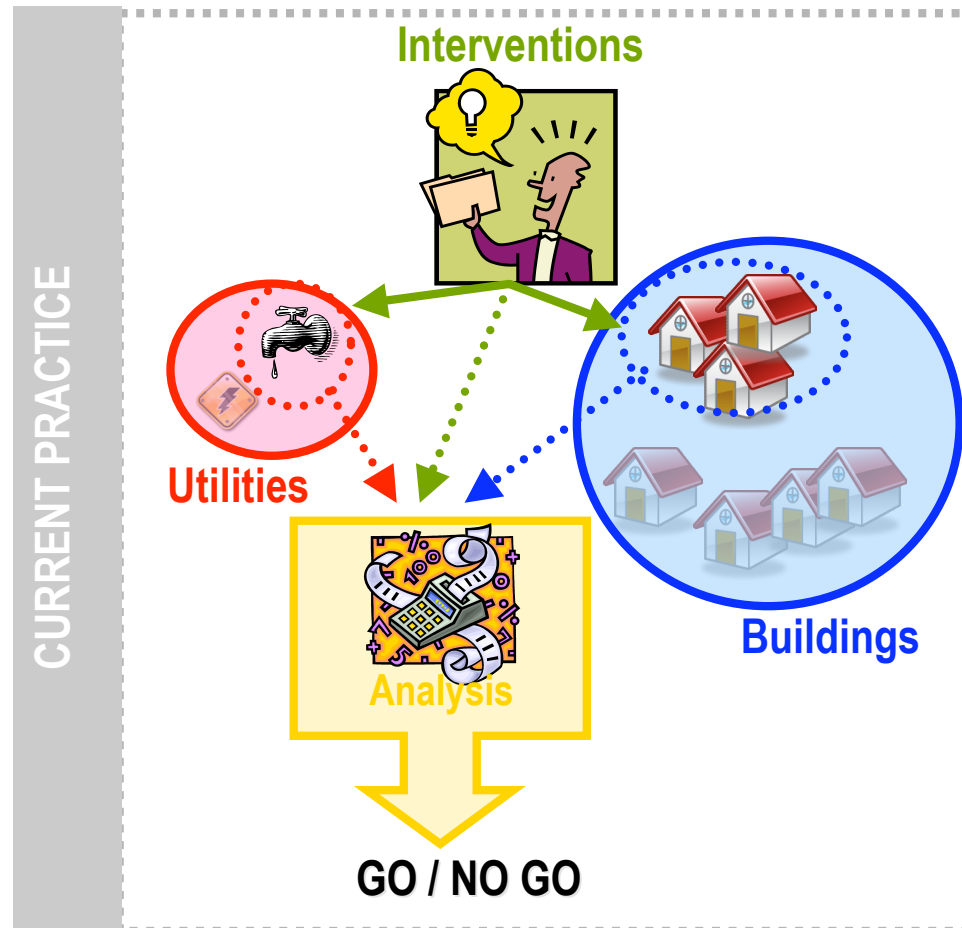
- 6 pasos para un exitoso manejo de energía en las instalaciones

(FUENTE: ASHRAE Journal, April 2008, p32-38)

1. Cambiar comportamiento de usuarios
2. Recomisionamiento de sistemas
3. Modernizar infraestructura en toda la empresa
4. Usar financiamiento alternativo
5. Diversificar fuentes de energía
6. Evaluar efectividad

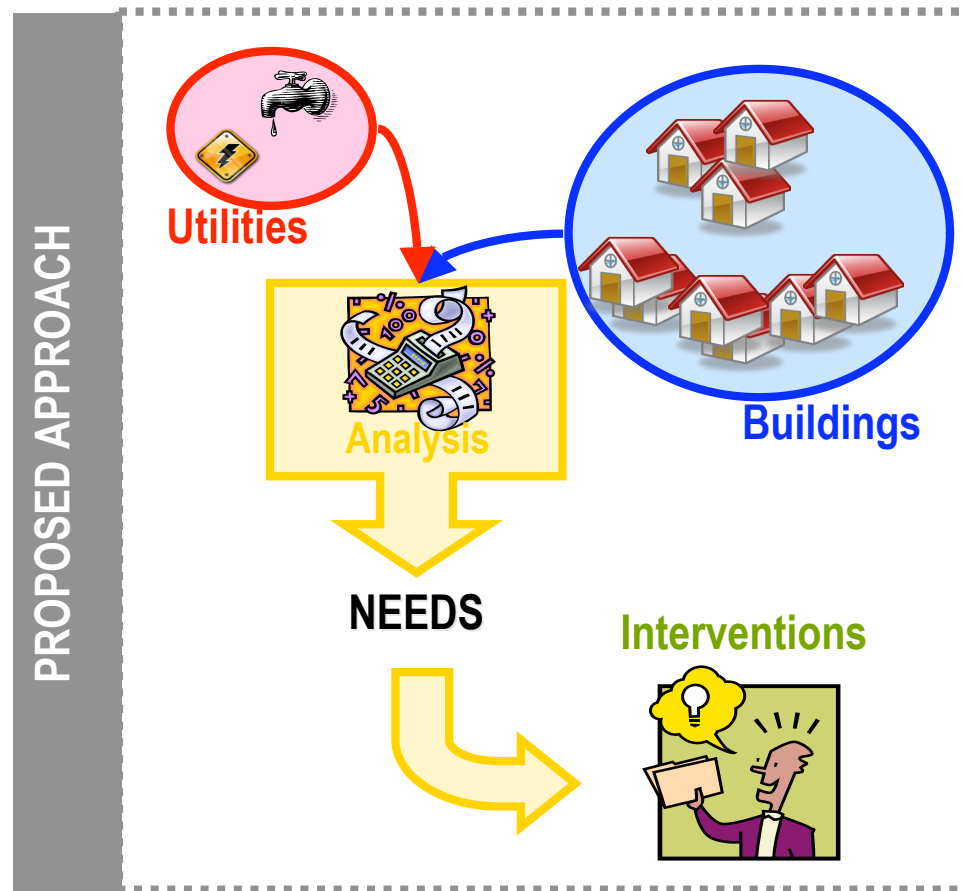


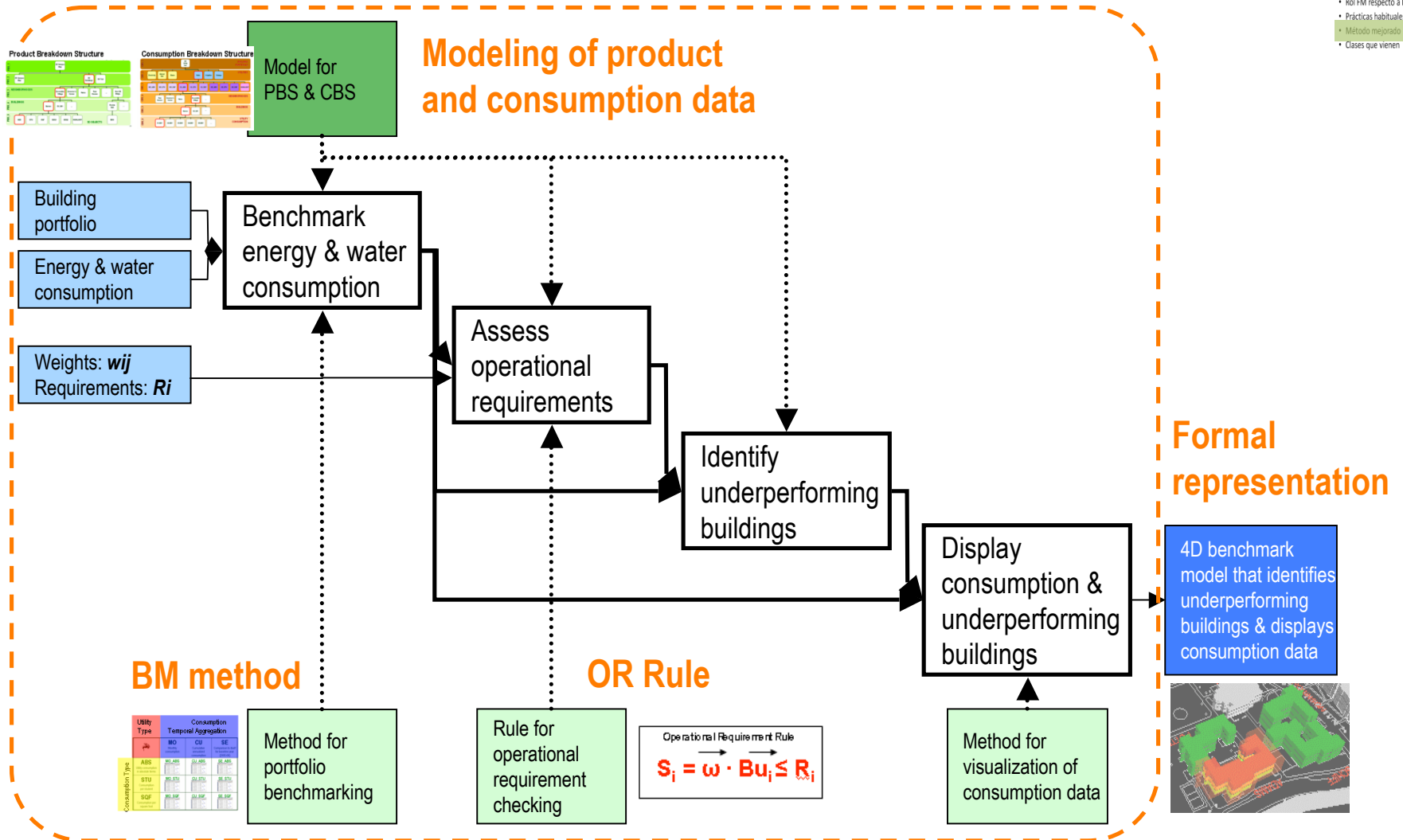
PRÁCTICAS HABITUALES





MÉTODO MEJORADO







AGENDA

- Presentación
- Sinopsis general del módulo
- Conceptos básicos
 - Caso 1: Stanford SH
 - Caso 2: FCFM
- Rol FM respecto a EE
- Prácticas habituales
- Método mejorado
- Clases que vienen

CLASES QUE VIENEN

- Monitoreo de servicios
- Auditorías energéticas
- Diseño y análisis de intervenciones
- Comisionamiento