

III CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR

21 a 24 de setembro de 2010
Hangar Centro de convenções e Feiras da Amazônia
Belém / PA



SESSÃO PLENÁRIA : AMBIENTE CONSTRUÍDO

Estándares Internacionales de Eficiencia Energética en Edificaciones

Prof. Dipl. Ing. Johnny Nahui Ortiz, Ph.D.
Universidad Nacional de Ingeniería (PERÚ)
jnahui@meningenieros.com

Belém, 22 Setembro 2010

CONSUMO DE ENERGÍA EN EDIFICACIONES

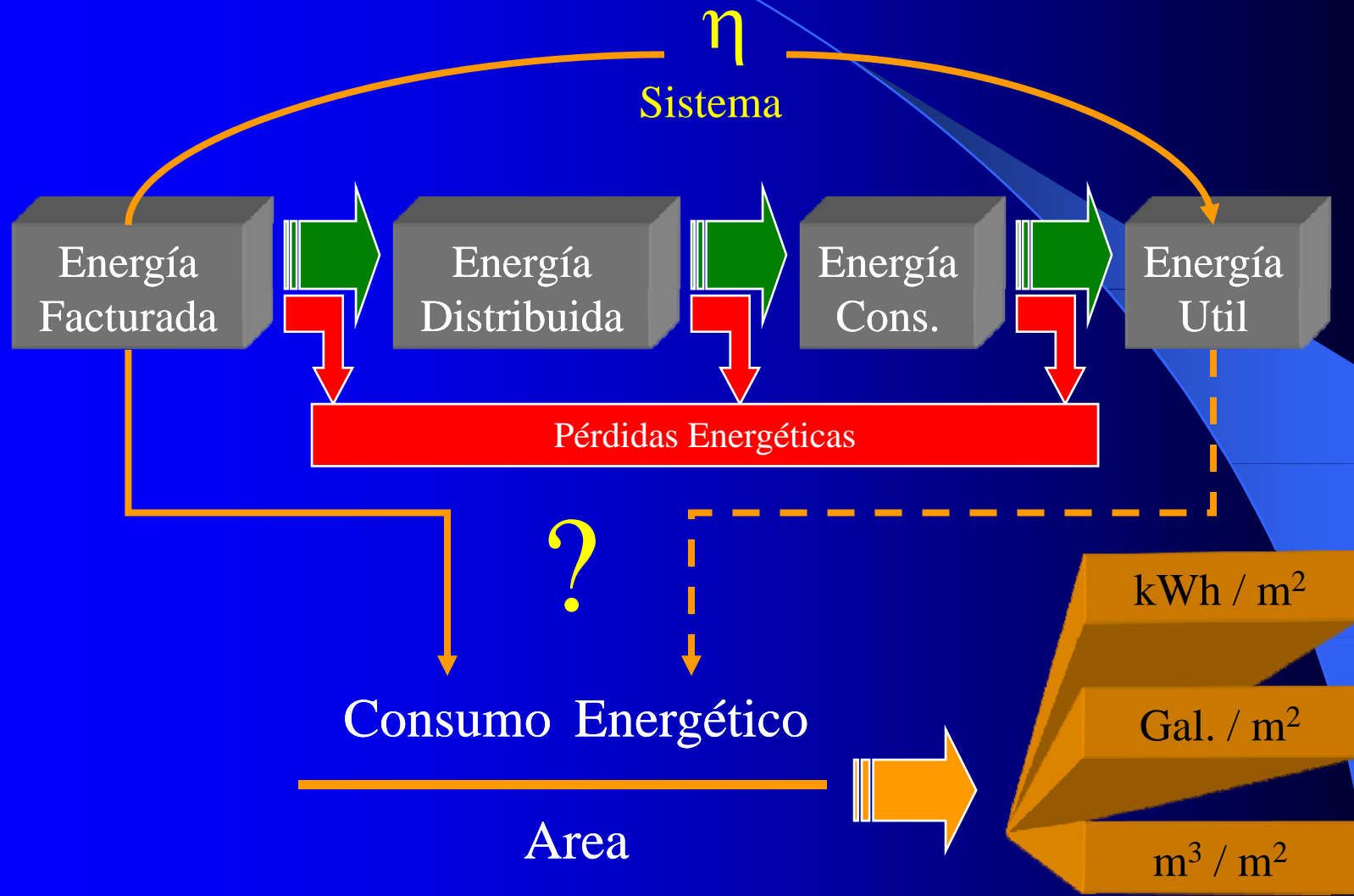
El consumo de energía en edificaciones representa una gran porción del uso final total de energía.

En los sectores residencial y comercial, la mayor parte del consumo de energía ocurre en edificaciones.

Esto incluye la energía utilizada para controlar el clima en las edificaciones y para ellas mismas, pero también la energía utilizada para aparatos domésticos, iluminación y otros equipos instalados.

La eficiencia energética de nuevas edificaciones determina el consumo de energía del sector, mucho más que otros componentes podrían hacerlo en otros sectores. Las edificaciones se construyen típicamente para ser usadas por varias décadas.

INTENSIDAD ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES



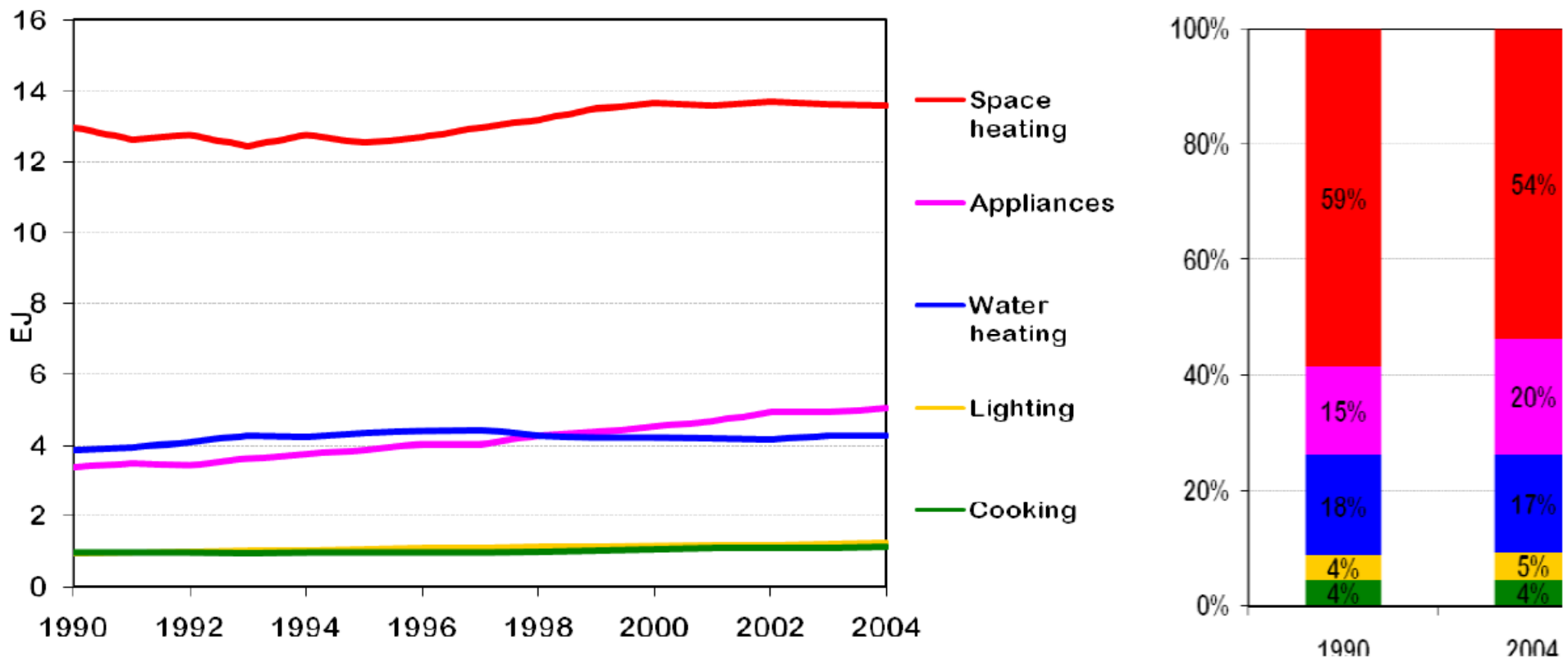
LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES

La importancia de los requerimientos de eficiencia energética en estándares para edificaciones va más allá de las nuevas edificaciones. Los estándares de eficiencia con frecuencia sirven como la eficiencia meta para reconstrucción u otras mejoras en edificaciones existentes.

Los compradores y habitantes de edificaciones con frecuencia comparan las edificaciones existentes con las nuevas. Con el incremento del interés en la eficiencia y en los requerimientos en estándares de edificaciones, se eleva la demanda por reconstrucción y mejoras en general de las edificaciones existentes.

USO DE LA ENERGÍA EN EDIFICACIONES

Se utiliza energía en edificaciones para varios propósitos: calefacción, acondicionamiento, ventilación, iluminación, agua caliente, etc. La sub-división del consumo de electricidad puede ser particularmente difícil, porque se utiliza en aire acondicionado, artefactos domésticos, iluminación, unidades de bombeo y de calefacción. Así mismo, el gas natural gas, también, se utiliza en diversos usos como calefacción, cocción, y agua caliente.



RETORNO DE INVERSIÓN

Varias formas de ahorro de energía en edificaciones nuevas proporcionan también el potencial de ahorro de dinero. Los propietarios y usuarios que invierten en eficiencia energética, luego recuperan sus costos en un corto período a través de menores gastos en energía.

Este “payback” en inversiones de eficiencia energética puede ser en pocos años. Estos ahorros de energía son similarmente rentables desde una perspectiva macro-económica de política nacional. El incremento en la eficiencia en nuevas edificaciones es por tanto rentable tanto para los propietarios individuales de edificaciones como para la sociedad como conjunto.

EDIFICACIONES NUEVAS VS. EXISTENTES

Las nuevas edificaciones son rara vez mejoradas o renovadas en los primeros años. La eficiencia de las nuevas edificaciones influirán entonces directamente en el consumo por muchos años y serán los estándares para mejoras de edificaciones existentes, puesto que los proyectos de renovación con frecuencia están orientados a actualizar las edificaciones a los estándares actuales.

Las demandas de eficiencia para las nuevas edificaciones se convierten entonces en los propulsores de edificaciones existentes. Este proceso puede ser respaldado por esquemas de etiquetado o certificación energética en donde las edificaciones nuevas y existentes sean comparadas.

VENTAJAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Considerando la larga vida útil de la mayoría de edificaciones, la eficiencia energética relativa de las nuevas edificaciones influenciará el consumo de energía por muchos años. La construcción de las edificaciones ofrece importantes oportunidades para eficiencia energética, en la medida que las decisiones hechas durante la fase de diseño de una edificación involucra menores costos con gran potencial de ahorro de energía relativo a una intervención posterior.

Sí se adopta la decisión en la fase inicial de diseño, la eficiencia energética es con frecuencia considerablemente menos costosa puesto que un mayor aislamiento tendrá solo un costo marginal para incrementar las capas de aislamiento, el espesor de la construcción o una mayor eficiencia en artefactos domésticos.

ESTÁNDARES NACIONALES O LOCALES

Los requerimientos de eficiencia energética en los estándares de edificaciones pueden asegurar que la preocupación acerca de la eficiencia energética sea considerada en la fase de diseño y que pueda contribuir a lograr los grandes potenciales de eficiencia energética en nuevas edificaciones. Los requerimientos de eficiencia energética para las nuevas edificaciones se establecen en diferentes formas.

En algunos países, las normas de construcción y los estándares de eficiencia energética se establecen a nivel nacional. En algunos países con grandes diferencias climáticas, las normas de construcción nacionales incluyen valores que deben ser calibrados de acuerdo a las condiciones locales. En algunos países las autoridades locales o regionales establecen los requerimientos de eficiencia energética en edificaciones.

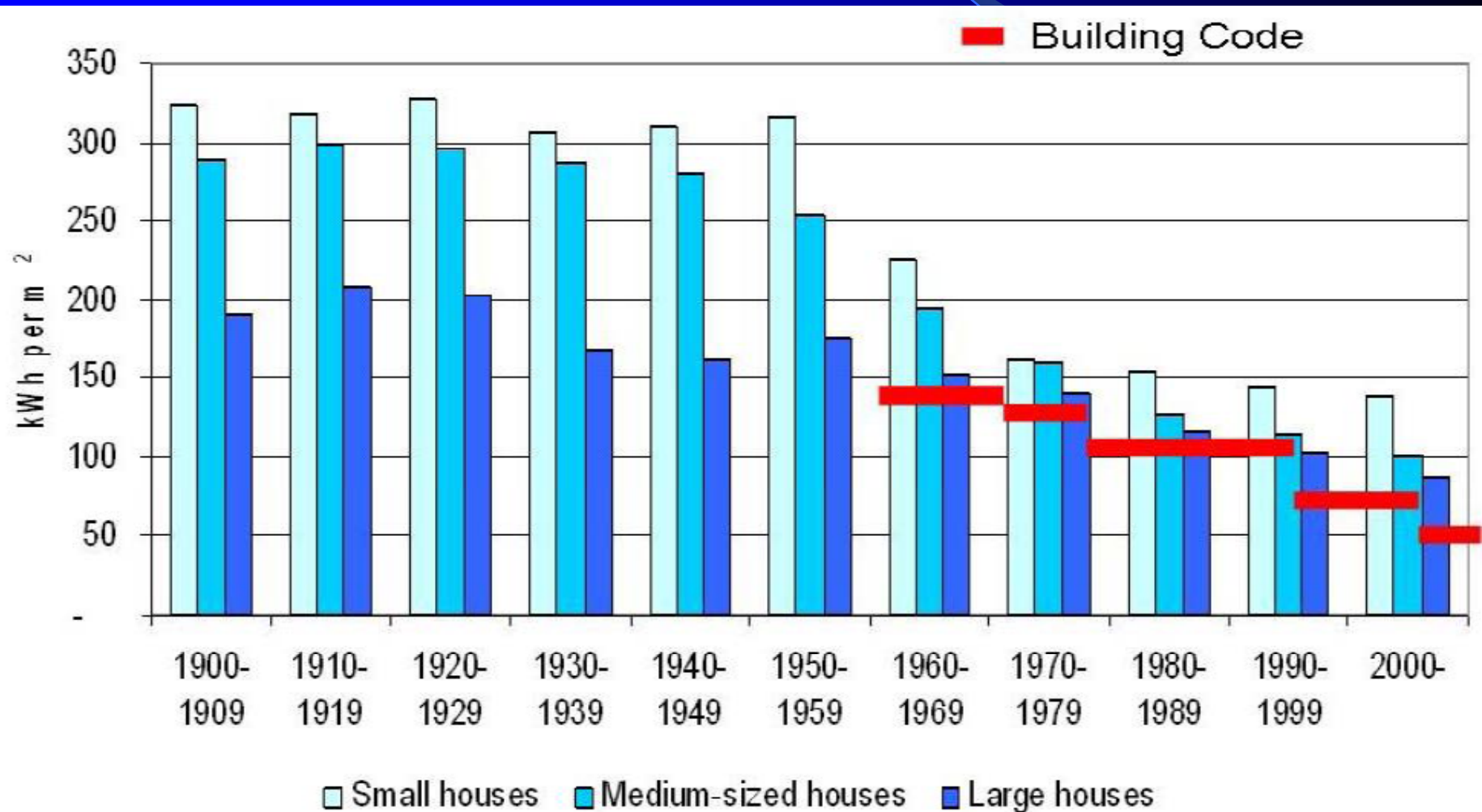
NORMAS DE CONSTRUCCIÓN Y ESTÁNDARES ENERGÉTICOS

Cuando los requerimientos de eficiencia energética se establecen en un estándar separado, están menos ligados a otras normas de construcción y pueden contener una mayor variedad y documentación específica de uso potencial para contratistas o diseñadores de edificaciones. Sin embargo, como estándares separados requieren de su propio sistema de cumplimiento.

Los requerimientos de eficiencia energética incluidos en las normas de construcción se encuentran usualmente en un capítulo específico y su cumplimiento a través de reglas generales de códigos de construcción. Sí la industria de la construcción está familiarizada con los requerimientos generales de los códigos de construcción, la integración de los requerimientos de eficiencia puede informar de manera efectiva a los constructores acerca de las medidas de conservación de energía.

CONSUMO DE ENERGÍA VS. ESTÁNDARES

En algunos países se regula el consumo de energía en nuevas edificaciones estableciendo requerimientos mínimos de eficiencia energética en las normas de construcción o en reglamentación aparte. Estas regulaciones ocasionan impactos en la eficiencia energética de nuevas edificaciones.



TENDENCIAS INTERNACIONALES

Aunque la mayoría de requerimientos en normas de construcción siguen enfoques locales o nacionales, la década pasada ha mostrado una tendencia en colaboración supranacional para desarrollar requerimientos o estándares internacionales de eficiencia energética.

- US based Energy Efficiency standards (IECC 2009 and ASHRAE 2004)
- European Energy Performance in Buildings Directive (EPBD 2009).

Para complementar el EPBD, la Unión Europea apunta a establecer un modelo de norma de construcción de eficiencia energética para la región (2006 EU Action Plan for End-use Efficiency) y a desarrollar estándares CEN para cálculo del rendimiento energético. Estos estándares CEN están en proceso de ser evaluados y adoptados como estándares ISO. La mayoría de países han empezado con un estándar común de eficiencia energética, pero luego de un tiempo han desarrollado estándares separados para edificaciones simples y pequeñas, y para edificaciones no-residenciales complejas y grandes, considerando el rendimiento energético diferenciado.

IECC®

INTERNATIONAL ENERGY CONSERVATION CODE®



IECC



TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1 ADMINISTRATION	1	CHAPTER 4 RESIDENTIAL ENERGY EFFICIENCY	27
PART 1—SCOPE AND APPLICATION	1	Section	
Section		401 General	27
101 Scope and General Requirements	1	402 Building Thermal Envelope.....	27
102 Alternate Materials—Method of Construction, Design or Insulating Systems	2	403 Systems.....	30
PART 2—ADMINISTRATION AND ENFORCEMENT	2	404 Electrical Power and Lighting Systems	32
103 Construction Documents	2	405 Simulated Performance Alternative	32
104 Inspections	3	CHAPTER 5 COMMERCIAL ENERGY EFFICIENCY	37
105 Validity	3	Section	
106 Referenced Standards	3	501 General	37
107 Fees	3	502 Building Envelope Requirements	37
108 Stop Work Order	3	503 Building Mechanical Systems.....	42
109 Board of Appeals	4	504 Service Water Heating	55
CHAPTER 2 DEFINITIONS	5	505 Electrical Power and Lighting Systems	57
Section		506 Total Building Performance	60
201 General	5	CHAPTER 6 REFERENCED STANDARDS	71
202 General Definitions	5	INDEX	75
CHAPTER 3 CLIMATE ZONES	9		
Section			
301 Climate Zones	9		
302 Design Conditions	25		
303 Materials, Systems and Equipment.....	25		

Receive **FREE** updates, excerpts of code reference articles, and more when you register your code

www.iccsafe.org/CodesPlus



The EPBD re-cast proposals

Article 1: This Article describes the purpose of the Directive, i.e. to promote the improvement of the energy performance of buildings located in the European Union.

The UK supports this aim.

Article 2: All of the terms defined in Article 2 are considered in the impact assessment. Where the definitions are already used in the existing Directive or where the definition adopted reflects the widely understood and accepted meaning of the term and is therefore uncontroversial, then the UK accepts those definitions. In other cases, we consider that further clarification by the Commission is required for the following terms:

- "building"
- "building envelope"
- "major renovations"
- "low carbon"
- "benchmarking instrument"
- "zero carbon" and
- "cost optimal levels"

Clarification is also required on whether the European Standards referred to are new or existing standards. If they are new standards, information is required as to who are they being developed by, what is the timescale and how they will relate to standards currently in use.

Article 3: This Article, which is broadly similar to the corresponding Article in the current Directive, requires Member States to adopt a methodology for calculating the energy performance of buildings that takes into account a number of factors, including the building's thermal capacity, heating installations, ventilation, whether renewable energy sources are used etc. It also states that the methodology should take into account European Standards. The software that is currently used to calculate the energy performance of buildings in the UK takes account of all of the factors referred to in the Article with one exception. The exception is that it does not calculate primary energy emissions from a building. Amending the software so that it does so in future would not be difficult and can be done at relatively little cost. The Government is content with this part of the Article.

Recast of the Energy Performance of Buildings Directive



BARRERAS

Muchas barreras impiden la eficiencia energética en edificaciones y el funcionamiento “perfecto” del mercado del sector edificaciones en términos económicos. Insuficiente información, insuficiente financiamiento para mejoras de eficiencia, incentivos separados, elecciones del estilo de vida del usuario y varios tomadores de decisiones, todos ellos atentan contra el rendimiento de la eficiencia en edificaciones.

Entre las barreras del sector edificaciones para la eficiencia, algunas son específicas a nuevas edificaciones. Cuando las edificaciones son diseñadas y construidas, la eficiencia energética es solo un aspecto entre varios otros, algunos de ellos considerados como más urgentes por los tomadores de decisiones. Estos pueden ser estructurales o seguridad ante incendios, o incluso la vista desde las ventanas. La eficiencia energética en edificaciones puede encontrarse entonces al final de la lista de requerimientos.

ENFOQUE DE COSTOS INCREMENTALES

Aquellos involucrados en proyectos de construcción tienden a enfatizar la inversión y los costos de construcción sin la debida consideración de costos de operación futuros de la edificación. Con frecuencia estas partes involucradas solo tienen un interés directo en el presupuesto de la construcción y no en el presupuesto total, y no desean o no pueden evaluar costos futuros, incluyendo aquellos de la energía y otros recursos.

Pocos actores involucrados en la construcción de edificaciones tienen el entrenamiento requerimiento para analizar los costos del ciclo de vida de la edificación y guiar las prácticas de construcción hacia la mejora de la eficiencia futura.

Los costos conocidos de la construcción son por tanto considerados con más cuidado que los costos desconocidos futuros.

DESINTERÉS EN COSTOS FUTUROS

Muchas edificaciones grandes son construidas por desarrolladores profesionales y la mayoría de viviendas familiares por compañías de construcción.

Luego de la construcción, los desarrolladores venden las edificaciones a los futuros ocupantes o usuarios. Aquellos que toman las decisiones con respecto al rendimiento energético, por lo general, no pagarán las facturas de energía.

Los ocupantes de las viviendas, quienes pagan la factura de energía, están rara vez involucrados en el diseño.

CONSUMIDORES, DISEÑADORES Y BANCOS

Muchos de quienes toman decisiones, que pueden influenciar en la eficiencia energética de la nueva edificación, tales como diseñadores, financistas, constructores, instaladores y compradores, no conocen en detalle la eficiencia energética de la edificación.

La falta de conocimiento en solo una de estas cadenas puede bloquear la eficiencia energética en nuevas edificaciones. La mayoría de los compradores de edificaciones solo compran unas cuantas veces durante toda su vida. Los compradores no usuales podrían obviar las implicancias y los costos de una eficiencia energética baja y, aún sí las consideran, podrían intervenir muy tarde durante la construcción de la edificación para promover la eficiencia energética en nuevas edificaciones.

INERCIA CONTRA LA EFICIENCIA EN EDIFICACIONES

Además de las barreras clásicas de índole económica, existe también inercia en el sector construcción, en el cual el apego "económicamente contradictorio" a aspectos del estilo de vida del consumidor lo orienta en contra de la elección energéticamente eficiente en edificaciones. Por razones de estatus, marketing y aspectos sociales, los individuos y compañías utilizan más energía que el confort básico podría requerir.

Con respecto a estas condiciones, la optimización económica podría tener un rango menor en la mente del consumidor de energía o propietario de la edificación.

LA ENERGÍA ES "INVISIBLE"

El uso de la energía es con frecuencia físicamente invisible a los consumidores. Solo el estatus y el confort de utilizar la energía será visible a los compradores de energía mismos.

Una edificación que no requiere aire acondicionado puede ser confortable y económica de operar, pero solo instalando aire acondicionado los propietarios o desarrolladores pueden demostrar que el confort interno es una gran prioridad.

Algunas instalaciones o el uso energético ineficiente dan la impresión de que los usuarios y propietarios de la edificación pueden pagar para lograr un espacio interior confortable a los ocupantes de la edificación.

FALSAS PERCEPCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Los propietarios de edificaciones o compradores de nuevas edificaciones pueden equivocadamente creer que la eficiencia de una determinada edificación es muy buena aún si no lo es.

En particular, los compradores pueden equivocadamente creer que las nuevas construcciones automáticamente son mucho más eficientes y que no hay necesidad de tomar mayor acción. El incremento en la eficiencia energética en las nuevas edificaciones no será por tanto una preocupación aún a pesar de oportunidades factibles y evidentes.

Algunos "slogans" tales como "edificación energéticamente eficiente" han sido utilizados erróneamente en aplicación a nuevas edificaciones que solo cumplen con los estándares mínimos de energía.

LAS NORMAS ESTABLECEN EL MÍNIMO Y EL MÁXIMO

Muchos compradores de edificaciones interpretan la mera existencia de normas de construcción como suficiente garantía de eficiencia en las nuevas edificaciones, pero los estándares de eficiencia que aparecen en las normas de construcción rara vez representan el óptimo de la eficiencia.

Las normas de construcción con frecuencia tienden a ser el nivel exacto para las nuevas edificaciones y no el mínimo - lo cual fue la intención original de la autoridad – porque los desarrolladores y diseñadores rara vez encuentran un incentivo para exceder estos estándares de eficiencia que pueden incrementar los costos iniciales.

En su lugar, las normas de construcción deberían servir de base común y segura a partir de la cual medir el progreso y las iniciativas deberían ser tomadas para asegurar que la mejor eficiencia energética sea considerada en las nuevas edificaciones.

BARRERAS TRABAJAN EN CONJUNTO

La mayoría de barreras a la eficiencia energética en nuevas edificaciones interactúan y se fortalecen una a otra.

Muchas iniciativas para mejorar la eficiencia energética en edificaciones han logrado resultados pequeños o limitados debido a que algunas barreras no han sido consideradas.

Por ejemplo, un cambio en la legislación y campañas subsecuentes de información fracasará si los constructores de edificaciones e instaladores no tienen acceso a los fondos suficientes para inversión en eficiencia.

Una política exitosa, o paquete de iniciativas, tendrá que enfrentar simultáneamente todas las barreras principales para la eficiencia energética de la edificación.

REGULACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

En vista que muchas barreras detienen la eficiencia energética en nuevas edificaciones, hay una fuerte solicitud de políticas orientadas a la eficiencia energética en nuevas edificaciones.

Los requerimientos de eficiencia energética para nuevas edificaciones efectivamente reducen el consumo de energía en edificaciones.

Las normas de construcción o los estándares de eficiencia energética regulan la eficiencia de la envoltura de la edificación, incluyendo las estructuras en torno a las partes calentadas o enfriadas de la edificación, pero con frecuencia regulan también la eficiencia de las diferentes partes de los sistemas de calefacción, acondicionamiento y ventilación, y tal vez otros equipos que utilizan energía.

ENVOLTURA DE LA EDIFICACIÓN

La envoltura de la edificación es un término para las partes de la edificación que rodean las partes calentadas o enfriadas de la edificación. Esto incluye las paredes externas, los pisos, los techos, ventanas, puertas, etc.

Los requerimientos de eficiencia energética en las partes externas de la edificación, la envoltura de la edificación, están generalmente basadas en resistencia a la transferencia de calor a través de una unidad de construcción (R-values, U-factors).

- Ventanas
- Sombras
- Infiltración de aire

SISTEMAS HVAC

Estos sistemas influyen profundamente el consumo de energía en las edificaciones. Sin los sistemas de calefacción, acondicionamiento y ventilación no habría consumo de energía en la edificación, puesto que sería totalmente dependiente de las condiciones externas. Existe una relación inversa entre la eficiencia de la edificación y la necesidad de sistemas HVAC: envolturas de edificaciones altamente eficientes, reducen la necesidad de sistemas de calefacción o acondicionamiento.

- Ventilación
- Calefacción
- Enfriamiento
- Deshumidificación
- Agua caliente
- Ductos y tuberías
- Controles automáticos

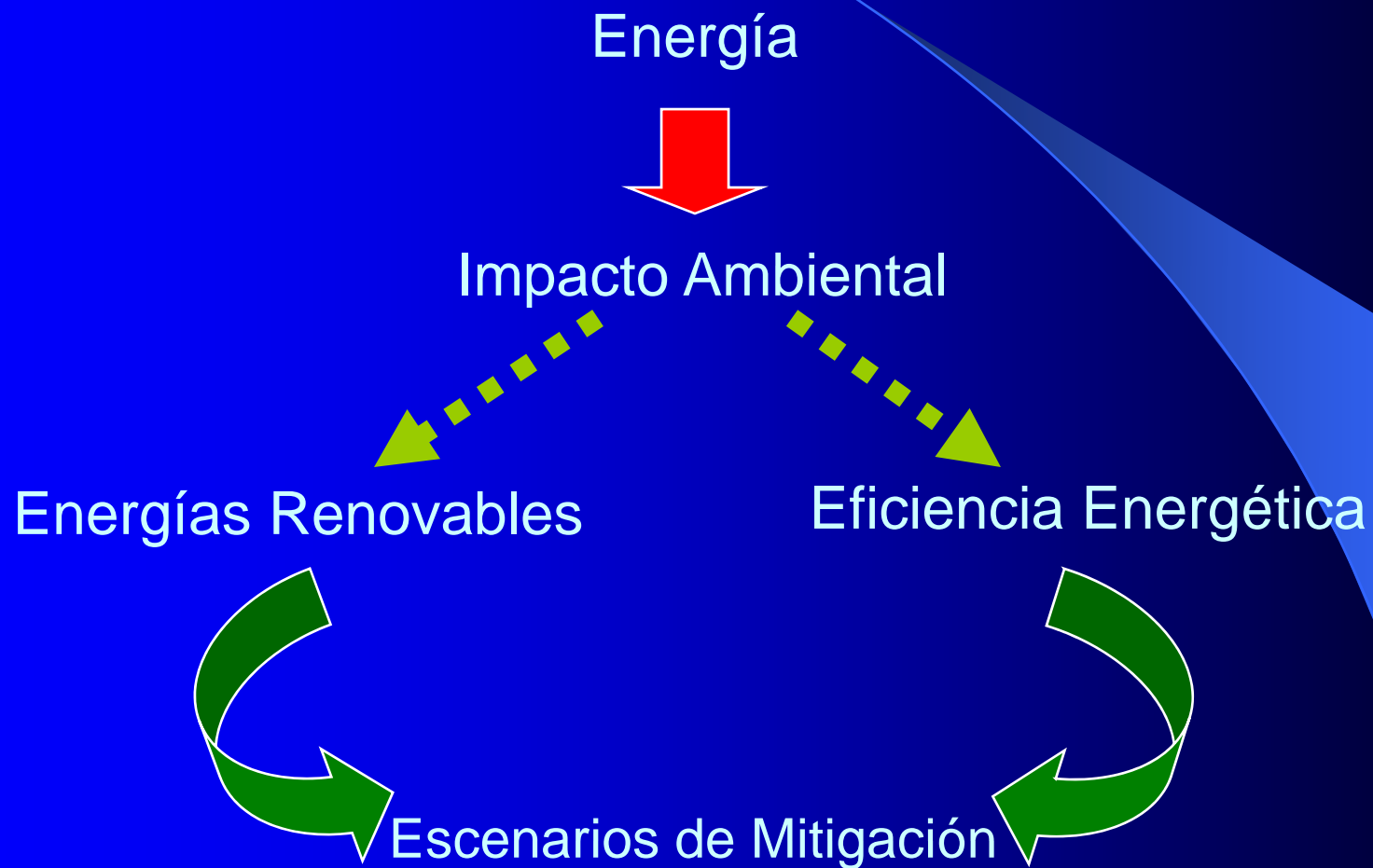
ENERGÍAS RENOVABLES

El uso de recursos locales de energía renovable puede ser pasivo o activo. En los sistemas pasivos la energía renovable es utilizada para evadir la necesidad de calefacción o enfriamiento, mientras que los sistemas activos transformarán la energía (ej. solar o eólica) en electricidad o energía térmica (calor o frío), cómo sería el caso de un sistema HVAC no-renovable.

Con una reducción de demanda de energía en edificaciones estos recursos llegan a ser una parte importante del rendimiento energético de la edificación y los estándares más avanzados incluyen estos recursos.

Los requerimientos de eficiencia energética en edificaciones y el cálculo del rendimiento energético pueden ambos considerar sistemas de energía renovable integrados.

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN



EQUIPO INSTALADO

Los sistemas instalados, sin considerar los sistemas HVAC, pueden influenciar el rendimiento energético de la edificación en dos formas diferentes: a través de su propia demanda de energía y a través de su producción de pérdidas de calor que puede resultar en cargas de enfriamiento mayores o cargas de calentamiento menores.

Dada su conexión con las edificaciones, algunos artefactos se encuentran en los requerimientos de eficiencia energética de la edificación en las normas de construcción y aparecen en el cálculo del rendimiento de la eficiencia energética de la edificación.

- Iluminación

- Artefactos

TIPOS DE REGULACIÓN

Los requerimientos de eficiencia energética pueden ser establecidos en diferentes formas y los tipos básicos son:

Prescriptivo. Este método establece requerimientos separados de eficiencia energética para cada parte de la edificación y para cada parte del equipamiento. Los componentes individuales deben lograr el cumplimiento de sus metas específicas.

Trade-off. Los valores se establecen para cada parte de la edificación, pero se puede hacer un "trade-off" de modo que algunos valores sean mejores y otros peores que los requerimientos.

TIPOS DE REGULACIÓN

Modelamiento de la Edificación. Los valores se establecen como en el caso del "trade off", y un modelo de edificación con la misma forma es calculado con esos valores. El cálculo tiene que demostrar que la edificación real será tan buena como el modelo.

Marco Energético. Un marco de referencia establece el estándar para la máxima pérdida de energía de una edificación. Un cálculo de la edificación tiene que mostrar que este máximo sea respetado.

Rendimiento. Los requerimientos de rendimiento energético se basan en el consumo total de energía, combustible fósil o las emisiones de GEI de la edificación.

ISO 23045:2008

Se aplica a nuevas edificaciones y es también aplicable a sistemas de calefacción, enfriamiento, iluminación, agua caliente, ventilación y controles relacionados.

Esta orientado a:

1. Recolectar y proporcionar información acerca de la eficiencia energética de la edificación en consideración
2. Conducir el proceso iterativo para asegurar una mejor eficiencia energética de la edificación
3. Obtener los valores meta de los ratios de eficiencia energética utilizados en etiquetado o información al público y/o consumidores.

ISO 50001:2011

1. Una estructura para la integración de la eficiencia energética en las prácticas de gestión.
2. Hacer mejor uso de los equipos existentes consumidores de energía
3. Comparar, medir, documentar, y reportar las mejoras de intensidad energética su impacto proyectado en la reducción de emisiones de GEI
4. Transparencia y comunicación en la gestión de los recursos energéticos
5. Buenas práctica de gestión de la energía
6. Evaluación y priorización de implementación de nuevas tecnologías de eficiencia energética
7. Una estructura para promover la eficiencia energética en toda la cadena
8. Mejoras en la gestión de la energía en el contexto de proyectos de reducción de emisiones de GEI

IPMVP

Volume III



**International Performance
Measurement & Verification Protocol**

Concepts and Practices for Determining
Energy Savings in New Construction

Volume III, Part I

January 2006

EVO 30000 - 1: 2006

www.ipmvp.org

www.assessmentvaluation.org

Table of Contents	
Preface	
Acknowledgements	
Chapter 1: Introduction	
1.1 Purpose and Scope	
1.2 Overview – Motivations for M&V	
1.3 Audience	
1.4 New Construction and Retrofit – Fundamental Differences in M&V	
1.5 Related Programs and Resources	
Chapter 2: Baseline Definition and Development	
2.1 General Issues	
2.2 Baseline Development Processes	
2.3 Baseline Applications – Examples	
Chapter 3: M&V Processes and Planning	
3.1 Basic Concepts	
3.2 M&V Plan	
3.3 Adherence With This Document	
Chapter 4: M&V Methods	
4.1 Overview	
4.2 Option A: Partially Measured ECM Isolation	
4.2.1 Option A: Isolation Metering	
4.2.2 Option A: Measurement vs. Stipulation	
4.2.3 Option A: Installation Verification	
4.2.4 Option A: Measurement Interval	
4.2.5 Option A: Sampling	
4.2.6 Option A: Projected Baseline Energy Use	
4.2.7 Option A: Uncertainty	
4.2.8 Option A: Cost	
4.2.9 Option A: Best Applications	
4.3 Option B: ECM Isolation	
4.3.1 Option B: Best Applications	
4.4 Option C: Whole Building Comparison	
4.4.1 Option C: Baseline Stipulation	
4.4.2 Option C: Installation Verification	
4.4.3 Option C: Measurement Interval	
4.4.4 Option C: Uncertainty	
4.4.5 Option C: Cost	
4.4.6 Option C: Best Applications	
4.5 Option D: Whole Building Calibrated Simulation	
4.5.1 Option D: Types of Simulation Programs and Simulation Issues	
4.5.2 Option D: Metering	
4.5.3 Option D: Measurement vs. Stipulation	
4.5.4 Option D: Installation Verification	
4.5.5 Option D: Measurement Interval	
4.5.6 Option D: Design and Baseline Development	
4.5.7 Option D: Simulation Calibration	
4.5.8 Option D: Savings Estimation	
4.5.9 Option D: Uncertainty	
4.5.10 Option D: Cost	
4.5.11 Option D: Best Applications	
Appendix A: Definitions	
Appendix B: Resources	
Appendix C: Case Studies	

REFLEXIONES

1. Mediante la implementación de normas de construcción y estándares energéticos se podría mejorar la eficiencia de las edificaciones?
2. La promoción de edificaciones más eficientes podría contribuir a reducir la demanda mundial de energía? y a la vez podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?
3. La optimización del consumo de energía en edificaciones podría contribuir a promover el uso de energías renovables como suministro?
4. Los estándares energéticos en edificaciones deberían ser establecidos de acuerdo a la realidad de cada región?
5. Mediante el establecimiento de metas en la eficiencia energética de nuevas edificaciones se podría mejorar indirectamente el rendimiento de las edificaciones actuales?

Mais Informação:

Prof. Dipl. Ing. Johnny Nahui Ortiz, Ph.D.

Email: jnahui@meningenieros.com

Muito obrigado pela atenção!