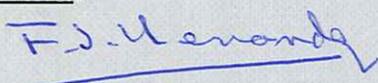
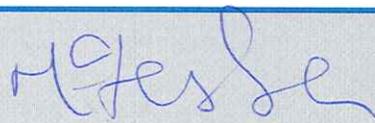


REVISIÓN ENERGÉTICA



Universidad de Alcalá

Elabora: Vicegerencia AA EE	Aprueba: Vicerrectorado de Políticas de Responsabilidad Social y Extensión Universitaria
Firma: 	Firma: 
Fecha: 20/01/2020	Fecha: 20/01/2020

CAPITULO 1	OBJETO Y ACLANCE
CAPITULO 1	DEFINICIONES
CAPITULO 3	DESARROLLO DEL RPROCEDIMIENTO
	3.1. Planificación del servicio
	3.2. Revisión energética
	3.3. Identificación y Evaluación de Usos y Consumos Energéticos
	3.4. Oportunidades de Mejora del Desempeño Energético
	3.5. Análisis de los resultados de la Revisión Energética
	3.6. Seguimiento de usos y consumos significativos
CAPITULO 4	REGISTROS Y DOCUMENTOS ASOCIADOS
CAPITULO 5	ANEXOS

1. OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este procedimiento es describir la metodología establecida por la Universidad de Alcalá, en adelante UHA, para la realización de la Revisión Energética, establecer la Línea de Base de la Energía, la gestión operacional de los usos energéticos significativos, así como para el seguimiento y medición de los mismos.

Es de aplicación a las instalaciones incluidas dentro del alcance definido en el Manual del Sistema de Gestión Energética de la UAH.

2. DEFINICIONES

- **Balance Energético:** Distribución de los consumos energéticos asociados a los usos de la energía en una determinada instalación. Los cálculos de las distribuciones de consumo se realizan utilizando la potencia de los equipos consumidores de energía y el horario de funcionamiento, y se realiza en base anual.
- **CMVP:** Certified Measurement & Verification Professional, Técnico certificado por EVO para la realización y desarrollo de planes de Medida y Verificación.
- **Consumo de Energía:** Cantidad de energía utilizada.
- **Consumo Energético Parcial (P):** Cada uno de los usos de energía asociados a una misma fuente en una misma instalación o alumbrado público.
- **Consumo Energético Total (T):** Consumo que represente el global de una misma fuente en una misma instalación o alumbrado público.
- **Desempeño Energético:** Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.
- **Desviaciones significativas:** Variaciones detectadas durante el análisis y seguimiento de los consumos energéticos y que suponen una alteración sustancial del desempeño energético.

- **Eficiencia Energética:** Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía.
- **Energía:** Electricidad, combustible, vapor, aire comprimido y otros similares. La energía se refiere a varias formas de energía, incluyendo la renovable, la que puede ser comprada, almacenada, tratada, utilizada en equipos o en un proceso o recuperada. La energía puede definirse como la capacidad de un sistema de producir una actividad externa o de realizar un trabajo.
- **Indicador de Desempeño Energético:** Valor cuantitativo o medida del desempeño energético. En función de cómo lo defina la organización, puede expresarse como una simple medición, un cociente o un modelo más complejo.
- **Línea de Base de la Energía:** Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético. Una Línea de Base energética refleja un periodo de tiempo especificado.
- **Plan de medida y verificación:** Documento que establece la metodología y terminología para evaluar el ahorro energético de medidas de mejora, según lo establecido en el IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) de EVO (Energy Valuation Organization).
- **Revisión Energética:** Determinación del desempeño energético de la organización basada en los datos y otro tipo de información, orientada a la identificación de oportunidades de mejora.
- **Uso de la Energía:** Forma o tipo de aplicación de la energía para la actividad desarrollada.
- **Uso Significativo de la Energía:** Uso de la energía que ocasiona un consumo sustancial de energía y/o que ofrece un potencial de ahorro considerable para la mejora del desempeño energético.

3. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

3.1. Planificación del Servicio

PR 009 REVISIÓN ENERGÉTICA	PR/009
	Pág. 6 de 21
	Revisión: 2
	Fecha:20/01/2020

Se ha de disponer de un **inventario** inicial de las instalaciones y equipos/vehículos de la Universidad, debiendo prestar especial atención a los equipos consumidores de energía. Siempre que sea posible se relacionan los equipos consumidores con los contadores, de manera que se puedan identificar a qué equipos consumidores corresponden las lecturas de los contadores.

Con el inventario realizado, se establece un **plan de mantenimiento** en el que se incluyen como mínimo las operaciones técnico-legales obligatorias establecidas por la normativa a nivel de tareas y de inspecciones reglamentarias.

Tanto el inventario como el plan de mantenimiento asociado, deben ser actualizados cuando se produzcan modificaciones sobre las instalaciones, equipos y/o vehículos dentro del alcance.

Los patrones de funcionamiento de las instalaciones, tales como horarios de funcionamiento, temperaturas de consigna, etc., deben quedar contemplados y registrados.

El establecimiento de las pautas de control operacional de los usos significativos de la Energía, se realiza según se determina en el *PGE 02 Control Operacional*.

El Gestor Energético en colaboración con el Responsable de mantenimiento realiza:

- La Revisión Energética inicial (que comprende la Línea de Base de la Energía inicial y estimación de consumos/generaciones actuales y futuras).
- La Identificación de usos y consumos significativos iniciales, aplicando los criterios de significancia establecidos.
- La identificación de todas aquellas Oportunidades de Mejora.

3.2. Revisión Energética

Para realizar la gestión energética de las instalaciones y/o equipos es necesario conocer las fuentes de consumo y generación de las instalaciones y equipos, así como disponer de un **inventario** con las características técnicas de los mismos.

La Revisión Energética es considerada como periodo de referencia para el posterior seguimiento y comprende el consumo Base de la Energía, el consumo actual y el consumo esperado. En esta Revisión Energética se identifican los **usos y consumos** energéticos y se **evalúa su significancia**.

El Gestor Energético de forma **anual**, realiza la actualización de la Revisión Energética, en donde se actualiza la Línea de Base de la Energía si procede, los consumos/generaciones actuales y estimaciones futuras, se revisa la identificación de usos y consumos significativos, y se documenta a través del **PGE01/01 Matriz de Evaluación Energética**.

La Revisión Energética determina el desempeño energético basado en los datos aportados en Matriz de Evaluación Energética junto con las oportunidades de mejora detectadas.

Los resultados de las Revisiones Energéticas son analizados por el Representante de la Dirección, y las conclusiones obtenidas, son aportadas como información de entrada durante la Revisión del Sistema por la Dirección.

3.2.1. Línea Base de la Energía

Se establece una **Línea de Base inicial** de la energía a partir de datos de **consumos y estudios energéticos** disponibles, considerando un periodo de datos adecuados al uso y consumo energético.

Una vez establecida dicha Línea de Base inicial, la variación del desempeño energético es medida contra la misma.

Para la determinación de la Línea de Base de la Energía inicial, se define el siguiente **orden de prioridades** en cuanto a la fuente de datos a utilizar:

- a) Plan de Medida y Verificación.
- b) En caso de que se dispongan de las facturas asociadas a los consumos de los diferentes suministros, el Gestor Energético verifica que las instalaciones se encuentran en un régimen de funcionamiento acorde a los consumos de las facturas disponibles.

- c) Si no se tuviera acceso a dichas facturas, pero si se hubieran facilitado estudios energéticos previos, los resultados de los mismos son verificados por el Gestor Energético y, en caso de considerarse adecuados, puesto que incluyen un estudio detallado de los usos y consumos energéticos presentes en las instalaciones, se toman como la Línea Base inicial siendo éste, el punto de partida en la determinación del desempeño energético en los años sucesivos.
- d) Estudios energéticos propios de la UAH.

La Línea de Base de la Energía debe ser actualizada y registrada anualmente junto con el **FPGE01/01 Matriz de Evaluación Energética** y contemplando para su revisión los siguientes supuestos:

- Los indicadores del desempeño energético no reflejen el uso y consumo de energía.
- Se produzcan cambios significativos en los procesos, oportunidades de mejora, los patrones operacionales o los sistemas de energía, de manera que los usos y consumos energéticos en la instalación considerada en cada caso, puedan verse alterados significativamente.
- Otras situaciones fuera del control operacional de la universidad.

3.2.2. Contenido de la matriz de Evaluación Energética

El Gestor Energético identifica las diferentes tipologías de consumidores energéticos objeto de la Revisión Energética que pueden presentarse, se clasifican en función de la actividad principal desarrollada. Se detallan las distintas tipologías:

- a) Alumbrado exterior
- b) Tipos Instalación/Edificio
- c) Vehículos y/o maquinaria

Cada Registro de Evaluación Energética contiene, al menos, la siguiente información:

- Elemento consumidor o generador de energía
- Fuente de Energía
- Consumo / Generación
- Consumo Total / Parcial
- Descripción del uso y consumo de la energía
- Equipos instalaciones, áreas...
- Variables pertinentes
- Factores estáticos (no cambian con le tiempo)
- Recursos humanos (personas relevantes en el sistema)
- Año pre-contrato
- Línea base
- Justificación línea base
- Año anterior
- Año actual
- Consumo/Generación esperado para el próximo año: La estimación de los consumos anuales futuros se calcula teniendo en cuenta los consumos del año actual * y las mejoras a implementar durante el año siguiente. Para el cálculo de las estimaciones anuales futuras se consideran los ahorros de las inversiones contempladas en la Matriz de Oportunidades de Mejora durante el periodo analizado.

$Ahorro\ energético\ (kWh/año) = Consumo\ actual* (kWh/año) - Consumo\ esperado\ (kWh/año)$

** En caso de que el consumo actual no refleje el comportamiento normalizado de la instalación para ese periodo de tiempo, los cálculos se realizan con el consumo base en sustitución del año actual.*

- Alto potencial de ahorro identificado
- Variación respecto a la línea base
- Significativo (Sí/No): Se identifica, mediante una X si un determinado uso energético es considerado o no significativo, en base a unos criterios previamente establecidos.

Este registro de Evaluación Energética está soportado por los registros de inventarios, los registros de las variables asociadas a consumos significativos y los registros de datos de consumos y cálculos realizados.

3.3. Identificación y Evaluación de Usos y Consumos Energéticos

Los distintos usos y consumos energéticos se documentan en el **FPEG 01/01 Matriz de Evaluación Energética**, y se consideran **significativos** siempre que cumplan con los criterios establecidos en los siguientes apartados.

La identificación y evaluación de los usos y consumos se revisa con una periodicidad mínima **anual**, así como cada vez se considere conveniente o cuando se realicen cambios en las instalaciones que puedan generar un impacto significativo en los usos y consumos energéticos identificados o, incluso, generar nuevos.

El Gestor Energético realiza el seguimiento energético de las instalaciones, así como control operacional a llevar a cabo, para cada uno de los usos y consumos identificados como **significativos**.

3.3.1. Pautas para las identificación y evaluación de usos y consumos energéticos

El Gestor Energético analiza cuáles son sus fuentes energéticas y cuantifica cuál es su consumo anual, tanto el actual como el de la Línea Base y el consumo esperado.

La división de uso y consumos está justificada cuando el consumo energético de una determinada fuente de cada instalación es significativo.

- **Criterios de Significancia:** Los usos y consumos energéticos identificados, se consideran significativos siempre que cumplan, al menos, uno de los criterios

PR 009 REVISIÓN ENERGÉTICA	PR/009
	Pág. 11 de 21
	Revisión: 2
	Fecha:20/01/2020

establecidos en el **Anexo I Criterios de Significancia de Usos y Consumos Energéticos**.

La identificación de los usos asociados a cada consumo significativo se determina en base a la disponibilidad de contadores integrados en el sistema de control, la experiencia en auditorías y los estudios de mejora de la eficiencia energética.

- **Cuantificación de Usos y Consumos:** Para llevar a cabo la cuantificación de usos y consumos, en el porcentaje de consumo que se atribuye a cada uso, se contemplan, por orden de preferencia, la siguiente secuencia de escenarios:
 - a) El Gestor Energético realiza el desglose de consumos por usos de los consumidores o generadores de energía en los usos considerados significativos.
 - b) En el caso en el que esta sectorización no exista, se estudia la colocación de contadores en circuitos independientes correspondientes a cada uno de los usos.

3.4. Oportunidades de Mejora del Desempeño Energético

Para detectar las posibles oportunidades de mejora que pudieran suponer una reducción en el consumo energético dentro del alcance del SGE, se consideran las derivadas de la división de usos y consumos que hayan resultado significativos.

Además, cuando un Gestor Energético detecte una oportunidad de mejora se comunicará a la Dirección de Servicios Generales para su análisis y aprobación.

El Gestor Energético actualiza con una periodicidad mínima **anual**, las oportunidades de mejora identificadas.

Las oportunidades de mejora identificadas se registran en la **FPGE 01/02 Matriz de Oportunidades de Mejora**, indicando para cada una de ellas los siguientes aspectos:

- Fecha de realización y fecha de validación.

- Fecha de identificación de la medida.
- Responsable de la detección.
- Fuente o procedencia de la oportunidad de mejora.
- Zona en la que se ha identificado la oportunidad de ahorro.
- Descripción de la medida identificada.
- Uso y consumo energético al que repercute.
- Inversión a realizar para la implantación de dicha medida de ahorro.
- Ahorro energético y económico cuantificado esperado tras su implantación.
- Ahorro energético y económico cuantificado conseguido tras su implantación.
- Periodo de retorno.
- Orden de prioridad.
- Fecha prevista de implantación.
- Fecha de ejecución de la medida.

Una vez realizado el análisis de las propuestas de las oportunidades de ahorro de eficiencia energética, se tiene en cuenta el siguiente **orden de prioridades** para su ejecución:

- Periodo de Retorno Simple de la Inversión (PRSI):
 - **Orden 1:** $PRSI \leq 2$
 - **Orden 2:** $2 < PRSI \leq 5$
 - **Orden 3:** $PRSI > 5$
- Para aquellas oportunidades de ahorro que coincidan en un mismo orden, se priorizan aquellas instalaciones más cercanas al fin de su vida útil o que se encuentren en peores condiciones.
- No obstante, este orden de prioridad puede ser modificado, siempre de forma justificada.

El resultado de este análisis se refleja en la **FPGE 01/02 Matriz de Oportunidades de Mejora**, en una columna en la que se identifica el orden de prioridad.

El Gestor Energético comunica al Dirección de Servicios Generales al estado de seguimiento e implantación de las oportunidades de mejora y es tenido en cuenta como información de entrada para la Revisión por la Dirección.

3.5. Análisis de los resultados de la Revisión Energética

Las conclusiones derivadas del análisis de la Revisión Energética son contempladas por el Gestor Energético en un apartado específico en **FPGE 01/01 Matriz de Evaluación Energética**.

Dentro de las conclusiones se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Variaciones del consumo global respecto a la Línea Base y al consumo esperado.
- Seguimiento de las oportunidades de mejora.
- Análisis realizado para la actualización de la Línea Base y para la actualización del consumo esperado.
- Los ahorros energéticos conseguidos para el periodo de tiempo considerado.
- Otras desviaciones que se consideren relevantes.

Estas conclusiones son analizadas para establecer las actualizaciones sobre la Línea Base según los siguientes supuestos:

- Adoptar como nueva Línea Base los datos del consumo real del año anterior para el periodo de tiempo contemplado, cuando se considere que ese consumo refleja el funcionamiento normal de la instalación y no existe potencial de mejora (no existen desviaciones en el consumo actual o esas desviaciones están justificadas y son asumidas).

- Adoptar como nueva Línea Base los datos del consumo esperado si existe potencial de mejora, es decir, cuando se considere que aún no se ha regularizado el funcionamiento normal de la instalación, pero es viable alcanzar ese consumo estimado.

Para aquellos casos en los que se detecten desviaciones significativas del desempeño energético, con objeto de estudiar sus causas, el Gestor Energético elabora el **FPGE 01/03 Informe de Desviaciones**. En el **Anexo I** se recogen los criterios para considerar significativas las variaciones detectadas durante la Revisión Energética.

3.6. Seguimiento de usos y consumos significativos

El Gestor Energético, realiza el control, seguimiento y análisis de los usos y consumos significativos, para ello implanta un **Plan de Seguimiento de Consumos**, que permita evaluar el desempeño energético de las instalaciones, dejando constancia de dicho control en el **Registro de Seguimiento de Consumos**.

Tras analizar los consumos y en caso de detectar desviaciones significativas, el Gestor Energético recoge estas desviaciones en el correspondiente **FPGE 01/03 Registro de Informes de Desviaciones** y determina las acciones que procedan para su corrección. El contenido mínimo de dicho registro contempla los siguientes campos:

- Centro
- Instalación/Equipo/Vehículo
- Periodo/fecha
- Uso de la energía
- Tipo de consumo/fuente, (por ej., eléctrico, diésel, etc.)
- Consumo actual
- Consumo esperado

- Consumo línea Base
- Desviación entre el consumo real-Línea Base designada en las conclusiones del registro de evaluación e energética (consumo actual o consumo esperado)

Los datos de consumos utilizados para el seguimiento pueden obtenerse de diferentes fuentes:

- Lecturas de contadores, facturas.
- Sistema de gestión de consumos

Para realizar un seguimiento del control operacional de las instalaciones, el Gestor Energético y el responsable de mantenimiento comprueban de forma periódica los horarios y consignas establecidas y asegura que las tareas de mantenimiento se llevan a cabo con la periodicidad establecida, atendiendo especialmente a las operaciones técnico-legales relacionadas con la eficiencia energética de los equipos consumidores de energía y a las inspecciones reglamentarias de eficiencia energética obligatorias.

Para todos aquellos usos y consumos energéticos identificados como significativos, se define e implementa un Plan de Seguimiento de Consumos que permite evaluar el consumo energético **real** respecto a la **Línea Base establecida**.

El Gestor energético documenta las desviaciones significativas del desempeño energético en el **FPGE 01/03 Informe de Desviaciones**, que contiene, como mínimo, los siguientes apartados:

- Fecha de detección
- Centro/edificio
- Instalación / Equipo/Vehículo
- Contador con desviación y uso
- Tipo de consumo

- Tipo de desviación y % de desviación
- Causas de la misma
- Medidas correctoras
- Fecha de cierre

La periodicidad del seguimiento de los consumos es **mensual** para todos los servicios energéticos de instalaciones de edificios.

Cuando al analizar el seguimiento de los usos y consumos significativos se detecten variaciones (por exceso y/o por defecto) del consumo **actual** contra la **Línea Base** designada en las conclusiones del registro de evaluación energética (consumo actual o consumo esperado, se consideran **desviaciones significativas**, según se establece en los **Criterios de Informes de Desviaciones, recogidos en el Anexo II**, teniendo que ser documentadas en el **FPGE 01/03 Informes de Desviaciones**.

4. REGISTROS Y DOCUMENTOS ASOCIADOS

- Inventario de las instalaciones y equipos del centro de trabajo
- Plan de Mantenimiento
- Registro de Seguimiento de Consumos
- FPGE 01/02 Matriz de Oportunidades de Mejora
- Registro de Seguimiento de Consumos
- FPGE 01/03 Informe de Desviaciones
- FPGE 01/01 Matriz de Evaluación Energética
- FPGE 01/04 Plan de Revisión de Lectura de Contadores

PR 009 REVISIÓN ENERGÉTICA	PR/009
	Pág. 17 de 21
	Revisión: 2
	Fecha: 20/01/2020

5. ANEXOS

- Anexo I: Criterios de Significancia de Usos y Consumos Energéticos
- Anexo II: Criterios de Desviaciones Significativas de la Revisión Energética
- Anexo III: Criterios de Informes de Desviaciones

Anexo I:

Criterios de Significancia de Usos y Consumos Energéticos

EDIFICIOS CONSUMO TIPO DISTRIBUIDO											
EDIFICIOS CONSUMO TIPO DISTRIBUIDO	<p>Se consideran significativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Consumos en los que se detectan desviaciones del consumo actual respecto a la Línea Base de más del 15% (+/-) Potencial de mejora identificado: Aquellos consumos en los que se identifican oportunidades de mejora. Para la aplicación de este criterio se prioriza ordenando los centros de mayor a menor volumen de consumo esperado. Se consideran significativos tantos centros/edificios como sean necesarios hasta cubrir los siguientes porcentajes respecto del consumo total de la universidad para cada fuente según se detalla a continuación. 										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº edificios</th> <th>% Consumo esperado mínimo para considerar significancia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>2 a 5</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>6 a 20</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>>20</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>	Nº edificios	% Consumo esperado mínimo para considerar significancia	1	100%	2 a 5	40%	6 a 20	25%	>20	20%
	Nº edificios	% Consumo esperado mínimo para considerar significancia									
	1	100%									
	2 a 5	40%									
6 a 20	25%										
>20	20%										
<ul style="list-style-type: none"> Se cubre en primer lugar el % correspondiente a las fuentes asociada al consumo completándose con los centros que sean necesarios hasta conseguir alcanzar el % correspondiente. 											

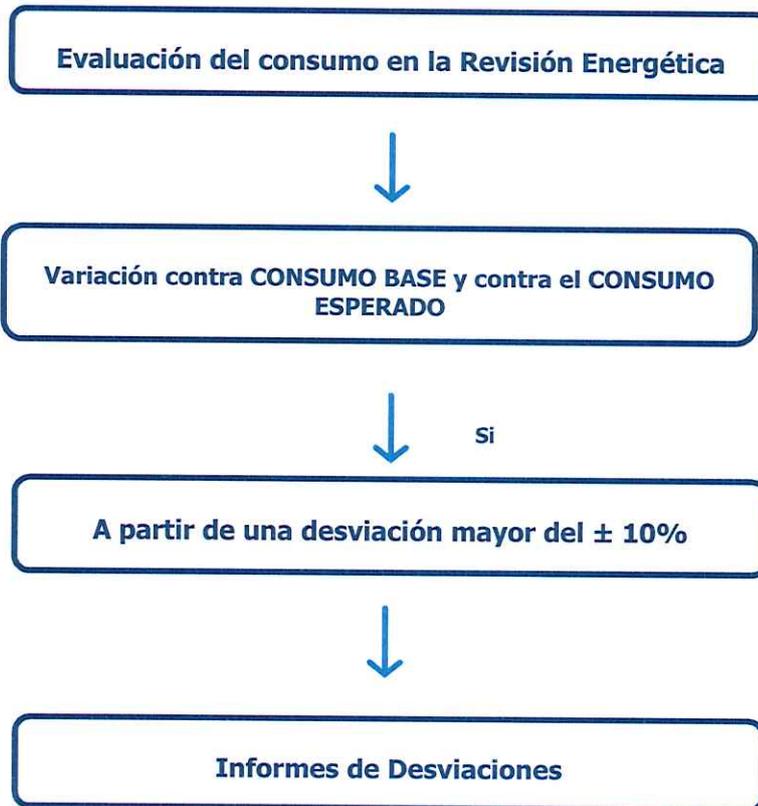
EDIFICIOS CONSUMO TIPO PARETO	
EDIFICIOS CONSUMO TIPO PARETO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se consideran significativos:
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumos en los que se detectan desviaciones del consumo Actual respecto a la Línea Base de más del 15% (+/-)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Potencial de mejora identificado: Aquellos consumos en los que se identifican oportunidades de mejora.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se priorizan los centros de mayor a menor volumen consumo esperado y se identifican como significativos tantos centros como sean necesarios hasta cubrir al menos un 50% del consumo eléctrico anual total de la universidad.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se priorizan los centros de mayor a menor volumen consumo esperado y se identifican como significativos tantos centros como sean necesarios hasta cubrir al menos un 60% del consumo térmico anual total de la universidad.

FLOTA VEHICULOS	
FLOTA VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuando el consumo actual de la flota suponga más de un 15% del consumo actual total de la universidad, es necesario desglosar los diferentes elementos consumidores
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se consideran significativos:
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumos en los que se detectan desviaciones del consumo Actual respecto a la Línea Base de más del 15% (+/-)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Potencial de mejora identificado: Aquellos consumos en los que se identifican oportunidades de mejora no contemplados en la doc. contractual

PR 009 REVISIÓN ENERGÉTICA	PR/009
	Pág. 20 de 21
	Revisión: 2
	Fecha:20/01/2020

Anexo II:

Criterios de Desviaciones Significativas de la Revisión Energética



PR 009 REVISIÓN ENERGÉTICA	PR/009
	Pág. 21 de 21
	Revisión: 2
	Fecha:20/01/2020

Anexo III:

Criterios de Informes de Desviaciones en Seguimiento

GENERAL- EDIFICIOS		
Variación consumo Real/Actual	Seguimiento Mensual	Seguimiento Quincenal
Contra la Línea base	A partir de una desviación mayor del $\pm 15\%$	A partir de una desviación mayor del $\pm 25\%$