

**SONDA**  
make it easy

 **AUTODESK**  
Value Added Distributor

# Qué es Insight 360

---

**Traducción al español:**

LORENA SILVA (Arquitecto© FAU, Constructor Civil UC)

**Revisor:**

Danny Lobos (Arquitecto, Dr-Ing Bauhaus,  
Fundador BIM EXPERT, Master BIM AEC).

Versión 2017-2023

Traducción del artículo "*Building performance analysis  
in Revit 2016 r2 with Autodesk*" serie "Insight 360  
AECbytes tips and tricks issue #76 (november 20, 2015)

DAN STINE;LORENA SILVA;DANNY LOBOS  
(BIM EXPERT)

# Creación de análisis de rendimiento en Revit 2016 R2 con Autodesk Insight 360

Consejos y trucos de AECbytes Número 76  
(20 de noviembre de 2015)

Dan Stine, CSI, CDT

Arquitecto y autor registrados

El diseño de alto rendimiento es un aspecto importante del diseño del edificio. LHB, la empresa con sede en Minnesota que he trabajado desde 2003, está activamente involucrado en la investigación y el desarrollo en esta área. La firma participó en el desarrollo del programa estatal **B3 Benchmarking** (programa requerido para todos los edificios públicos de Minnesota) y de la **Iniciativa Regional de Indicadores** (que recopila y analiza métricas de desempeño para ciudades enteras). En Minneapolis, nuestra nueva oficina fue tercera en el estado para lograr LEED CI Platinum (Interiores Comerciales). Además, el **Capítulo de Minnesota del USGBC** se encuentra dentro de nuestra oficina de Minneapolis a través de espacio donado. Por último, el programa de marcas registradas de LHB, llamado *Performance Metrics™*, realiza un seguimiento de la Intensidad de Uso de Energía (EUI) de los edificios que diseñamos y se utiliza para la investigación, validación y marketing para futuros clientes.

Autodesk Revit tiene varias herramientas de Análisis de Desempeño del Edificio (BPA) disponibles para aquellos involucrados en el arte del diseño de edificios. Este artículo proporcionará una breve descripción de lo que está disponible y, a continuación, proporcionará una visión más detallada de lo esencial para ejecutar una simulación de energía desde Revit. Esto incluirá una introducción a la nueva **vista del modelo de energía 30** en Revit 2016, la función de **zonificación automática** en Revit 2016 R2 (actualización para clientes de suscripción) y una visión general del servicio en la nube de **Autodesk Insight 360** que acaba de anunciarse en *Greenbuild 2015*.

Aquí hay una lista de algunas de las herramientas que ofrece Autodesk:

*Externo a Revit*

- **Insight 360** (nueva herramienta anunciada por Autodesk en Greenbuild 2015) *Nueva herramienta basada en la nube que permite una nueva forma de experimentar la construcción de energía y el des-*

*empeño ambiental y las acciones colectivas que conducen a mejores resultados a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida del edificio.*

- **Green Building Studio** (GBS) Análisis de rendimiento de edificios enteros basado en la nube basado en la nube utilizando el motor de simulación DOE2.
- **CFD** Dinámica de fluidos computacional y software de simulación térmica que pueden usarse para estudiar el movimiento del aire dentro de los edificios; Por ejemplo, ventilación de desplazamiento.
- **FormIt 360 Pro** Herramienta de modelado de concepto basado en la nube con herramientas de análisis de energía y solar incorporadas.

*Dentro de Revit*

- **Análisis de energía:** *Analizar el uso esperado de energía de un diseño basado en la geometría y la ubicación en la tierra.*
- **Solar Analysis:** *(ahora parte del complemento Insight 360 para Revit) Visualice y cuantifique la distribución de la radiación solar en varias superficies.*
- **Light Analysis:** *(ahora parte del complemento Insight 360 para Revit) Análisis para iluminación y validación para LEED v3 JEQcB. 1 y LEED v4 JEQ Daylight Credit, Opción 2.*
- **Cargas de calefacción y refrigeración:** *(ahora parte del complemento Insight 360 para Revit) Herramienta utilizada principalmente por ingenieros mecánicos para dimensionar equipos de HVAC.*
- **Generate Insight:** *(parte del complemento Insight 360 para Revit) Cambia automáticamente los insu- mos de diseño de edificios, lo que da lugar a altos y bajos costos de energía anuales, con aproximadamente +/- 10% de precisión. Las entradas pueden entonces ser ajustadas, por ejemplo, propiedades de acristalamiento, para ver información instantánea sobre los impactos de rendimiento.*

Todas estas herramientas están orientadas hacia la disciplina arquitectónica, con la excepción de *CFD* y *cargas de calefacción y refrigeración*- que suelen ser utilizados por ingenieros mecánicos.

## Simulaciones de energía dentro de Revit

La habilidad incorporada para ejecutar una simulación de energía dentro de Revit representa una oportunidad muy democrática para los profesionales del diseño y los estudiantes. Si usted o su empresa tiene Revit, tiene acceso a esta función No hay complementos ni

costos de software adicionales. Esto no quiere decir que sea gratuito: Revit tiene que estar en suscripción, ya que la simulación en sí se ejecuta en la nube utilizando el motor GBS de Autodesk. Sin embargo, la suscripción se está convirtiendo en la norma con el nuevo modelo de ventas de Autodesk.

**Nota:** Las simulaciones de energía y Insight 360 no requieren créditos en la nube en este momento.

Cuando comience con las funciones de simulación de energía, puede preguntarse por dónde empezar dadas todas las configuraciones y comandos relacionados.

A continuación, se ofrece una descripción general del flujo de trabajo:

- Cree un modelo de Revit utilizando masas, elementos de construcción o ambos
- **Cuadro de diálogo Configuración de energía** (pestaña **Análisis**)
  - » Establecer **ubicación**
  - » Seleccione **fase del proyecto**
  - » Especificar el **modo de análisis**: Evitar el uso de valores de masas conceptuales)
  - » Todos los demás ajustes son opcionales
- **Crear Modelo de Energía**
  - » **Vistas creadas**: Modelo de energía 3D, espacios analíticos (planificación), superficies analíticas (programación)
  - » Utilice esta herramienta para eliminar y volver a crear el modelo de análisis de energía (EAM) en cualquier momento que cambie el modelo de Revit
- **Revise visualmente el modelo de energía**
- Ejecutar la simulación de energía: A360 inicio de sesión necesario
- **Revisar y comparar resultados: Utilice los widgets<sup>1</sup> de Rage de costos de energía para ajustar la entrada**
- **Nuevo**: Lanzamiento de **Insight 360** para la exploración interactiva de proyectos
- **Opcional**: Abrir en **Green Building Studio** para obtener opciones más avanzadas

Seguir estos pasos proporcionará un acceso super rápido a la información estimada de Costo de Energía e IUE en cualquier fase de un proyecto. A continuación, analizaremos detalladamente cada uno de estos pasos. Entender *lo que Revit quiere* facilitará el uso eficiente y preciso de esta herramienta.

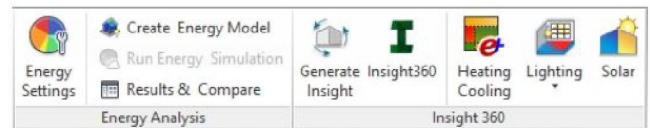


Figura 1. Herramientas de análisis de energía en la pestaña Análisis de Revit 2016 R2, además del complemento Insight 360.

## Creación del modelo Revit

El primer paso obvio es crear el modelo. El proceso de diseño ideal sería comenzar con la masa, estudiando rápidamente cómo la forma y el impacto de la orientación de rendimiento. A medida que el proyecto se desarrolla, elementos de modelamiento de Revit se pueden agregar a la combinación de aspectos conocidos del diseño, por ejemplo, muros de cortina, ventanas, sombrillas, etc. En algún momento, los elementos de masa son abandonados en favor de un modelo más detallado basado únicamente en elementos de construcción de Revit.

Aquí hay algunas cosas a tener en cuenta con respecto a la creación de modelos de Revit.

## Creación de Masas

Cuando utilice masas, asegúrese de seleccionar la masa y especificar los niveles de piso como se muestra en la imagen de abajo, utilizando la herramienta **Pisos de Masa**. Además, use masas para definir tonos externos como edificios adyacentes, simplemente no especifique un piso de masa para ellos. El proyecto Revit debe tener al menos una masa con pisos de masa asignados para crear un Modelo de Análisis de Energía válido.

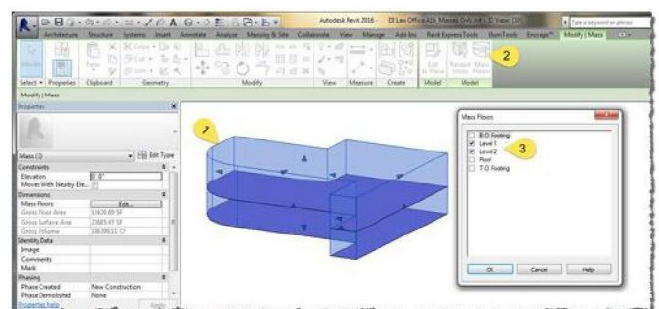


Figura 2. Las masas deben tener 'pisos de masa' especificados para crear un EAM válido.

## Elementos combinados de masaje y construcción

La imagen de abajo es un ejemplo de uso de elementos de masa y construcción juntos. Este ejemplo hace



explícito el tamaño y las ubicaciones de acristalamiento en lugar de basarse genéricamente en un porcentaje de área de superficie y altura de umbral fijo. Otro ejemplo podría ser el uso de masas para estudiar la expansión futura en el contexto de un modelo existente de Revit.

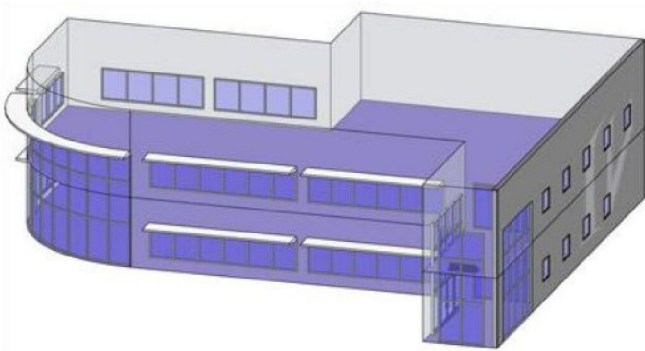


Figura 3. Masas y elementos de construcción usados juntos en análisis de energía.

Cuando llegas al punto en el diseño donde necesitas agregar masas para crear muros inclinados (por ejemplo, usando la herramienta **Wall by Face**), entonces es el momento de dejar de usar masas en el análisis de energía. No es posible incluir algunas masas y excluir otras.

### Elementos de construcción

La mayoría de los modelos de Revit para crear un EAM decente. Los elementos enumerados en la imagen de abajo, cuando se establecen en límites de habitación, se utilizan en la creación de EAM.

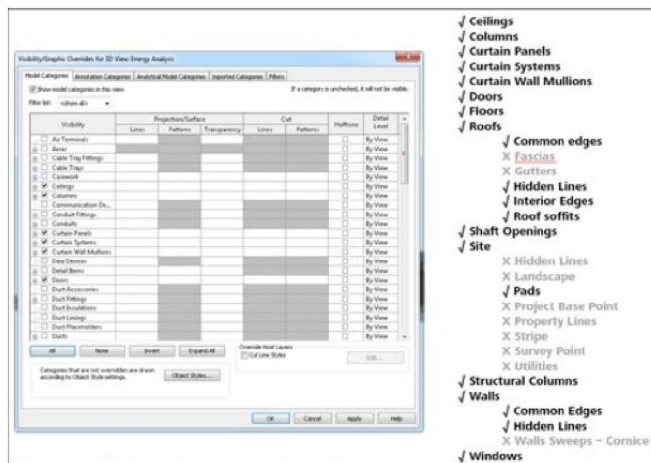


Figura 4. Elementos de construcción usados en la creación de EAM; Algunas subcategorías no están incluidas.

Un aspecto práctico lidiar sombreaderos de sol, ya que a menudo son modelados como Modelo Genérico. Como

se ve en la lista anterior, esta categoría no se utiliza, ya que podría contener cualquier número de elementos irrelevantes. También tenga en cuenta que las puertas son reconocidas pero convertidas en paredes.

El EAM también incluirá elementos, establecidos en los límites del recinto, contenidos en modelos enlazados, siempre y cuando el modelo enlazado en sí se establezca en Room Bounding en el modelo de host, una propiedad de **Edit Type**.

Un último comentario sobre los elementos de construcción es que sus **Propiedades Térmicas**, asignadas a través de materiales, pueden ser usadas en la simulación de energía. Para las familias de sistemas **estratificados**, tales como paredes, pisos y techos, las propiedades térmicas se calculan para todas las capas (por ejemplo, ladrillo, espacio de aire, aislamiento, etc.). Observe las propiedades de **Resistencia (R)** y **Masa térmica** resaltadas para la pared seleccionada en la imagen de abajo. Sin embargo, como se discute más adelante, no se requiere aplicar y / o usar propiedades térmicas del elemento de construcción. Pueden aplicarse ediciones genéricas de ensamblaje, lo cual es genial, ya que esto sería poner el “carro delante del caballo”. ¡Estamos usando este proceso, en parte, para determinar cuáles deben ser las propiedades térmicas!

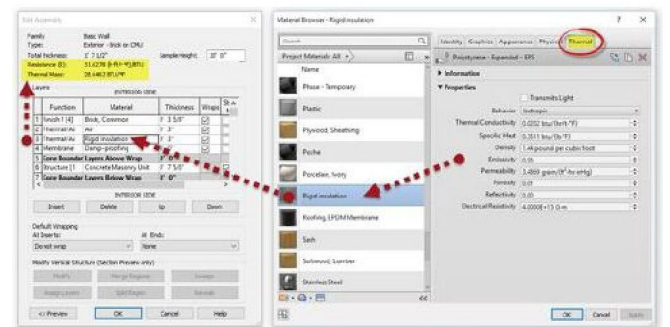


Figura 5. Las propiedades térmicas asociadas con elementos de construcción se pueden utilizar en la simulación de energía.

### Opciones de Diseño

La característica de **opciones de diseño** de Revit funciona parcialmente para el modelado de energía en la fase de diseño preliminar. El EAM se define por elementos en el **modelo principal** y la opción de diseño **primario**. Para estudiar otra opción, utilice el comando **Hacer primaria** en el cuadro de diálogo **Opciones de diseño** y vuelva a crear el EAM. Si se usan opciones de diseño para documentos de construcción, por ejemplo, una deducción alternativa, no es posible cambiar las opciones principales ya que las anotaciones se desordenarán.

No haga una copia de su proyecto y trabaje en un archivo separado, no es muy similar a BIM. Siempre hay excepciones, pero el flujo de trabajo de análisis de energía está diseñado para trabajar dentro del contexto de un proyecto activo.

## Habitaciones y espacios no requeridos

Es útil entender que las **habitaciones** o los **espacios** no son necesarios cuando se utiliza el modo de análisis **Utilizar elementos de construcción**. Si existen, se utiliza alguna información. Sin embargo, el EAM se genera a partir de elementos de **limitación de la sala**. Además, **los cálculos de área y volumen** no tienen que establecerse para calcular volúmenes.

Sólo en caso de que estos dos términos no son claros, entiendo que las **habitaciones** suelen ser colocados por los arquitectos y diseñadores de interiores, mientras que los **espacios** son colocados por los diseñadores MEP. Estos dos elementos se colocan y se ven iguales en el modelo, pero las habitaciones contienen parámetros como *Departamento* y *acabado de la pared* y los espacios tienen datos de ingeniería como *cargas eléctrica* y *cargas de calefacción / refrigeración*. Además, cuando un Espacio existe dentro de la misma área cerrada que una Sala (inclu so cuando la Sala está en un modelo enlazado), tiene la capacidad de leer el Nombre de Habitación y el Número. Los espacios sólo se pueden colocar con Revit o Revit MEP.

Cuando existen Salas/ Espacios, éstos son /os parámetros utilizados:

- **Habitaciones**

1. Nombre y número de la sala

- **Espacios**

1. Nombre y número del espacio
2. Ocupación; número de personas
3. Cargas de iluminación y equipo
4. Más:
  - » Construcción de edificios (a través del cuadro de diálogo Configuración de energía)
  - » Zonas (es decir, colecciones de Espacios)

**Sugerencia:** utilice el complemento de **Renombrar espacio** para hacer que los nombres de espacio coincidan con los nombres de sala (beneficio de suscripción).

Seleccionar y luego usar Espacios permite entradas más detalladas, como se ve en la lista anterior. Además, cuando Configuración de energía > Categorías

de exportación se establece en **Espacios**, la opción **Construcción de edificios** estará disponible (consulte la siguiente sección para obtener más información sobre esto). Sólo recuerde que no es necesario que las habitaciones o los espacios empiecen a obtener información útil sobre el rendimiento de un diseño.

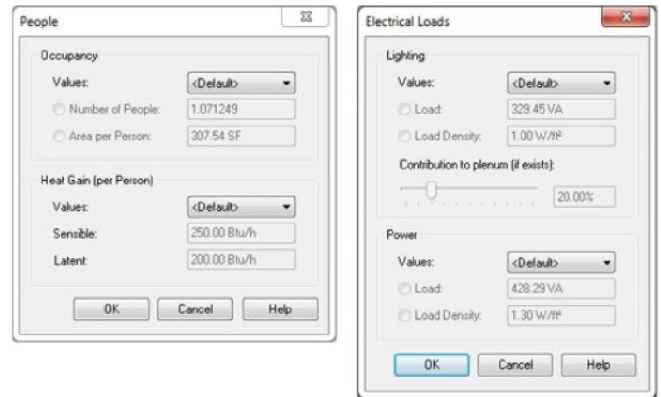


Figura 6. Propiedades adicionales incorporadas en EAM cuando se usan espacios.

Los espacios también tienen la capacidad de agruparse en **Zones**, otro comando específico de Revit o Revit MEP. Esto permite que las cosas como **la información de aire exterior** y los puntos de ajuste de **calefacción/ refrigeración** se ingresen como se muestra a continuación.



Figura 7. Propiedades adicionales incorporadas en EAM cuando se usan Espacios y Zonas.

## Configuración de energía

En el cuadro de diálogo **Configuración de energía**, hay un ajuste crítico relacionado con la ejecución de la simulación y algunos más que deben considerarse para generar un EAM válido. Para estudiar el impacto en tiempo real sobre el rendimiento general, todos los demás insumos se pueden ajustar posteriormente en la nube.

Los ajustes de energía esencia/es para una validación de la simulación de energía son:

- Ubicación

Los ajustes de energía esenciales para crear un modelo de análisis de energía válido (EAM):

- Modo de análisis
- Plano terrestre
- Fase del proyecto
- Resolución del espacio analítico
- Resolución Superficial Analítica
- Si se utilizan masas (por separado o junto con elementos de construcción)
  - » Profundidad del núcleo (o Profundidad de la zona del perímetro)
  - » Divide Zonas Perimetrales (o División de Zona Perimetral)

Ahora echemos un vistazo a cada uno de estos ajustes para entender mejor lo que hacen y por qué son importantes.

## Ubicación

La configuración de **Ubicación** proporciona *datos meteorológicos y de utilidad localizados* que son vitales para crear una simulación de energía legítima. Hay dos pasos involucrados en especificar con exactitud la ubicación; **Dirección del proyecto y estación meteorológica**.

**Dirección** del proyecto especifica la ubicación del proyecto en la tierra. Esto puede ser una ciudad, una dirección postal específica o valores Lat / Long. Si el sitio del proyecto no tiene una dirección, escriba el nombre de la ciudad y arrastre el Pin de ubicación del proyecto (rojo) a la ubicación deseada en el mapa. Puede hacer zoom y desplazarse en esta vista de mapa, así como hacer que el diálogo sea más grande.

Una vez especificada la ubicación geográfica, se deben evaluar las opciones de **estación meteorológica**. Revit seleccionará automáticamente la opción más cercana, pero esto puede no ser siempre la mejor selección. Considere el ejemplo que se muestra en la imagen de abajo. En mi ubicación, dos de las estaciones más cercanas tienen una diferencia de elevación de 800 pies. Además, dependiendo de la ubicación del proyecto en esta área, una de las dos estaciones meteorológicas basadas en boyas puede ser la más cercana, lo que no sería ideal (este es el lago de agua dulce más grande del mundo).

*FYI de la página de ayuda de Autodesk:* “Las estaciones meteorológicas incluyen estaciones meteorológicas virtuales del año real y estaciones meteorológicas típicas del año (TMY2 y otros formatos) basadas en

los promedios a 30 años de los datos meteorológicos, típicamente tomados de las ubicaciones de los aeropuertos”.

No se moleste en cambiar nada en la pestaña **Meteorología** ya que estos datos sólo se relacionan con la función de calentamiento y refrigeración de Revit.

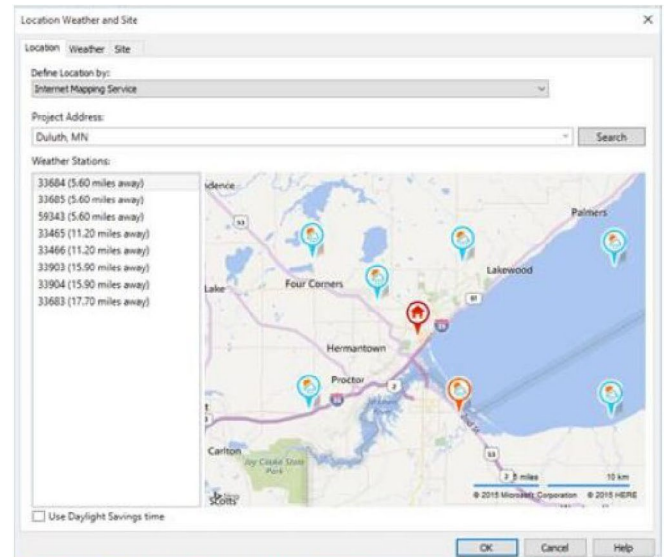


Figura 8. El cuadro de diálogo Tiempo de ubicación y sitio.

## Modo de análisis

El modo de análisis determina si Revit debería usar masas, elementos de construcción o ambos para crear el EAM.

Las opciones del modo de análisis son:

- **Use masas conceptuales** (nunca use esta)
- **Utilizar elementos de construcción**
- **Use masas conceptuales y elementos de construcción** (nuevo en Revit 2016)

Como resulta, la opción “Usar Masa Conceptual” solo usa un algoritmo interno más antiguo, así que no use ese. En su lugar, utilice la opción combinada que funcionará en modelos de sólo masa.

## Plano terrestre

El ajuste correcto del parámetro Plano de tierra garantiza que los espacios que se producen por debajo de este nivel se entienden que están por debajo del grado por el motor de cálculo de GBS basado en nubes. Para masas, el EAM no generará acristalamiento debajo del plano de tierra y se puede seleccionar una construcción diferente para paredes exteriores subterráneas. Tenga en cuenta, cuando se utilizan elementos de construcción los elementos *toposurface* no se utilizan.



## Fase del proyecto

Para los proyectos con fases, por ejemplo, construcción nueva, fase demolida, asegúrese de que esté configurado correctamente. Los ajustes de fase para la vista del modelo de energía 3D no tienen ningún impacto en el EAM creado.

## Nivel de detalle de creación de EAM

Estas dos propiedades controlan la exactitud del EAM cuando se crea:

**Resolución del espacio analítico** (predeterminado: 1'-6"). Esto permite que existan pequeños huecos en el modelo, tanto en el exterior como en el interior. Recuerde, Revit ignora los elementos de varias categorías, como el Modelo Genérico y las familias InPlace, por lo que las brechas no son infrecuentes.

**Resolución superficial analítica** (por defecto: 1'-0") Este ajuste funciona junto con el ajuste de resolución del espacio analítico para controlar la precisión de los límites de superficie.

Si las porciones del modelo Revit son complejas y no salen directamente en el EAM, estos valores se pueden reducir. Se recomienda que ambos valores se ajusten proporcionalmente. Bajar estos valores resultará en un EAM más preciso, pero tomará más tiempo para crear, las simulaciones tomarán más tiempo para procesar también. Los grandes proyectos pueden requerir que estos valores se incrementen.

## Configuración automática de zonas térmicas

Estas dos propiedades controlan la inclusión de subdivisiones espaciales en el EAM:

- **Profundidad del núcleo** (o Profundidad de la zona del perímetro). La distancia a medir hacia adentro desde las paredes exteriores para definir la zona núcleo.
- **Divide Zonas Perimetrales** (o División de Zona Perimetral) Marque esta casilla para dividir el perímetro en varias zonas.

Estos ajustes se utilizan para dividir grandes espacios en subdivisiones más pequeñas para realizar simulaciones más precisas. Estos ajustes se utilizan para trabajar sólo en masas, pero, nuevos en Revit 2016 R2, ahora también se aplican a espacios grandes definidos por elementos del edificio. Por ejemplo, recientemente trabajamos en un edificio de oficinas y almacenes de 200.000 pies cuadrados. El espacio de almacén grande se habría beneficiado de esta característica de la subdivisión.

Cuando se crea el EAM para elementos de construcción, las paredes interiores son típicamente suficientes para "alinearse" naturalmente el modelo. En estas situaciones, establezca la profundidad de núcleo a cero y desmarque la opción de división.

## Consideraciones adicionales

Todos los demás ajustes no mencionados aún no tienen que establecerse antes de crear el EAM o ejecutar una simulación. Estas entradas se varían automáticamente en los rangos posibles y se pueden ajustar en **Insight 360** para ver la retroalimentación instantánea sobre el impacto en el rendimiento.

De forma predeterminada, al exportar **espacios**, las propiedades térmicas de los elementos de construcción se definen en el cuadro de diálogo **Construcción de edificios** que se muestra a continuación. Al desmarcar la opción **Anular** para una categoría, Revit utilizará las propiedades térmicas definidas por los materiales aplicados a cada elemento de construcción. Si un elemento no tiene propiedades térmicas aplicadas, se usarán estos valores por defecto. Tenga en cuenta que no es necesario establecer ninguno de estos valores.

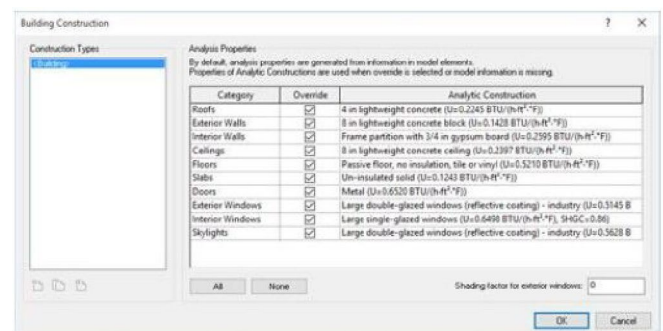


Figura 9. Propiedades del análisis del elemento de construcción: utilice las sustituciones genéricas basadas en la categoría de elementos.

El cuadro de diálogo **Conceptos constructivos** que se muestra a continuación define los valores predeterminados de construcción para los elementos de **masa** (y cuando se selecciona la opción **Salas** y se deshabilita "Propiedades térmicas de uso"), suponiendo que las superficies verticales son muros, las superficies horizontales superiores son techos, etc. Más importante para ajustar estos antes de ejecutar una simulación.

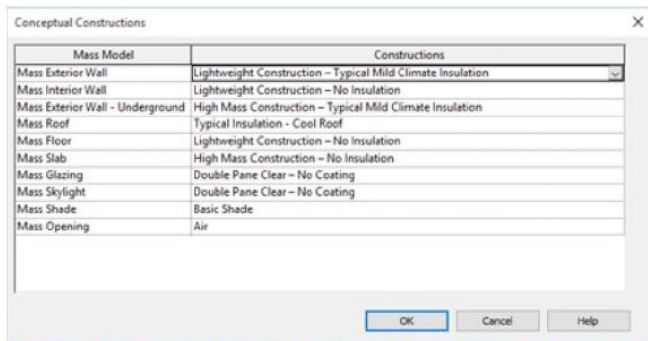


Figura 10. Propiedades del análisis de Elemento de Masa: definen las constricciones genéricas.

Para elementos combinados de masa y construcción en los que los elementos de construcción definen todos los acristalamientos (como el ejemplo combinado mostrado anteriormente), establezca el **porcentaje de acristalamiento de porcentaje objetivo** en 0%.

### Configuración irrelevante

Algunos ajustes no tienen ningún impacto en la simulación de energía-vea la imagen de abajo. Estos se relacionan con otras herramientas de análisis como las cargas de calefacción y refrigeración y las exportaciones de gbXML.

¡Los cambios hechos a estos parámetros son una pérdida de tiempo!

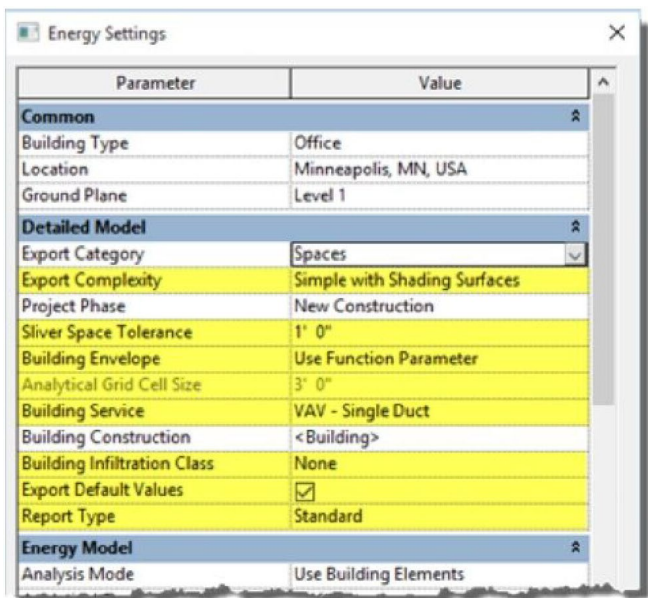


Figura 11. Parámetros no utilizados en la simulación energética.

## Crear/ Eliminar Modelo de Energía (anteriormente Mostrar Modelo de Energía)

Al hacer clic en esta herramienta se crea el modelo analítico, que da como resultado tres vistas relacionadas:

- Modelo de energía 30
- Espacios Analíticos (horario)
- Superficies Analíticas (horario)

Esta es una nueva característica de Revit 2016 y, como se explica en la siguiente sección, permite al diseñador validar visualmente la fidelidad del modelo antes de ejecutar una simulación.

Como se mencionó, el modelo de energía analítica se crea a partir de los elementos de límites recinto dentro del modelo Revit. El resultado es un modelo simplificado que consiste en superficies algo análogas a un modelo de SketchUp. Al seleccionar superficies y ajustar la visibilidad de la vista del modelo de energía 30, el diseñador puede asegurarse de que no haya anomalías antes de iniciar una simulación. Por ejemplo, tuvimos un proyecto en el que los paneles prefabricados fueron modelados por separado y luego se usó **Editar Perfil**, como se muestra en la imagen de abajo, para una puerta de arriba. Esto creó un problema en el EAM, ya que la apertura estaba alojada en un panel prefabricado y los huecos adyacentes representaban fugas significativas en el espacio, mayor que el valor de la Resolución del Espacio Analítico.

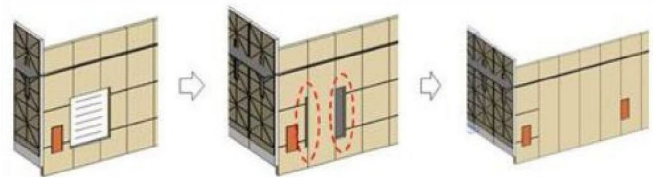


Figura 12. Problemas en el Modelo de Análisis de Energía debido al uso de Editar Perfil en las paredes.

La siguiente imagen muestra las categorías y subcategorías en la pestaña **Categorías del modelo analítico** del cuadro de diálogo **Visiones/sustituciones de gráficos**, activada automáticamente en la vista Modelo de energía 30. Todas las demás categorías de esta pestaña están relacionadas con el análisis estructural y pueden ignorarse.

A medida que más herramientas de análisis como está disponible, es importante que los modelos se creen correctamente. Por ejemplo, los techos no deben utilizarse para pisos o suelos para encimeras. Si se usan



suelos delgados para acabados en la parte superior de un piso estructural, deben tener la **limitación de la habitación** sin control.

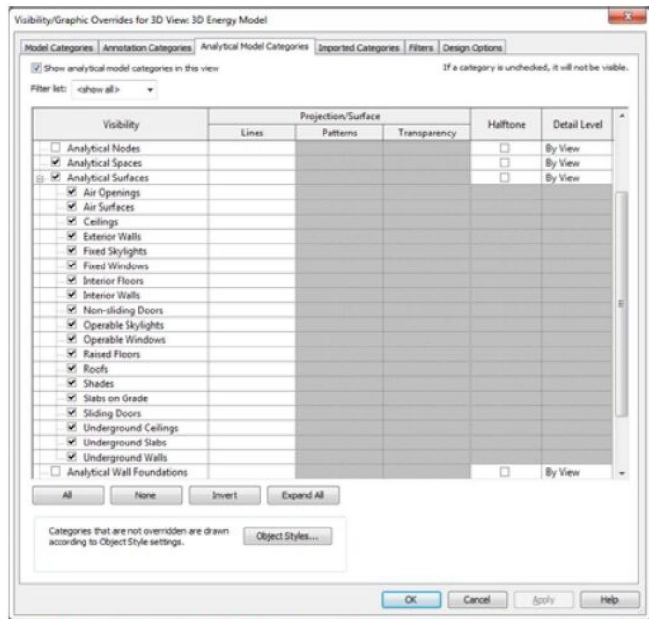


Figura 13. Espacios analíticos y superficies en el cuadro de diálogo Visibilidad/ Anomalías gráficas para la vista Modelo energético 3D.

El modelo analítico se puede ver realmente en cualquier vista ajustando el **Visibility / Graphic Overrides**. Sin embargo, la vista de energía 3D proporciona acceso dedicado e instantáneo. La opción **Ocultar / mostrar modelo analítico** en la barra de control de vista, en la esquina inferior izquierda de cada vista, activará o desactivará las categorías de modelo analítico para la vista actual.

**Nota:** Esta pestaña solía ser exclusivamente para control de visibilidad analítica estructural.

Es importante comprender que las superficies analíticas no se actualizan automáticamente a medida que cambia el modelo. Cuando cambia el modelo de Revit, el EAM debe eliminarse y volver a crear.

Algunas de las subcategorías pueden ser confusas. Las ventanas de Revit se traducen a una superficie analítica llamada **Operable Windows**, aunque no funcionen, y las paredes de Curtainwall se denominan **Fixed Windows**.

## Revise visualmente el modelo de energía

Es importante validar visualmente el Modelo de Energía antes de ejecutar una simulación para asegurar resultados válidos. Si hay áreas problemáticas, el mo-

delo de Revit necesita ser ajustado y el EAM recreado. Las superficies analíticas no pueden ser modificadas directamente de ninguna manera.

En la vista **Modelo de energía 3D**, algunas de las categorías de modelo se activan (y se configuran para ser parcialmente transparentes). Puede ser útil apagarlo para limpiar la vista.

Dos cosas para buscar son los espacios que faltan y los tonos excesivos. En la vista del modelo de energía 3D, las subcategorías se pueden ajustar para aislar estos elementos; O también se puede utilizar la función **Ocultar / Aislar**. La imagen de abajo muestra sólo los **Espacios Analíticos**; Tanto espacios ocupables como plurales (es decir, por encima de los techos). No hay grandes espacios faltantes dentro del edificio así que todo está bien. Recuerde, la **Resolución del Espacio Analítico** tiene como objetivo simplificar la complejidad del modelo y, como tal, algunos espacios más pequeños pueden omitirse.

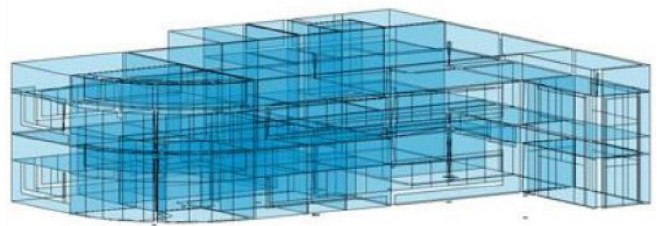


Figura 14. Vista del modelo de energía 3D ajustada para mostrar sólo los espacios analíticos.

La siguiente imagen muestra sólo las superficies analíticas de las paredes exteriores, las ventanas fijas y las ventanas operables. El ajuste de **Función** (es decir, Interior vs. Exterior) para paredes no importa ya que el algoritmo EAM lo determina automáticamente. Observe que tres muros interiores del muro cortina aparecen debido a su proximidad cercana al exterior.

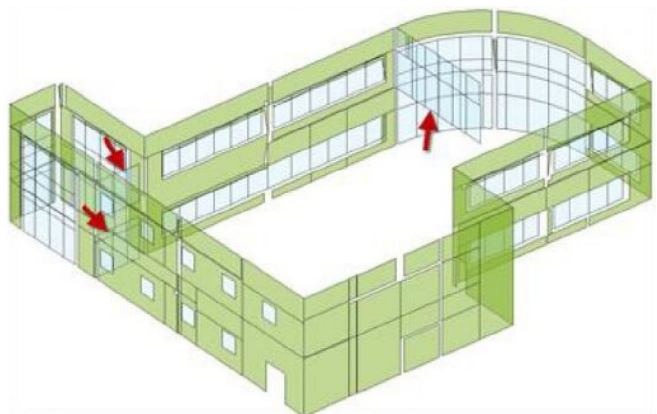


Figura 15. Vista del modelo de energía 3D ajustada para mostrar sólo las superficies analíticas de las paredes exteriores y Windows.

Revise la **planificación de Superficies analíticas** para verificar la combinación correcta de tipos de superficie. Si sólo aparecen “sombras” y/o “no hay ventanas”, eso sería una advertencia.

<Analytical Surfaces>			
A	B	C	D
Area	Count	Opening Type	Surface Type
3446 SF	157	Fixed Window	
551 SF	24	Non-sliding Door	
144 SF	9	Operable Window	
9602 SF	29		Ceiling
6614 SF	98		Exterior Wall
4823 SF	30		Interior Floor
8412 SF	153		Interior Wall
5635 SF	14		Roof
2628 SF	59		Shade
5578 SF	22		Slab on Grade
10 SF	15		Underground Wall
47442 SF			

Figura 16. Superficies analíticas Tabla mostrando los tipos de superficie.

El horario también se puede utilizar para verificar habitaciones y áreas. Las filas sin nombre de habitación son espacios vacíos/ de eje y plenum<sup>2</sup>. La división de la pantalla para mostrar tanto la programación del espacio analítico como la vista del modelo de energía 30 facilita resaltar un espacio en la vista 30 seleccionando una fila en la programación.

<Analytical Spaces>			
A	B	C	D
Area	Count	Room Name	Volume
322 SF	1	ASSOCIATES OFFICE 106	2229 CF
322 SF	1		1159 CF
535 SF	1	PARALEGAL 208	3791 CF
539 SF	1		2181 CF
354 SF	1	CONF ROOM 104	2492 CF
157 SF	1	BREAK RM 105	1061 CF
354 SF	1		1328 CF
157 SF	1		572 CF
1449 SF	1	LAW LIBRARY 207	10015 CF
3094 SF	1		12912 CF
190 SF	1	STAIR #1	3415 CF
465 SF	1	MECH - ELEC ROOM 100	5489 CF
169 SF	1	MENS 101	1211 CF
132 SF	1	WOMENS 102	1202 CF
177 SF	1		643 CF
180 SF	1		659 CF
254 SF	1	FILE STORAGE 203	2138 CF
163 SF	1	MENS 205	1186 CF
180 SF	1	WOMENS 206	1235 CF
747 SF	1		1244 CF

Figura 17. Espacios analíticos Programa que muestra las habitaciones y áreas.

Debido a los vacíos y espacios de plenum, no espere que el total de pies cuadrados (SF) coincida con el total en un horario de habitación.

Estos dos programas se basan en las categorías Superficies analíticas y Espacios analíticos. No se

confunda con el título **Espacios Analíticos** -el término “Espacio” no se relaciona con elementos de recinto versus espacio.

Tenga en cuenta que Sólo elementos en el **modelo principal** y las **opciones principales** se utilizan en el EAM. Si desea utilizar **Opciones de diseño**, el diseño deseado debe establecerse como **primario** antes de crear el EAM. Esto debería estar bien al principio del proceso de diseño, pero más tarde (p. Ej., Alternar ofertas), cambiar la designación primaria puede arruinar las vistas del documento de construcción.

## Ejecutar la simulación de energía

**Sugerencia:** este paso forma parte de las herramientas de Revit integradas. Cuando se utiliza el nuevo conjunto de características de Insight 360, se puede omitir este paso.

Antes de ejecutar una Simulación de Energía, asegúrese de que el EAM esté actualizado: simplemente elimínelo y vuelva a crearlo. Revit proporcionará un mensaje si el EAM parece estar desactualizado.

El diálogo **Ejecutar Simulación de energía** requiere un **nombre de proyecto** y un **nombre de ejecución**. Para la primera ejecución, asegúrese de especificar un nombre significativo. Para las ejecuciones posteriores, asegúrese de que el nombre del proyecto existente está seleccionado y proporcione un nuevo nombre de ejecución. Se pueden comparar múltiples ejecuciones, una característica que se cubrirá más adelante.

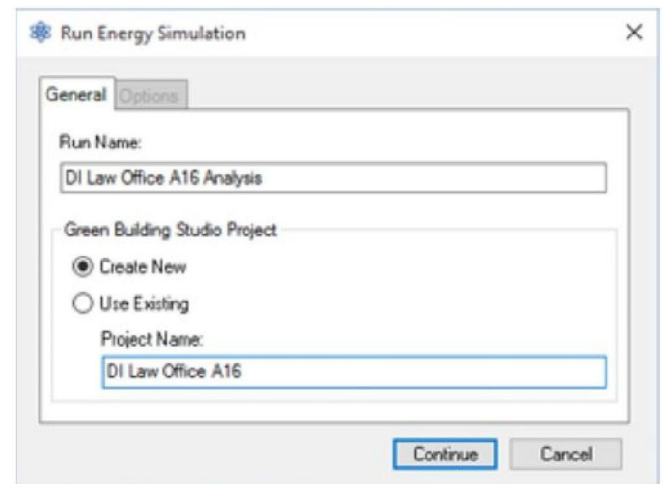


Figura 18. Diálogo Run Energy Simulation.

Una vez que se selecciona **Continuar**, el EAM se sube a la nube y se procesa mediante el motor GBS. Un breve mensaje emergente aparecerá cuando la simulación esté completa.

## Revisar resultados

**Sugerencia:** este paso forma parte de las herramientas de Revit integradas. Cuando se utiliza el nuevo conjunto de características de Insight 360, se puede omitir este paso.

Cuando se complete la simulación, haga clic en el botón **Resultados y comparar** en Revit. Esto abre el cuadro de diálogo que se muestra a continuación. Observe que el **nombre del proyecto** y el **nombre de la ejecución** se muestran a la izquierda (haga clic con el botón derecho en las opciones).

Asegúrese de revisar la zona de piso y la ubicación para una buena medida. Obsérvese que se proporciona un **EUI total en kBtu / sf / año** para cada ejecución. Este número, y otros listados, se pueden utilizar para comparar carreras. Sin embargo, en las primeras etapas del diseño, todavía hay varios insumos que deben explorarse. Así que no tome estos números en el banco todavía. De hecho, es una buena práctica informar al cliente de que todos los resultados del modelado energético no son perfectos y deben usarse principalmente de manera comparativa, es decir, 'esta forma' desempeña un XX% mejor que esa forma'.

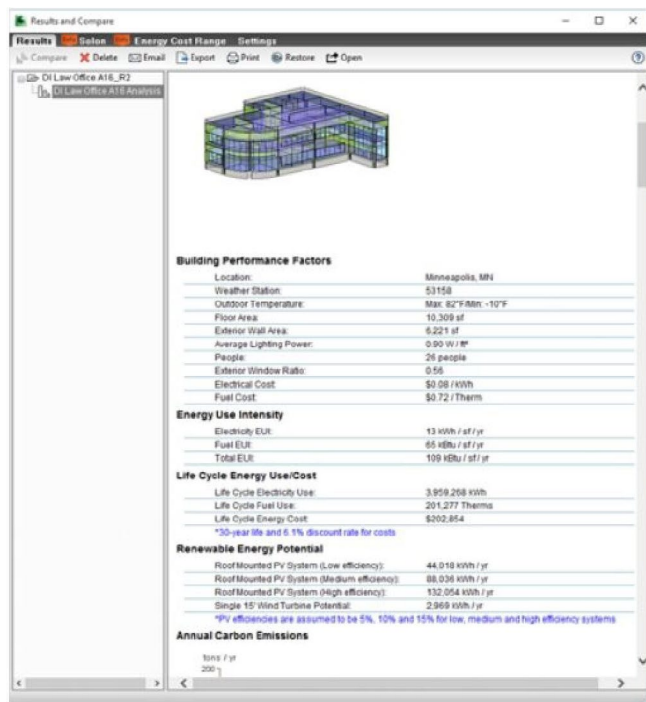


Figura 19. Cuadro de diálogo Resultados y comparación.

Desplazándose hacia abajo en el cuadro de diálogo, se pueden ver varios gráficos que ayudan a contar la historia sobre cómo funciona el edificio basado en la ubicación actual, forma y entradas. Para resaltar la posible variación en los resultados, compare las siguientes dos imágenes que contrastan el mismo

proyecto/ insumos en Minnesota y Arizona (observe la escala de valores de mBtu a la izquierda). Observando el gráfico de **carga de enfriamiento mensual** para ambas ubicaciones, también es evidente que los elementos de construcción que tienen mayor impacto en el rendimiento varían. Esto destaca áreas específicas en las cuales los ajustes al diseño pueden tener el impacto más grande. En este ejemplo, *Window Solar* y *Misc Equipment* consumen más recursos en Minnesota, mientras que *Window Conductive* es el controlador más grande en Arizona para nuestro ejemplo de construcción.

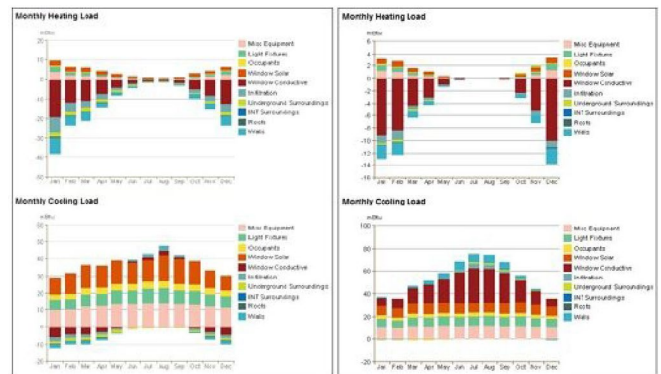


Figura 20. Comparación de las cargas de calefacción y refrigeración para el mismo proyecto en Minneapolis, Minnesota, en comparación con Phoenix, Arizona.

## Insight 360 - El complemento de Revit

Autodesk acaba de lanzar esta nueva herramienta que también combina complementos separados y formaliza las herramientas de *Autodesk Labs* y *Vasari*! El instalador se puede encontrar a través de este enlace: <https://insight360.autodesk.com>. Esto solo se puede agregar a Revit 2016. Una vez instalado, las nuevas herramientas se pueden encontrar en la pestaña Analizar en Revit.

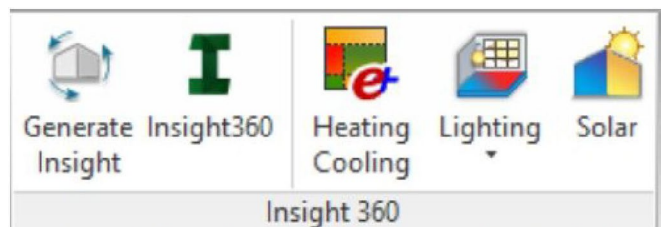


Figura 21. Insight 360 herramientas en la pestaña Análisis en Revit

Los cinco complementos *Insight 360* para las herramientas de Revit se describen a continuación:



## Herramienta “Generate Insight”

Esta herramienta enviará el modelo de análisis de energía (EAM) a la nube de Autodesk A360 para la simulación. Aunque no es necesario, el EAM debe ser creado y revisado antes de seleccionar esta opción. Si esta herramienta se selecciona antes de crear y validar el EAM, el comando **Generate Insight** creará uno y lo enviará a la nube A360; Sin embargo, en este caso, el EAM no estará visible en Revit. Si el EAM existe, se actualizará automáticamente cuando se seleccione el comando Generar Insight.

**Sugerencia:** Antes de seleccionar este comando, seleccione **Ubicación**, especifique **Configuración de energía** y Cree/ Valide el modelo de energía.

Se enviará un correo electrónico indicando que el proceso de análisis ha comenzado.

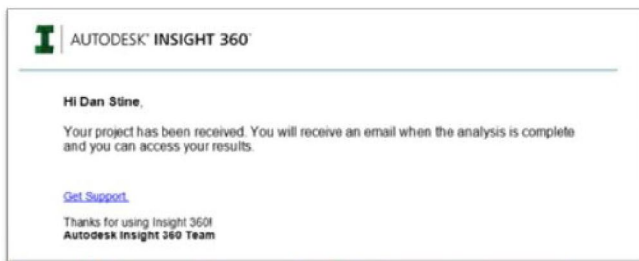


Figura 22. Correo electrónico de Autodesk que indica que el proyecto Insight ha sido recibido.

Insight 360 varía automáticamente los insumos de diseño de edificios, lo que resulta en costos energéticos anuales altos y bajos, con una precisión de aproximadamente el +/-10%. Las entradas pueden entonces ser ajustadas, por ejemplo, propiedades de acristalamiento, para ver información instantánea sobre los impactos de rendimiento.

Una vez completada la simulación, se enviará otro correo electrónico con un enlace al proyecto. Debe iniciar sesión en Autodesk A360 para acceder a la información.

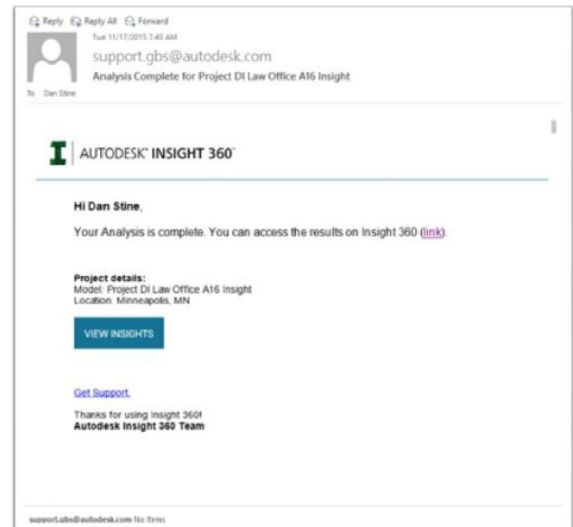


Figura 23. Correo electrónico de Autodesk indicando que la simulación del proyecto Insight está completa.

## Insight 360

Una vez que se ha realizado un análisis, los resultados se pueden ver haciendo clic en el enlace del correo electrónico o seleccionando la herramienta **Insight 360** dentro de Revit. Esto es similar a la forma en que funciona el comando **Resultados y comparación**. Más sobre esta parte después de esta sección de resumen.

## Calefacción y Enfriamiento

Esta característica de calentamiento y enfriamiento (**HIC=Heating and Cooling**) no reemplaza completamente una herramienta como *Trane Trace*<sup>3</sup>, pero tal vez algún día. Piense en esto, como la versión 2 de la herramienta de H/C incorporada actual, que requiere un gran esfuerzo en términos de modelado de espacios. Esta herramienta utiliza el mismo modelo de energía discutido anteriormente usando la simulación horaria de **EnergyPlus** para los días de diseño.

## Iluminación

Esta herramienta permite realizar cálculos de iluminación natural en Revit en función de la ubicación, las condiciones del cielo, la reflectancia de la superficie y la transmitancia visual del acristalamiento. Anteriormente, esta herramienta estaba cableada para validar el cumplimiento de crédito de LEED. Esta nueva versión incluida con las herramientas **Insight 360** permite la configuración de entorno personalizado como se ve a continuación.

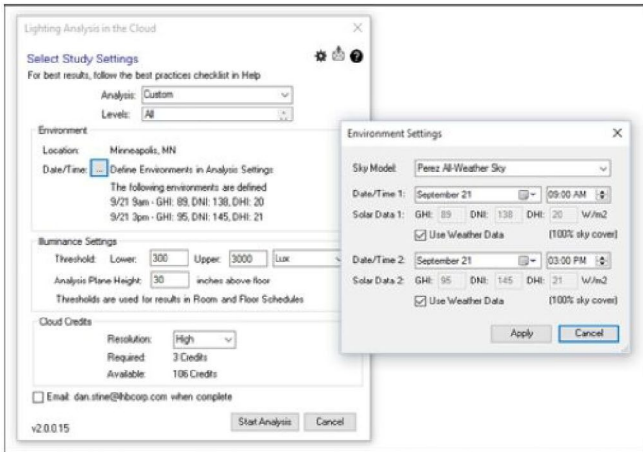


Figura 24. Especificación de la configuración del entorno personalizado en la nueva herramienta de análisis de iluminación de Revit.

## Solar

Esta herramienta se utiliza para analizar la radiación solar en superficies basadas en la ubicación, orientación y forma de un edificio. Esta nueva versión, incluida con las herramientas *Insight 360*, se ha mejorado para seleccionar automáticamente todos los elementos del techo. Varios ajustes se pueden ajustar como se ve en la siguiente imagen.

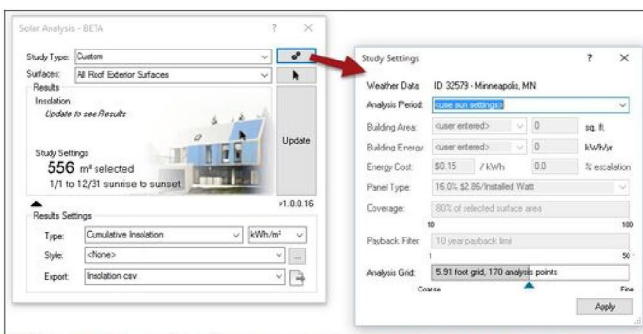


Figura 25. Herramienta de análisis solar actualizada proporcionada con Insight 360.

## Insight 360 - La herramienta basada en la nube

Echemos un vistazo a lo que podemos hacer con Insight 360. Cuando el EAM esté listo, simplemente haga clic en el comando **Generate Insight** en Revit. Una vez completado el análisis, se puede acceder a los resultados en la nube de dos maneras: haciendo clic en la herramienta Insight360 de Revit o navegando hasta el sitio web según la dirección URL mencionada anteriormente (navegadores de Chrome, Firefox o Safari solamente). La opción del explorador permite

que la ventana se redimensione y no cerrará si Revit está cerrado.

La siguiente imagen es la vista inicial del proyecto en Insight 360 (mostrado en Chrome). De inmediato, vemos el costo de energía en la parte superior izquierda (círculo rojo). Este valor cambiará a medida que ajustemos las entradas. Hablando de insumos, todos han sido variados en todos los valores posibles. Por lo tanto, mirando el **recuadro Comparación de referencia**, vemos el rango de costos alto y bajo posible, esto significa que el mejor y el peor de los posibles escenarios basados en el uso de energía.

Tomemos un minuto para ver la interfaz de usuario (UI). Hay varios aspectos interesantes de la interfaz de usuario que debe entenderse para aprovechar plenamente esta nueva herramienta. Están marcados en la imagen de abajo y discutidos posteriormente.

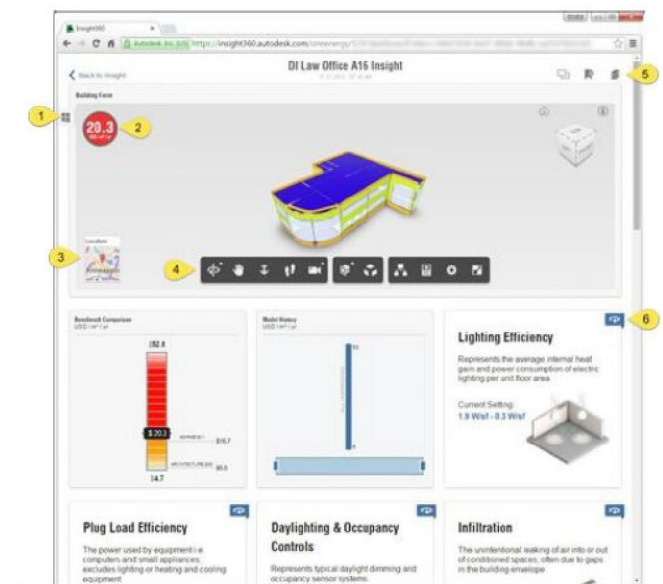


Figura 26. Vista inicial del proyecto en Insight 360.

- 1. Panel de deslizamiento de escenarios guardados** Vea los escenarios guardados en este panel deslizable. Un escenario guardado es una instantánea de un arreglo específico de ajustes de entrada. Esto permite una comparación rápida entre variaciones específicas o combinadas.
- 2. Costo energético** Enumera el costo anual de energía actual por  $m^2$  o  $ft^2$ . El ajuste de las entradas cambiará instantáneamente este valor. Puede hacer clic en este gráfico para alternar entre el costo de energía  $\$/m^2/año$  o  $EUI\ kBtu/ft^2/año$ .
- 3. Ubicación:** Al hacer clic aquí se cambiará la vista previa de EAM a un mapa de ubicación. La ubicación puede ser verificada pero no cambiada aquí.
- 4. Barra de herramientas de EAM** Las herramientas

básicas de navegación a la izquierda son generalmente auto-explicativas. Las herramientas centrales facilitan la aplicación de un corte de sección al modelo y la explosión de los elementos para visualizar mejor las condiciones complejas en el EAM. Las herramientas de la derecha proporcionan acceso a la información del elemento ya la configuración general. Vea algunos ejemplos en las próximas imágenes.

**Sugerencia:** De forma predeterminada, arrastre con el botón izquierdo del ratón a la órbita y el botón derecho para desplazarse. Gira la rueda del ratón para hacer zoom.

**5. Creación y comparación de escenarios** Utilice estos iconos para guardar y comparar escenarios. La herramienta Visualize provee acceso a herramientas de análisis de energía solar, iluminación y H / C.

**6. Iconos de ajuste de entrada** Cada icono representa un elemento de diseño específico. La vista inicial muestra una imagen genérica y el rango actual (predeterminado). Por ejemplo, **Daylighting y Occupancy Controls** van desde “ninguno” hasta “Daylighting y Occupancy Controls” (también conocido como “peor a mejor”). Al hacer clic en este icono, el diseñador puede refinar el rango o incluso seleccionar algo muy específico si se conoce. Más sobre esto en un momento.



Figura 27. Vista EAM mostrada con corte de sección aplicado.

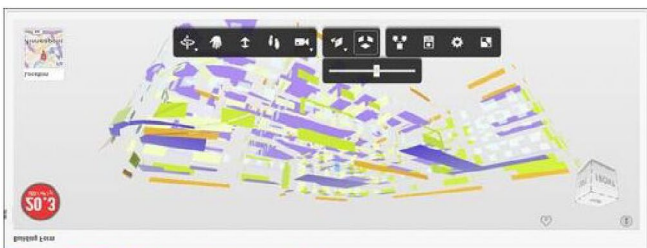


Figura 28. EAM mostrada explotada.

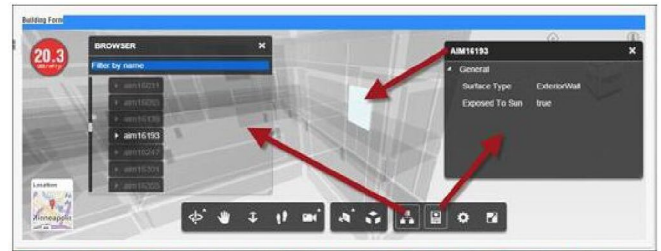


Figura 29. El Examinador de Objetos y la Paleta de Propiedades proporcionan una apariencia “bajo el capó”.

Ahora echemos un vistazo a la característica más significativa: la comprensión de su diseño y los resultados interrelacionados sobre la base de hacer varios ajustes. Esto es análogo a una tabla de mezclas en un estudio de grabación de música, la combinación de varios ajustes produce un resultado único.

En primer lugar, podemos ver que el ajuste de algunos aspectos del diseño, como la orientación y la ubicación en este caso, tienen un impacto mínimo en el rendimiento general (ver imagen a continuación). Al hacer clic en el mosaico **Orientación del edificio** se muestra el gráfico relativamente plano que se muestra a continuación. Si la orientación del edificio no cambia, el rango aún puede ajustarse para reflejar este bit de información conocido. Tenga en cuenta que la posición “O” se refiere a la orientación actual en el modelo de Revit.

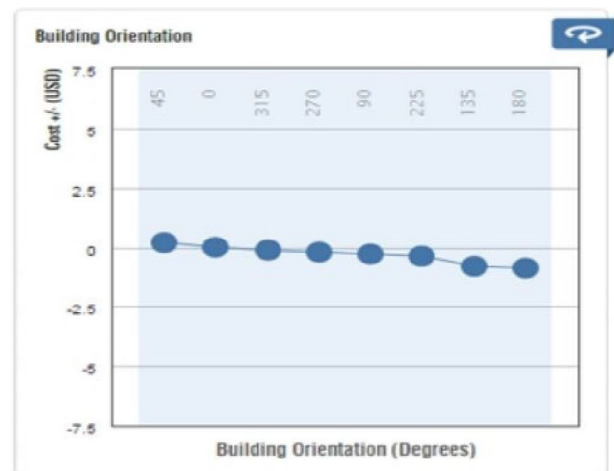


Figura 30. Gama de costos basada en la orientación del edificio.

Cuando contrastamos la **Orientación del edificio** con otra métrica como **Eficiencia de iluminación**, vemos una oportunidad más significativa de afectar el rendimiento general del edificio, como se muestra a continuación.



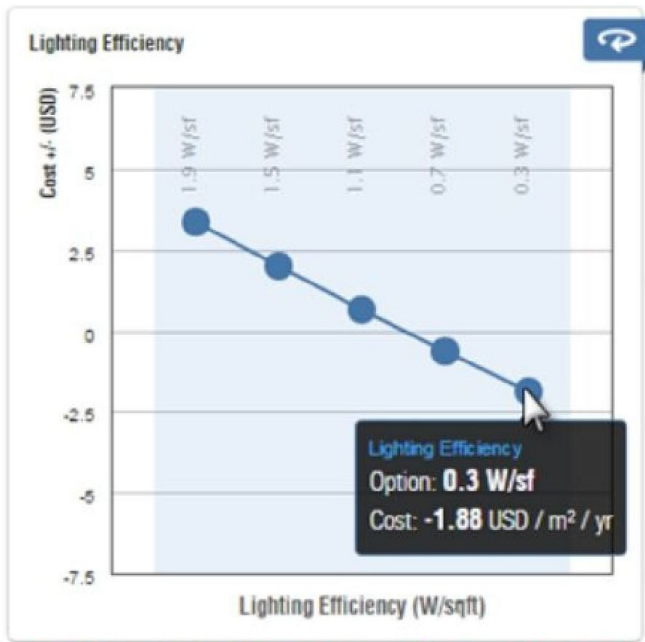


Figura 31. Gama de costos basada en la eficiencia de iluminación.

Al hacer clic en el gráfico, se abre la vista del rango de coste. Si queremos ver el cambio relativo de la **media de coste energético** al diseñar el rango 1/3 superior, vemos un cambio de diez por ciento. De forma similar a la orientación del edificio, si llegamos al punto en el que sabemos exactamente cuál es la eficiencia de iluminación, podemos ajustar los controles deslizantes para seleccionar una entrada específica. Puede colocar el cursor sobre el gráfico para obtener información adicional, como se muestra en la imagen anterior.

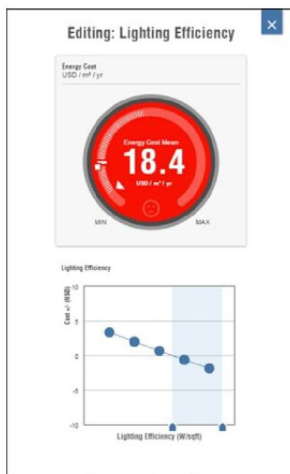


Figura 32. Ajuste del rango de coste para la eficiencia de iluminación.

A medida que se ajustan las entradas, el valor del **coste medio energético** continúa actualizándose. Mientras que el rendimiento está por debajo del umbral ASHRAE 90.1, el círculo se colorea de rojo como se ve en todas las imágenes anteriores. Una vez en el

rango “medio”, el color cambia a naranja. Una vez que se ha alcanzado el punto de referencia de Arquitectura 2030, el círculo se vuelve verde como se muestra en la imagen de abajo.

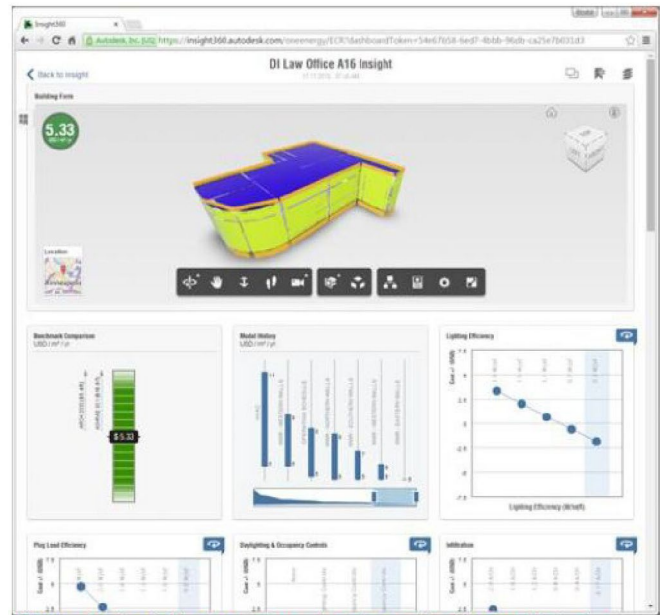


Figura 33. Insight con varias selecciones de alto rendimiento realizadas, dando como resultado un círculo “verde”.

Para guardar escenarios, realice cambios en los valores del rango de costes y, a continuación, haga clic en el icono **Añadir escenario** situado en la parte superior derecha. Estos pueden utilizarse para comparar los diversos efectos de múltiples conjuntos de ajustes de entrada. El siguiente ejemplo muestra una comparación entre un escenario de rendimiento medio y alto.



Figura 34. Comparación de escenarios guardados.

Por el momento, el proyecto *Insight 360* no se puede compartir con otros usuarios. Además, ninguna de esta información se puede exportar a imágenes o informes. Sin embargo, toda la página se puede imprimir en PDF o en papel.

## Ir más lejos

Green Building Studio (GBS) es el servicio web que ejecuta las simulaciones de DOE 2.2 y *EnergyPlus* utilizadas por la herramienta de *Simulación de Energía de Revit* y por *Insight 360*. Utilice GBS para definir ajustes personalizados para el análisis, como moneda, costos unitarios de electricidad y gas natural, y el historial de facturas de servicios públicos con datos meteorológicos históricos.

Una vez que se ha ejecutado *Revit Energy Simulation*, se puede abrir en GBS como se muestra a continuación. GBS permite a varios usuarios acceder a la información.

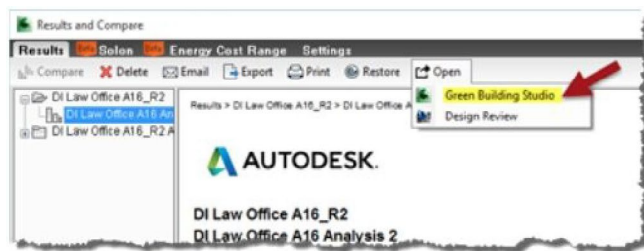


Figura 35. Apertura de una simulación de Revit Energy en Green Building Studio.

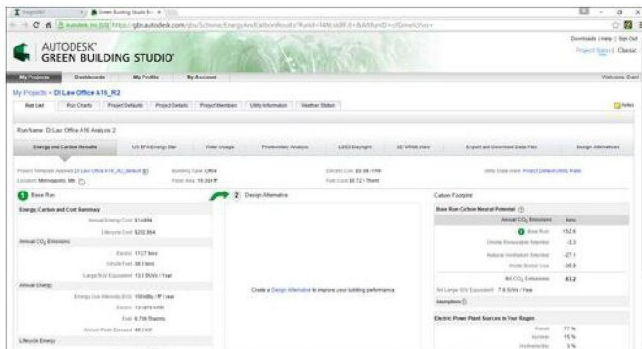


Figura 36. Un ejemplo del servicio de Nube GBS.

## Conclusión

Debe quedar claro que Autodesk está invirtiendo recursos significativos en el avance de sus herramientas de diseño de rendimiento. Definitivamente vale la pena pasar algún tiempo aprendiendo a usar estas herramientas. ¡Esperemos que este documento sirva de referencia para aquellos que están listos para entrar y empezar!