

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Resolución de la JTIA No.002 de 13 de enero de 2023

POR MEDIO DE LA CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE
EDIFICACIÓN SOSTENIBLE PARA LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. V.2. 2022.

CONSIDERANDO:

Que la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA) es una entidad gubernamental creada mediante la Ley 15 de 26 de enero de 1959, por la cual se regula el ejercicio de las profesiones de ingeniería y arquitectura, modificada por las Leyes 53 de 4 de febrero de 1963 y 21 de 20 de junio de 2007.

Que el Literal k del Artículo 12 de la Ley 15 de 1959 establece que corresponde a la JTIA, interpretar y reglamentar la presente Ley en todos los aspectos de carácter estrictamente técnicos.

Que el Literal g del Artículo 27 del Decreto Ejecutivo 257 de 3 de septiembre de 1965, que reglamenta la Ley 15 de 1959, establece que corresponde a la JTIA fijar los requisitos y las condiciones técnicas necesarias que deben seguirse en la ejecución de toda obra de ingeniería y arquitectura que se ejecute en el territorio de la República.

Que el artículo 15 del Decreto Ejecutivo 398 de 19 de junio de 2013, que reglamenta la Ley 69 de 12 de octubre de 2012, señala que la JTIA apoyará el programa de uso racional y eficiente de la energía emitiendo las resoluciones que introduzcan los conceptos relacionados con el componente técnico que relacionado con el diseño eléctrico, mecánico, arquitectónico y civil de edificaciones u otras obras de infraestructura.

Que la Resolución No. 3142 de 17 de noviembre de 2016, de la Secretaría Nacional de Energía, adoptó la Guía Sostenible para el Ahorro de Energía en Edificaciones y medidas para el uso racional y eficiente de la energía, para la construcción de nuevas edificaciones en la República de Panamá (Gaceta Oficial 28165).

Que el artículo tres de la citada Resolución, recomendó a la JTIA, emitir resoluciones que introduzcan conceptos de uso racional y eficiente de la energía, en el componente técnico que se relaciona con el diseño eléctrico, mecánico, arquitectónico y civil de edificaciones y otras obras de infraestructura, basadas en la Guía precitada.

Que mediante la Resolución de la JTIA 035 de 26 de junio de 2019, la JTIA aprobó el Reglamento de Edificación Sostenible para la República de Panamá.V.1

Que según el artículo 1.1.3.2 del Reglamento de Edificación Sostenible V.1, indica que este reglamento tendrá dos años de vigencia antes de su primera revisión.

Que en Reunión Extraordinaria celebrada el 13 de enero de 2023, el Pleno de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura en uso de sus facultades legales y reglamentarias:

RESUELVE:

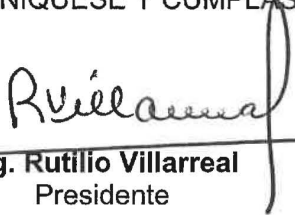
PRIMERO: APROBAR el Reglamento de Edificación Sostenible para la República de Panamá V.2.

9

SEGUNDO: Esta Resolución rige a partir del 1º de agosto de 2023.

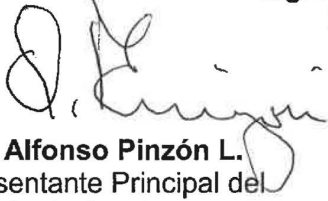
FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 15 de 1959, sus modificaciones, Decretos Ejecutivos reglamentarios y Resoluciones complementarias.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE:



Ing. Rutilio Villarreal
Presidente

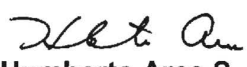




Arq. Alfonso Pinzón L.
Representante Principal del
Colegio de Arquitectos y
Secretario del Pleno



Ing. Guillermo Lasso
Representante Principal del
Colegio de Ingenieros
Electricistas, Mecánicos y de la
Industria.



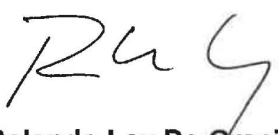
Ing. Humberto Arce S.
Representante Principal del
Colegio de Ingenieros Civiles



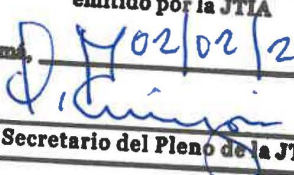
Arq. Genaro Flores
Representante Suplente de la
Universidad de Panamá



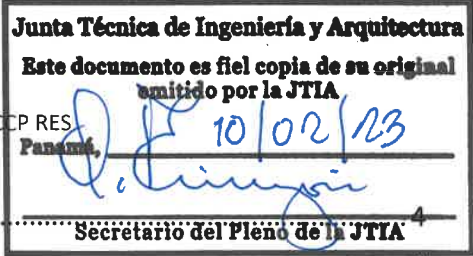
Ing. Amador Hassell J.
Representante Principal de la
Universidad Tecnológica de
Panamá



Ing. Rolando Lay De Gracia
Representante Principal del
Ministerio de
Obras Públicas

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Este documento es fiel copia de su original
emitido por la JTIA
Panamá, 02/02/23

Secretario del Pleno de la JTIA

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022



Contenido Revisión 3 VERSION FINAL para aprobación por el CCP RES

1	CONDICIONES GENERALES	4
1.1	ASPECTOS GENERALES	4
1.1.1	Intención.....	4
1.1.2	Propósito	4
1.1.3	Expectativas.....	4
1.2	CÓMO USAR ESTE REGLAMENTO	4
1.2.1	Organización.....	4
1.2.2	Contenido	4
1.2.3	Requisitos y Definiciones.....	5
1.2.4	Términos Definidos en Otros Reglamentos	6
1.2.5	Términos no definidos.....	6
1.2.6	Correcciones y Modificaciones al RES	6
1.2.7	Unidades en Sistema Internacional.....	6
2	EFICIENCIA ENERGÉTICA	7
2.1	GENERALIDADES	7
2.1.1	Alcance y Aplicabilidad	7
2.1.2	Condiciones de diseño.....	7
2.1.3	Niveles de Confort	8
2.2	CAMINOS DE CUMPLIMIENTO	11
2.2.1	Descripción	11
2.2.2	Necesidad de Documentación.....	11
2.2.3	Visualización de los Caminos de Cumplimiento	11
2.2.4	Método De Modelado Dinámico Vía Programas De Computador (Software)	12
2.2.5	Método Para Espacios Acondicionados Naturalmente	13
2.2.6	Método Simplificado	13
2.2.7	Consideraciones para edificios en serie	18
2.2.8	Consideraciones para edificios en régimen de propiedad horizontal (PH)	18
2.3	HERRAMIENTA DE CÁLCULO DEL MÉTODO SIMPLIFICADO (MS) Y FORMATOS PARA INFORMAR CUMPLIMIENTO	18
2.3.1	Herramienta de Cálculo.....	18
2.3.2	Elementos Pasivos.....	18
2.3.3	Elemento Activo	21
2.3.4	Ejemplos de Uso de la Herramienta de Cálculo	22
2.3.5	Formatos Para Informar Cumplimiento	26
3	DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SITIO DE LA EDIFICACIÓN	30
3.1	GENERALIDADES	30
3.1.1	Antecedentes	30
3.2	ESTACIONAMIENTOS PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	30
3.2.1	Alcance y Aplicabilidad	30
3.2.2	Generalidades.....	30



JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

3.3	DISPOSICIONES PARA ESPACIOS PREFERENCIALES PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.	32
3.3.1	Requisitos para Estacionamientos En Proyectos Residenciales	32
3.3.2	Requisitos para Estacionamientos en Edificios de Oficinas, Terciarios Tipo 1, Terciarios Tipo 2	32
3.3.3	Requisitos en estacionamientos para Personas Con Discapacidad Y/O Mujeres Embarazadas.	32
3.3.4	Formatos para informar el cumplimiento	32
4	EFICIENCIA EN EL USO DE AGUA	33
4.1	GENERALIDADES	33
4.1.1	Alcance y Aplicabilidad	33
4.1.2	Normas Aplicables	33
4.2	REQUISITOS DE EFICIENCIA PARA ARTEFACTOS DE FONTANERÍA	33
4.2.1	Especificaciones mínimas requeridas.....	33
4.3	FORMATOS PARA INFORMAR EL CUMPLIMIENTO	34
5	RESERVADO.....	35
6	MATERIALES Y RECURSOS	36
6.1	GENERALIDADES	36
6.1.1	Alcance y Aplicabilidad	36
6.2	REQUISITOS DE CUMPLIMIENTO.....	36
6.2.1	Normas Aplicables	36
6.2.2	Generalidades.....	37
6.3	FORMATOS PARA INFORMAR EL CUMPLIMIENTO	38
7	PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVO	39
7.1	INTEGRACIÓN DEL RES EN EL PROCESO DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OCUPACIÓN	39
7.1.1	Proceso General	39
7.2	RECOMENDACIONES PARA AUTORIDADES CON JURISDICCIÓN	40
7.2.1	Proceso General	40
7.3	FASE DE PROCESO DE DISEÑO—ARQUITECTOS, INGENIEROS Y GESTORES DEL PROYECTO	40
7.3.1	Profesional Responsable	40
7.3.2	Uso de la Herramienta de Cálculo	40
7.3.3	Acciones en la Etapa de Anteproyecto.....	41
7.3.4	Acciones para Obtener el Registro de Planos y el Permiso de Construcción	41
7.4	FASE DE PROCESO ADMINISTRATIVO EN EL MUNICIPIO	43
7.4.1	Ingreso de Documentos	43
7.4.2	Trámite Municipal	43
7.4.3	El Procedimiento Administrativo a Nivel Municipal	43
7.5	SOBRE EL CUMPLIMIENTO Y FORMACIÓN	44
7.5.1	Generalidades.....	44
7.5.2	Cumplimiento para los Municipios.....	44
7.5.3	Cumplimiento para los Arquitectos y Profesionales Responsables de la Obra	44
7.5.4	Cumplimiento para los Ingenieros Mecánicos e Ingenierías Afines	44

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

7.5.5	Sobre los Formadores del RES y Requisitos de Formación	45
7.6	SOBRE LAS CERTIFICACIONES Y FICHAS TÉCNICAS	45
7.6.1	Marco	45
7.6.2	Procedimiento Transitorio sobre la Validez de Fichas Técnicas de Materiales	46
8	GESTIÓN DE CONOCIMIENTO.....	47
8.1	CONSIDERACIONES GENERALES	47
8.1.1	DECLARACIÓN DE INTERÉS DE LA JTIA.....	47
8.1.2	RECOPIACIÓN DE DATA PARA ANÁLISIS	47
8.1.3	HABILITACIÓN ACCESO A DATA.....	48
8.1.4	MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV)	48
8.1.5	ANÁLISIS INDIVIDUAL Y AGREGADO DE LAS MEMORIAS TÉCNICAS.....	48
8.1.6	MECANISMOS.....	49
9	PROGRAMAS VOLUNTARIOS MÁS ALLÁ DE LA NORMA	51
9.1	CONSIDERACIONES GENERALES	51
9.1.1	DECLARACIÓN DE INTERÉS PÚBLICO	51
9.1.2	USO DEL RES EN PROGRAMAS DE RECONOCIMIENTO DE ORGANIZACIONES PRIVADAS	51
9.2	COMPONENTES VOLUNTARIOS.....	51
9.2.1	TRANSPORTES BAJOS EN ENERGÍA.....	51
9.2.2	MEDIDAS DE EFICIENCIA EN ENERGÍA MENCIONADAS EN LA RESOLUCIÓN Nº 3142 SNE.	51
10	ANEXOS.....	53
10.1	CONVENIOS, RESOLUCIONES Y REGLAMENTOS	53
10.2	GLOSARIO	54
10.3	ABREVIATURAS Y SU SIGNIFICADO	60
10.4	LISTA DE SIMBOLOGÍAS Y UNIDADES	61
10.5	ZONAS CLIMÁTICAS Y TIPOS DE CLIMA	61
10.6	LISTA DETALLADA DE LOS EDIFICIOS, POR TIPO, TAMAÑO Y CONDICIÓN EXCEPCIONAL	64
10.7	RESUMEN DE VARIANTES EN MÉTODO SIMPLIFICADO	66
10.8	VALORES NOMINALES DE MATERIALES TÍPICOS DE PANAMÁ.....	67
10.9	CONVERSIONES Y FÓRMULAS	68
10.10	TABLA DE FIGURAS	69

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

1 CONDICIONES GENERALES

1.1 ASPECTOS GENERALES

1.1.1 Intención

1.1.1.1 La intención del Reglamento de Edificación Sostenible (RES) es establecer los requisitos mínimos para promover edificios de alto desempeño como estrategia para la reducción del impacto que las edificaciones tienen en el ambiente, tal como se establece en las Resoluciones Nº 3142 y Nº 3980 de la Secretaría Nacional de Energía (SNE). Siguiendo a su vez, los Lineamientos Estratégicos de la Agenda de Transición Energética 2020-2030 emitidos en resolución de gabinete No 93 del 24 de noviembre de 2020.

1.1.2 Propósito

El RES debe ser utilizado por profesionales de la arquitectura e ingeniería en el diseño y construcción de edificios residenciales y no residenciales; también por las autoridades municipales encargadas de obras. Se aplica a toda edificación nueva para uso u ocupación humana tanto del sector público como del sector privado.

1.1.3 Expectativas

1.1.3.1 Se mantiene la expectativa de introducir mecanismos de fácil aplicación que resulten en porcentajes de ahorro establecidos entre un 15% y un 20%. Estas metas de ahorro no aplican a edificios industriales tales como fábricas, plantas de generación, subestaciones eléctricas, plantas de bombeo y similares que tienen su propia legislación. Ley 25 de 23 de mayo de 2017.

1.1.3.2 Esta versión del RES permite el uso de modelado dinámico para cálculos de energía. Introduce un método alternativo que se concentra en medidas pasivas en la obra civil que reducen el ingreso de calor al edificio, para ahorrar energía eléctrica en equipo de acondicionamiento de aire. Consistente con la Resolución Nº 3142 de la SNE.

1.1.3.3 También es la intención del RES ayudar a la comunidad tecnológica a desarrollar las destrezas necesarias para diseñar, especificar, calcular y operar edificios de alto rendimiento, para lo cual este reglamento presenta opciones voluntarias; y promover el reconocimiento de edificaciones que muestran la compatibilidad de sostenibilidad y desarrollo económico.

1.2 CÓMO USAR ESTE REGLAMENTO

1.2.1 Organización

1.2.1.1 El RES está organizado en capítulos que corresponden al primer nivel de jerarquía. Su numeración es de uno o más dígitos antes del punto. Los capítulos tienen secciones cuya numeración contiene uno o más dígitos después del primer punto. Ese es el segundo nivel de jerarquía. El tercer nivel de jerarquía corresponde a detalles de las secciones, hay secciones que no tienen este tercer nivel. Estos tres niveles aparecen en la tabla de contenido. Los párrafos explicativos aparecen al cuarto nivel de jerarquía, y no aparecen en la tabla de contenido.

1.2.2 Contenido

1.2.2.1 El RES indica los aspectos obligatorios y voluntarios para cumplir con convenios, leyes, resoluciones, y reglamentos para la reducción de la intensidad energética en edificios. La referencia a estos convenios, resoluciones y reglamentos aparece en el Anexo A.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

- 1.2.2.2 El Capítulo 1 **CONDICIONES GENERALES** presenta información contextual y condiciones de diseño. Es de cumplimiento obligatorio.
- 1.2.2.3 El Capítulo 2 **EFICIENCIA ENERGÉTICA** contiene disposiciones que aseguren el uso efectivo de energía dentro de las edificaciones, inicialmente a través de requerimientos para sus envolventes térmicas y para el desempeño de sistemas de aire acondicionado. En este capítulo se reconocen diferencias inherentes a los diversos tipos de edificaciones, estableciendo una clasificación general y los caminos de cumplimiento dispuestos para alcanzar las metas de ahorro definidas.
- 1.2.2.4 El Capítulo 3 **DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SITIO** abarca aspectos de una edificación sostenible asociados a la sostenibilidad del emplazamiento del sitio de la obra, el entorno exterior de la misma y su integración hacia una sostenibilidad urbana. Inicialmente, en esta versión se introducen requerimientos para mitigar el impacto de los medios de transporte. Es de cumplimiento obligatorio.
- 1.2.2.5 El Capítulo 4 **EFICIENCIA EN AGUA** introduce requerimientos básicos para asegurar el uso eficiente del agua en edificaciones, presentando especificaciones mínimas de artefactos eficientes. Es de cumplimiento obligatorio.
- 1.2.2.6 El Capítulo 5 está reservado para futura introducción de requerimientos que aseguren una calidad del ambiente interior de edificaciones que procure la salud de sus ocupantes.
- 1.2.2.7 El Capítulo 6 **MATERIALES Y RECURSOS** cubre el impacto de la selección y uso de materiales en la salud humana y del medio ambiente. El capítulo se basa en la Ley N° 6 del 6 de febrero de 2017 y Ley N° 33 del 30 de mayo de 2018. Inicialmente se introducen requerimientos mínimos para apoyar una gestión apropiada para el manejo de residuos.
- 1.2.2.8 El Capítulo 7 **PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO** presenta pasos para la gestión de información para el cumplimiento del RES. Es de cumplimiento obligatorio y está diseñado principalmente como ayuda a las autoridades municipales.
- 1.2.2.9 El Capítulo 8 **GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO** contiene el procedimiento para la gestión del conocimiento para que las autoridades con jurisdicción, asociaciones privadas, académicos y consultores tengan acceso al conocimiento. Es de cumplimiento obligatorio.
- 1.2.2.10 El Capítulo 9 **PROGRAMAS VOLUNTARIOS MÁS ALLÁ DE LA NORMA** presenta opciones que permiten ir más allá de la norma, y es voluntario. Contiene oportunidades para las personas naturales o jurídicas que deseen optar por estas recomendaciones. Estas oportunidades aparecen en la GCS-AEE del 2016 que entró en vigor mediante la Resolución N° 3142.
- 1.2.3 Requisitos y Definiciones
- 1.2.3.1 El RES reconoce los términos establecidos en la Ley N° 69 del 12 de octubre de 2012 (Ley UREE) para sus definiciones, seguidos de los términos definidos en el Reglamento de Aire Acondicionado y Ventilación (RAV 2014) aprobado por la Resolución N° JTIA 117 (De 11 de diciembre de 2013), siempre que no estén en conflicto con la Ley UREE. Ambos glosarios aparecen en el Anexo B: GLOSARIO.
- 1.2.3.2 Como parte del RES, entiéndase que cuando se indica “Arquitecto” es el profesional idóneo de las carreras de arquitectura. Entiéndase que cuando se indica “Ingeniero Mecánico”, es el profesional idóneo de las carreras de ingeniería mecánica e ingenierías afines.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

- 1.2.3.3 Como parte del RES, entiéndase que cuando se indica “debe” se trata de una provisión obligatoria, y cuando se indica “puede” es una provisión opcional.
- 1.2.4 Términos Definidos en Otros Reglamentos
 - 1.2.4.1 Los términos no definidos en este Reglamento pero que estén definidos en los reglamentos de electricidad, de fontanería o de prevención de incendios tendrán las definiciones establecidas en dichos reglamentos.
- 1.2.5 Términos no definidos
 - 1.2.5.1 Los términos que no están definidos en esta sección tendrán significados ordinariamente aceptados y dentro del contexto en que se mencionan.
- 1.2.6 Correcciones y Modificaciones al RES
 - 1.2.6.1 Cada edición del RES estará numerada. La primera versión es 1.0 2019. De haber cambios importantes (por ejemplo, errores o cambios) que no pueden esperar hasta la siguiente revisión completa, serán distribuidos con numeración decimal luego del punto, seguido por el año de la revisión. Por ejemplo, RES v.1.1 2019. De haber correcciones menores, éstas serán distribuidas en un tercer nivel de jerarquía. Por ejemplo, RES v.1.0.1. La JTIA determina exclusivamente dicha numeración.
 - 1.2.6.2 Cualquier profesional idóneo puede enviar comentarios, sugerencias y señalar errores o inconsistencias en el RES. Éstas deben ser por escrito y enviado por correo electrónico dirigida a la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, atención Comité Consultivo Permanente del Reglamento de Edificación Sostenible.
 - 1.2.6.3 La JTIA acusará recibo de la comunicación. De ser viable la recomendación, la JTIA la admitirá para ser evaluada. Dependiendo de la importancia de la recomendación, puede conllevar a una revisión inmediata. En caso de tratarse de mejoras al reglamento, se incluirá en el siguiente ciclo de revisión del RES.
- 1.2.7 Unidades en Sistema Internacional
 - 1.2.7.1 La Ley 52 del 11 de diciembre del 2007 regula las actividades metrológicas de la República de Panamá. Dicha ley establece que el sistema nacional de unidades es el Sistema Internacional de Unidades de Medidas. Dicha ley prohíbe el uso de otras unidades, aunque sean práctica en la industria por lo cual se incluyen las conversiones en el Anexo C: LISTA DE SIMBOLOGÍAS Y UNIDADES.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

2 EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 Alcance y Aplicabilidad

- 2.1.1.1 Este capítulo busca regular parámetros de diseño y construcción en edificaciones para el uso eficiente de la energía.
- 2.1.1.2 EDIFICIOS EXENTOS: Se refiere a todas las edificaciones que no caen en ninguna categoría citada en la sección 2.2.5 y según se indique en el Anexo E del RES. Por ejemplo, fábricas, plantas de manufactura, subestaciones eléctricas, estaciones de bombeo, ventas de combustible, edificaciones cuya función principal es de generar energía. La mayor parte de estos edificios están cubiertos bajo la Ley 25 de 23 de mayo de 2017 que modifica y adiciona artículos a la Ley 76 de 2009 que dicta medidas para el fomento y desarrollo de la Industria.
- 2.1.1.3 Para estos edificios no es obligatorio tomar medidas para lograr una meta de ahorro específica. Sin embargo, deberán completar el Informe de Desempeño Energético (IDE) para edificios exentos, que incluirá la información general del edificio para confirmar su estatus de exento, junto con la data de los 7 parámetros para fines estadísticos equivalentes a los presentados en el MS.

2.1.2 Condiciones de diseño

2.1.2.1 Temperaturas y Humedad

- 2.1.2.1.1 Para el diseño de espacios acondicionados, se utilizarán los criterios de diseño indicados en el Capítulo 3 del Reglamento de Aire acondicionado y Ventilación (RAV) 2014.
- 2.1.2.1.2 Para el mismo fin, se emplearán los parámetros de temperatura y humedad relativa correspondientes a las condiciones exteriores de diseño térmico en la Tabla 1. Condiciones Exteriores de Diseño.

Tabla 1. Condiciones Exteriores de Diseño

Localidad	Temp Máxima (°C)	HR Máxima %	Localidad	Temp Máxima (°C)	HR Máxima
Antón	37.0	85.0	Los Santos	36.2	82.0
Bocas del Toro	34.3	87.1	Metetí	35.2	92.0
Changuinola	32.3	88.7	Panamá	36.5	84.0
Colón	35.0	97.0	Pedasí	34.4	88.0
David	35.6	84.0	Remedios	35.7	90.0
Divisa	37.5	84.0	Santiago	36.6	83.0
Garachiné	34.8	93.0			
Fuente: JTIA, RAV 2014					

2.1.2.2 Radiación Solar

- 2.1.2.2.1 Las fuentes de información para los diseñadores sobre la radiación solar incidente en Panamá son la oficina de Hidrometeorología de ETESA, y el sitio GLOBAL SOLAR ATLAS (<https://globalsolaratlas.info/>) del Banco Mundial, con información pública sobre radiación solar. Esta información deberá ser considerada en complemento con la orientación y

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

características de la transmisión térmica de la fachada expuesta, para la reducción de las cargas térmicas y necesidad de enfriamiento.

2.1.3 Niveles de Confort

2.1.3.1 Condiciones de Diseño en Espacios Habitados.

2.1.3.1.1 Los Espacios Habitados del edificio destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas debe mantenerse dentro de los rangos que evitan fatiga, deshidratación, mareo, golpes de calor, muerte por infarto u otras condiciones adversas a la salud. El diseñador, su asesor bioclimático o su ingeniero mecánico deberá verificar el cumplimiento de este acápite usando uno de los dos (2) métodos: El Método de Sensación Térmica (ST), o el Método ASHRAE 55-2010 de Diferencia de Temperatura Exterior-Interior.

2.1.3.2 Método De Sensación Térmica (ST)

2.1.3.2.1 La sensación térmica, definida como el grado de comodidad/incomodidad que un ser humano siente por el resultado de la combinación de la temperatura, la humedad relativa del aire y el viento puede tener efectos adversos a la salud y a la seguridad humana si la misma sobrepasa ciertos niveles de conformidad con lo indicado en 2.1.3.2.2 a 2.1.3.2.5.

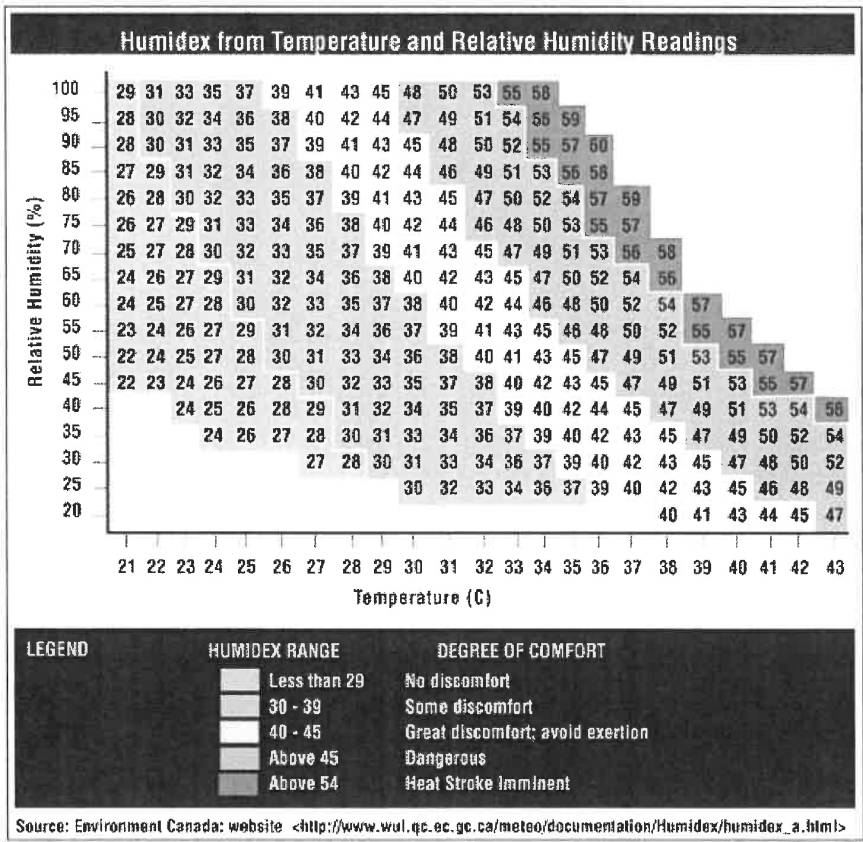
2.1.3.2.2 La sensación térmica se valora a través de índices de confort, los cuales a su vez se refieren a un estado ideal de personas que supone una situación de bienestar, salud y comodidad. El índice de confort de referencia del RES proviene de Hidrometeorología de ETESA y es el “Humidex” (Fuente: Atmospheric Environment Service de Canadá), que utiliza la temperatura del aire y el vapor del agua para caracterizar ambientes cálidos y húmedos. Este índice combina el efecto de la temperatura del aire y la humedad de la atmósfera y su valor es la sensación de calor en grados centígrados (C) que el cuerpo humano percibe en un tiempo determinado. Ver Figura 1: “Índice Humidex en Función de la Temperatura y la Humedad Relativa”.

2.1.3.2.3 Cuando la humedad relativa es alta, el valor de la sensación térmica excede al de la temperatura del aire, incrementándose la dificultad del organismo para disipar el calor producido por el metabolismo interno y la incomodidad asociada a una humedad excesiva.

El efecto del viento sobre la sensación térmica variará dependiendo de su velocidad y de la temperatura del aire. Cuando la temperatura del aire es menor a 33.5 C (temperatura de la piel), el viento disminuirá la sensación térmica. Si la temperatura del aire supera los 33.5 C, el viento aumentará la sensación térmica.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 1. Índice Humidex en Función de la Temperatura y la Humedad Relativa



- 2.1.3.2.4 La sensación térmica elevada puede producir efectos fisiológicos nocivos tales como: mal humor, falta de concentración, fatiga, cansancio, insolación, golpe de calor y muerte por infarto. La Tabla 2. Categorías y Nivel de Peligro por Sensación Térmica categoriza el peligro de los efectos a la salud provocados por la sensación de térmica.
- 2.1.3.2.5 Todas las edificaciones para uso u ocupación humana deberán ser diseñadas y construidas para que la sensación térmica no exceda la Categoría I (Precaución) de acuerdo con lo indicado en la Tabla 2. Categorías y Nivel de Peligro por Sensación Térmica, por lo que la misma no deberá superar los 38 C.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Tabla 2. Categorías y Nivel de Peligro por Sensación Térmica

CATEGORÍA	NIVEL DEL PELIGRO	ST (C)	EFFECTOS A LA SALUD
0	Sin Riesgo	≤ 29	
I	Precaución	30 a 38	Posible fatiga por exposición prolongada o actividad física
II	Precaución Extrema	39 a 45	Insolación, calambres y golpe de calor. Posibles por exposición prolongada o actividad física
III	Peligro	46 a 54	Insolación, calambres y golpe de calor. Muy posibles por exposición prolonga o actividad física
IV	Extremo Peligro	≥ 55	Golpe de calor, insolación inminente
ST: Sensación Térmica en Centígrados, derivada de la combinación de temperatura bulbo seco y humedad relativa. Ver Figura 1			

2.1.3.3 Método De Sensación Térmica (ST) Adecuado a Panamá

2.1.3.3.1 Tomando como referencia los distritos de Panamá y San Miguelito¹, se tienen los siguientes valores:

- Temperatura promedio máxima anual = 33.9 C
- Temperatura promedio mínima anual = 20.8 C
- Humedad Relativa (HR) promedio anual = 75.7 %

2.1.3.3.2 La sensación térmica (ST) para la humedad relativa (HR) y el rango de temperatura (T) antes indicado con las correspondientes categorías de peligro se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Sensación Térmica Adecuada a Panamá

HR (%)	Valor promedio para el Método ST con HR= 75.7													
T (C)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
ST (C)	26	27	29	31	33	34	36	38	40	42	44	46	48	50
CATEGORÍA	0			I					II			III		
Fuente:	Derivado de la Figura 1 y la Tabla 2													

2.1.3.3.3 En este método, la temperatura máxima de diseño para espacios no acondicionados debe ser 28 C, que equivale en una sensación térmica de 38 C. Diseñadores en áreas de alta humedad relativa como Colón o Darién pueden usar valores más bajos.

2.1.3.4 Método ASHRAE 55-2010

2.1.3.4.1 Al igual que el RAV, el RES reconoce al estándar ASHRAE 55 para la determinación de condiciones de confort en espacios acondicionados y que se resume en la Tabla 4. Condiciones de Diseño Interior en Espacios Acondicionados.

¹ Fuente: “Caracterización Climática para los Distritos de Panamá y San Miguelito, según los datos suministrados por la Estación Meteorológica Tocumen”, ETESA.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Tabla 4. Condiciones de Diseño Interior en Espacios Acondicionados

Nombre	Autoridad	Detalle
Humedad Relativa 50%-60%	JTIA	Acápite 3.2.2 RAV 2014
24C bulbo seco	JTIA	Acápite 3.2.2 RAV 2014

- 2.1.3.4.2 El RES también reconoce el ASHRAE 55-2010 para espacios no acondicionados. Para los efectos del RES los espacios no acondicionados son equivalentes a espacios acondicionados naturalmente.
- 2.1.3.4.3 ASHRAE 55 cubre los factores ambientales: Temperatura, Radiación térmica, Humedad y Velocidad del aire. Los factores de las personas considerados son los de la actividad realizada (ritmo metabólico) y de vestimenta. Su intención es la aplicar todos los criterios en conjunto considerado la compleja interacción entre los factores citados. De allí emanan los rangos a utilizar en diseño. Este estándar especifica la combinación de factores térmicos del ambiente y de las personas en espacios interiores que producirían condiciones térmicas ambientales aceptables para la mayoría de los ocupantes del espacio. Ver la Figura 3 “Acceptable Operative Temperature Ranges for Naturally Conditioned Spaces” del manual ASHRAE 2010 para consultar esta información.
- 2.1.3.4.4 Si se escoge el Método ASHRAE 55-2010, el diseño debe mantener una temperatura interior debajo de los 30C.

2.2 CAMINOS DE CUMPLIMIENTO

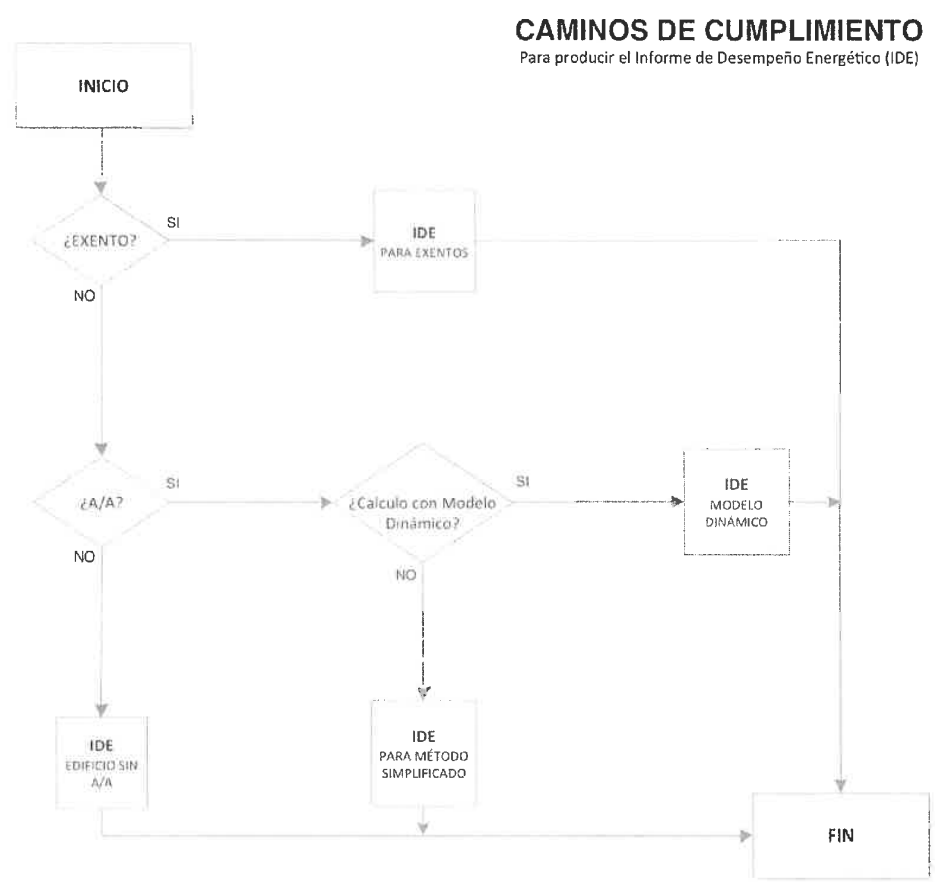
- 2.2.1 Descripción
- 2.2.1.1 Para mantener la naturaleza flexible de los diseños de edificaciones, se ofrecen múltiples caminos de cumplimiento del RES. Estos son:
- 2.2.1.2 El **MÉTODO de MODELADO DINÁMICO** para cálculo de cargas térmicas citado en el RAV 2014 y la Resolución N° 3142, Anexo I de noviembre 2016.
- 2.2.1.3 El **MÉTODO PARA ESPACIOS ACONDICIONADOS NATURALMENTE** (edificios sin aire acondicionado).
- 2.2.1.4 El **MÉTODO SIMPLIFICADO (MS)** establecido en la Resolución N° 3980, Anexo II, de 2018 de la SNE.
- 2.2.2 Necesidad de Documentación
- 2.2.2.1 Cada método de cumplimiento deberá quedar documentado en la memoria técnica del proyecto. Las memorias técnicas del RES se denominan Informe de Desempeño Energético (IDE).
- 2.2.3 Visualización de los Caminos de Cumplimiento
- 2.2.3.1 La Figura 2 sirve de guía a los profesionales de la obra para ayudarles en la selección del método de cumplimiento del RES de una manera práctica. Primero, se cerciora si el edificio está o no está exento. De ser exento, se procede a producir el informe de desempeño energético (IDE) para edificios exentos. Si no es exento, se determina si el diseño incluye o tiene previsión para acondicionamiento de aire. Si no la tiene, se requiere el uso del Método para Edificios con Acondicionamiento Natural y se procede a producir su IDE. Si tiene sistema para

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

acondicionamiento de aire, se decide si usar el Método de Modelado Dinámico o el Método Simplificado.

- 2.2.4 Método De Modelado Dinámico Vía Programas De Computador (Software)
- 2.2.4.1 Para el MÉTODO de MODELADO DINÁMICO, deberá usarse el método descrito en la norma ASHRAE 55, ASHRAE 90.1-2010 (incluyendo el Apéndice G), ASHRAE 62.1 Y 62.2. Alternativamente se acepta el IECC 2013, y cualquiera otra especificación que emane del RAV vigente. Esto es válido para edificios con o sin equipo de acondicionamiento.
- 2.2.4.2 Si carecen de equipos de aire acondicionado y se desean usar software de simulación, se deberá diseñar para que la temperatura máxima interna no exceda lo establecido en la Sección 2.1.3.3.3 o 2.1.3.4.4.
- 2.2.4.3 El cumplimiento debe demostrarse completando el IDE para edificios con modelado dinámico.

Figura 2. Diagrama de Decisión para Escoger Caminos de Cumplimiento



JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

2.2.5 Método Para Espacios Acondicionados Naturalmente

- 2.2.5.1 El MÉTODO PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS CON ESPACIOS ACONDICIONADOS NATURALMENTE (Edificios Sin Aire Acondicionado) se usará en viviendas y edificios diseñados sin detalles de aire acondicionado, para los que no se planea el uso de equipo de aire acondicionado, y que no usan modelado dinámico. Para acogerse a este método, se deberá cumplir con los siguientes requisitos:
- 2.2.5.2 El valor de transmitancia térmica (U) del techo debe ser menor o igual a 0.5 W/ m2 K.
- 2.2.5.3 La edificación deberá satisfacer la ventilación requerida cumpliendo el RAV.
- 2.2.5.4 El cumplimiento debe demostrarse llenando el IDE para edificios sin aire acondicionado.

2.2.6 Método Simplificado

2.2.6.1 Base Técnica

- 2.2.6.1.1 Los lineamientos de política energética del MÉTODO SIMPLIFICADO (MS) están establecidos en la Resolución SNE N° 3980 de 2018.
- 2.2.6.1.2 En los proyectos de edificios con aire acondicionado donde no se desea usar el MÉTODO de MODELADO DINÁMICO se deberá usar el MÉTODO SIMPLIFICADO (MS).
- 2.2.6.1.3 El MS es prescriptivo y se creó luego de realizar el MODELADO DINÁMICO con modelos basados en las características descritas en el reporte realizado por el IFC e IDOM para el diseño técnico de la Guía de Construcción Sostenible (Resolución N° 3142, Anexo I, IFC & IDOM, 2015). El modelado fue realizado utilizando el motor de cálculo de Energy Plus®.
- 2.2.6.1.4 El MS se concentra en la reducción del ingreso de calor en los sistemas pasivos de todos los edificios (residenciales y no residenciales) tales como techos, paredes y acristalamiento. La reducción de la transmitancia térmica resulta en la reducción de la carga para enfriamiento interior del edificio. Por lo tanto, el MS contempla acondicionamiento mecánico.
- 2.2.6.1.5 Para el cálculo de la transmitancia térmica de las paredes exteriores y techos, la SNE ha utilizado el método de cálculo de la ISO 6946:2007, para el diseño de la herramienta de cálculo que será presentada en la sección 2.3.
- 2.2.6.1.6 El MS no incluye consideraciones de eficiencia tales como, iluminación natural, iluminación eficiente, densidad lumínica, sistemas de ventilación natural, bombas o motores eficientes, sensores de ocupación, sensores de CO2, controles digitales o termostatos, eficiencia de transformadores, eficiencia en sistemas de distribución eléctrica o de agua, infiltración, ni auto generación.
- 2.2.6.1.7 Para mayores detalles sobre las bases del MS, referirse a la Resolución N° 3980, Anexo II de la SNE.

2.2.6.2 Caracterización para Tipos de Edificios en el MS

- 2.2.6.2.1 Las edificaciones están organizadas en una tipología para la más fácil aplicación de los conceptos de ahorro de energía para el cumplimiento del RES. Esta información se resume en la Tabla 5. Tipificación, Agrupamiento y Dimensiones de Edificios Incluidos en el RES.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Tabla 5. Tipificación, Agrupamiento y Dimensiones de Edificios Incluidos en el RES.

TIPO de EDIFICACIÓN NUEVA	TIPOLOGÍA
Viviendas casas o departamentos	Residencial
Oficinas públicas o privadas, centros de trabajo, despachos	Oficinas
Escuelas, centros educativos, bibliotecas, librerías, edificios de la administración pública ² que no son oficinas, farmacias, clínicas y consultorios que no ofrezcan procedimientos quirúrgicos	Terciario 1
Centros comerciales igual o mayores de 50,000 m2	Terciario 2
Centros comerciales menores de 50,000 m2	Terciario 1
Teatros, centros de esparcimiento, hoteles, restaurantes y hospitales privados y de alta especialidad mayores de 1,500 m2	Terciario 2
Teatros, centros de esparcimiento, hoteles, restaurantes y hospitales privados y de alta especialidad igual o menor a 1,500 m2	Terciario 1
Plantas industriales, de generación de energía, subestaciones, etc.	Exento

Fuente: (SNE, 2018).

2.2.6.2.2 El Anexo E: “LISTA DETALLADA DE LOS EDIFICIOS, POR TIPO, TAMAÑO Y CONDICIÓN EXCEPCIONAL”, presenta una lista más detallada de los edificios, clasificados según la Contraloría General de la República, y por su nombre común, que puede ser consultada por los profesionales.

2.2.6.3 TIPOS DE EDIFICIOS DEL MÉTODO SIMPLIFICADO

2.2.6.3.1 Edificios Residenciales

2.2.6.3.1.1 Se refiere a todas las viviendas nuevas, casas o departamentos. Pueden ser unifamiliares, dúplex, multifamiliares, con o sin adosamiento; sin restricción de tamaño.

2.2.6.3.2 Edificios de Oficinas

2.2.6.3.2.1 Se refiere a todos los inmuebles nuevos sin distingo de sector, cuyo uso final sean oficinas, centros de trabajo, despachos, sin restricción de tamaño.

2.2.6.3.3 Edificios Terciarios Tipo 1

2.2.6.3.3.1 Se refiere a todas las edificaciones nuevas con los siguientes usos: escuelas, centros educativos, bibliotecas, librerías, oficinas de la administración pública de alto tráfico público, farmacias, clínicas y consultorios que no ofrezcan procedimientos quirúrgicos. Estas edificaciones tipo oficina se caracterizan por tener un horario de uso consistente durante el año, con periodos vacacionales de baja ocupación. Durante las horas de uso, se registran las mayores cargas internas debido a equipos y personas, existiendo diferencias significativas en las cargas internas durante el día y en periodos determinados del año. Se incluyen en el Tipo Terciario 1 aquellos centros comerciales con área menor a 50,000 m2 y teatros, centros de esparcimiento, hoteles, restaurantes y hospitales privados y de alta especialidad con área cerrada menor que 1,500 m2.

² Se refiere por ejemplo a edificios para las municipalidades, ministerios, oficinas de correo, etc., con alto tráfico de personas

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

2.2.6.3.4 Edificios Terciarios Tipo 2

2.2.6.3.4.1 Se refiere a todas las edificaciones nuevas con los siguientes usos: centros comerciales con área cerrada mayor o igual a 50,000m2, teatros, centros de esparcimiento, hoteles, restaurantes y hospitales privados y de alta especialidad con área cerrada mayor o igual a 1,500m2. Estas edificaciones se caracterizan por tener equipos de aire acondicionado y luminarias en uso casi las 24 horas, aunque la intensidad de su uso varíe durante el día. No hay una diferencia notoria en las cargas internas durante periodos del año determinados.

2.2.6.4 Parámetros de Eficiencia Energética del MS

2.2.6.4.1 Parámetros y Variantes de cumplimiento

2.2.6.4.1.1 Basado en la resolución de la SNE, el método simplificado consiste en aplicar combinaciones de siete (7) parámetros de energía en edificaciones. Estos parámetros se presentan en la Tabla 6. Parámetros del Método Simplificado. Es posible lograr la meta de 15 por ciento o más de ahorro usando las combinaciones de parámetros, denominadas “variantes”, que escoja el diseñador.

2.2.6.4.1.2 Hay de tres a cinco variantes por tipo de edificio. Las variantes están descritas en: Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10, según el tipo de edificio. El rango de valores para cada parámetro también se resume en el Anexo F.

Tabla 6. Parámetros del Método Simplificado

PARÁMETROS DEL MÉTODO SIMPLIFICADO	VALOR Y UNIDADES
Transmitancia térmica de las paredes exteriores.	Valor U (W/m2K).
Transmitancia térmica de las ventanas exteriores.	Valor U (W/m2K).
Coeficiente de ganancias de calor solar de las ventanas exteriores.	Valor g (adimensional), o también SHGC.
Factor de Proyección de Sombra en ventanas exteriores.	(adimensional)
Proporción ventana-pared de las fachadas.	(%)
Transmitancia térmica del techo.	Valor U (W/m2K).
Eficiencia de los equipos de aire acondicionado.	COP (adimensional).
Fuente: Secretaría Nacional de Energía	

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

2.2.6.4.2 Parámetros para Edificaciones Residenciales

2.2.6.4.2.1 Todas las viviendas nuevas, casas o departamentos de la Sección 2.2.5.1 deberán cumplir con todos los valores de cualquiera de las cinco variantes de medidas de eficiencia energética (EE) ilustrados en la Tabla 7.

Tabla 7. Variantes de EE para Edificios Residenciales. Valores Meta.

Parámetros	Variantes de Medidas de EE _ Residencial				
	1	2	3	4	5
Paredes Valor U (W/m2K)	–	–	0.8	–	–
Ventanas Valor U (W/m2K)	5.60	5.25	5.80	–	5.60
Valor g	0.53	0.35	0.60	–	0.53
Sombra Ventanas exteriores Factor de Proyección	–	0.30 Norte y Sur	0.30 Norte, Sur y Oeste	–	–
Proporción Ventana- Pared %	40%	40%	40%	30%	30%
Techo Valor U (W/m2K)	0.50	1.04	1.04	0.50	–
HVAC COP	3.0	–	3.0	3.0	3.1
% Reducción EUI	15%	17%	16%	16%	15%
Fuente: SNE 2018, Resolución N° 3980, Anexo II con modificaciones de la JTIA					

2.2.6.4.3 Parámetros para Edificios de Oficinas

2.2.6.4.3.1 Todos los inmuebles nuevos, de la Sección 2.2.5.2 deberán cumplir con todos los valores de cualquiera de los cinco Variantes de medidas de eficiencia energética de la Tabla 8.

Tabla 8. Variantes de EE para Edificios De Oficinas. Valores Meta.

Parámetros	Variantes de Medidas de EE _ Oficinas				
	1	2	3	4	5
Paredes Valor U (W/m2K)	1.00	3.00	2.00	–	3.00
Ventanas Valor U (W/m2K)	5.60	5.25	5.60	5.70	5.75
Valor g	0.50	0.35	0.50	0.40	0.45
Sombra Ventanas exteriores Factor de Proyección	0.30 Norte, Sur y Oeste	–	0.30 Norte, Sur y Oeste	0.40 Norte, Sur	0.30 Norte, Sur y Oeste
Proporción Ventana- Pared %	75%	–	70%	–	75%
Techo Valor U (W/m2K)	1.04	–	1.04	–	3.00
HVAC COP	–	3.1	3.1	3.2	3.0
% Reducción EUI	17%	15%	15%	16%	17%

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Fuente: SNE 2018, Resolución N° 3980, Anexo II

2.2.6.4.4 Parámetros para Edificios Terciarios Tipo 1

2.2.6.4.4.1 Todas las edificaciones Terciario Tipo 1 nuevas descritas en la Sección 2.2.5.3 deberán cumplir con todos los valores de cualquiera de los cinco *Variantes* de medidas de eficiencia energética ilustrados en la Tabla 9.³

Tabla 9. Variantes de EE para Edificios Terciarios Tipo 1. Valores Meta.

Parámetros	Variantes de Medidas de EE _ Terciario Tipo 1				
	1	2	3	4	5
Paredes Valor U (W/m2K)	2.00	–	2.00	–	2.50
Ventanas Valor U (W/m2K)	5.80	5.70	5.80	5.80	5.25
Valor g	0.48	0.45	0.60	0.60	0.35
Sombra Ventanas exteriores Factor de Proyección	0.30 Norte, Sur	0.30 Norte, Sur y Oeste	–	–	0.30 Norte, Sur y Oeste
Proporción Ventana-Pared %	40%	50%	40%	30%	50%
Techo Valor U (W/m2K)	2.00	1.50	2.70	–	3.00
HVAC - COP	2.9	3.0	3.3	3.2	3.0
% Reducción EUI	15%	17%	15%	15%	17%

2.2.6.4.5 Edificios Terciarios Tipo 2

2.2.6.4.5.1 Todas las edificaciones nuevas de la sección 2.2.5.4 deberán cumplir con todos los valores de cualquiera de los tres *Variantes* de medidas de eficiencia energética de la Tabla 10.

Tabla 10. Variantes de EE para Edificios Terciarios Tipo 2. Valores Meta.

Parámetros	Variantes de Medidas de EE _ Terciario Tipo 2		
	1	2	3
Paredes Valor U (W/m2K)	2.00	1.00	1.70
Ventanas Valor U (W/m2K)	5.70	–	5.00
Valor g	0.48	–	0.50
Sombra Ventanas exteriores Factor de Proyección	–	–	–
Proporción Ventana-Pared %	20%	40%	--
Techo Valor U (W/m2K)	1.7	1.00	2.7
HVAC - COP	3.4	3.7	3.5

³ Los valores propuestos de proporción ventana-pared, se apegan a las excepciones contempladas en el Reglamento de Aire Acondicionado y Ventilación (RAV) para la República de Panamá.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

% Reducción EUI	17%	15%	15%
-----------------	-----	-----	-----

- 2.2.7 Consideraciones para edificios en serie
- 2.2.7.1

En el caso de viviendas en serie, cuyo diseño es idéntico, tales como las que se construyen en barriadas, sólo se requiere la preparación de un IDE.
- 2.2.7.2

Otros tipos de edificaciones requieren su propio IDE, aunque sean copias de otros edificios.
- 2.2.8 Consideraciones para edificios en régimen de propiedad horizontal (PH)
- 2.2.8.1

En el caso de edificaciones comerciales bajo régimen de PH el alcance es el siguiente: Las unidades (Fincas de Propiedad Horizontal o unidades en alquiler) para uso comercial o residencial deberán contemplar dentro de sus interiores sistemas que sean compatibles al sistema principal del edificio, para garantizar el cumplimiento del propósito de este reglamento durante la vida útil de la edificación.
- 2.2.8.2

Específicamente, los ocupantes no podrán modificar los elementos de techo, paredes, ventanas o unidades de acondicionamiento de aire a unos de menor rendimiento que aquellos presentados en los planos aprobados.
- 2.2.8.3

Será responsabilidad del propietario o su designado (administrador / operador) de este tipo de edificaciones velar por el cumplimiento del punto 2.2.8.2 al momento de la entrega, remodelación y operación de éste.

2.3 HERRAMIENTA DE CÁLCULO DEL MÉTODO SIMPLIFICADO (MS) Y FORMATOS PARA INFORMAR CUMPLIMIENTO

- 2.3.1 Herramienta de Cálculo
- 2.3.1.1

La herramienta de cálculo es propiedad del Gobierno de Panamá y es distribuida libre de costo por la SNE y sus agentes autorizados. La versión más actualizada de la herramienta estará disponible a través de la página web de la SNE. No se permite su modificación.
- 2.3.1.2

Los parámetros técnicos de cada variante de eficiencia energética son sencillos, transparentes y de fácil comprensión. La herramienta basada en una hoja de cálculo, requiere el ingreso de datos para estimar los valores de los parámetros a evaluar. Los profesionales que usen la herramienta deben buscar entrenamiento en el uso ágil y apropiado de la misma.
- 2.3.1.3

Los parámetros de eficiencia energética del MS tienen diagramas, hojas de especificaciones u otros detalles del arquitecto. Los diagramas y hojas de especificaciones son parte del IDE y deben ser incluidos en el mismo.
- 2.3.2 Elementos Pasivos
- 2.3.2.1 Generalidades.
- 2.3.2.1.1

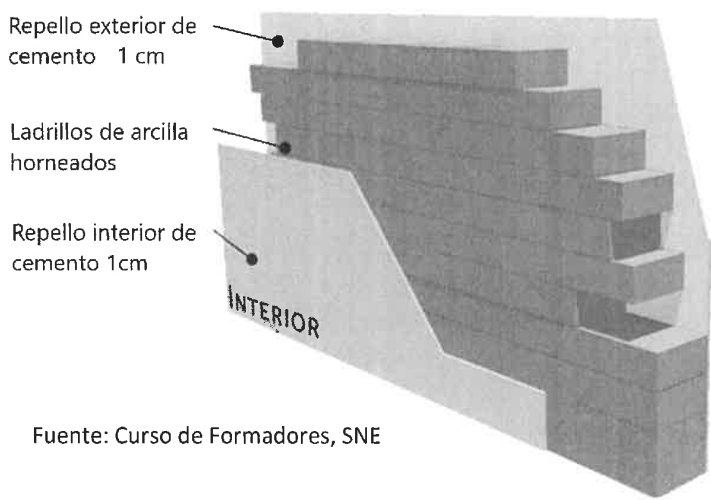
Los elementos pasivos de interés en esta versión del RES son los componentes arquitectónicos de un edificio que limitan el ambiente exterior con los espacios acondicionados, a través de los cuales se transfiere al ambiente interior la energía térmica exterior.
- 2.3.2.2 Paredes
- 2.3.2.2.1

Son todos aquellos cerramientos opacos que no permiten que traspase la luz, excluyendo la cubierta.

JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

- 2.3.2.2.2 Hay dos parámetros relacionados a paredes: área y razón ventana-pared.
- 2.3.2.2.3 Área de Paredes: El área de interés para efectos de transferencia de calor consiste en las superficies de paredes expuestas al exterior en cada fachada, y cuyo interior está acondicionado. Deberá calcularse el área para cada fachada.

Figura 3. Detalle de Pared Mostrando Repello y Ladrillo Interior

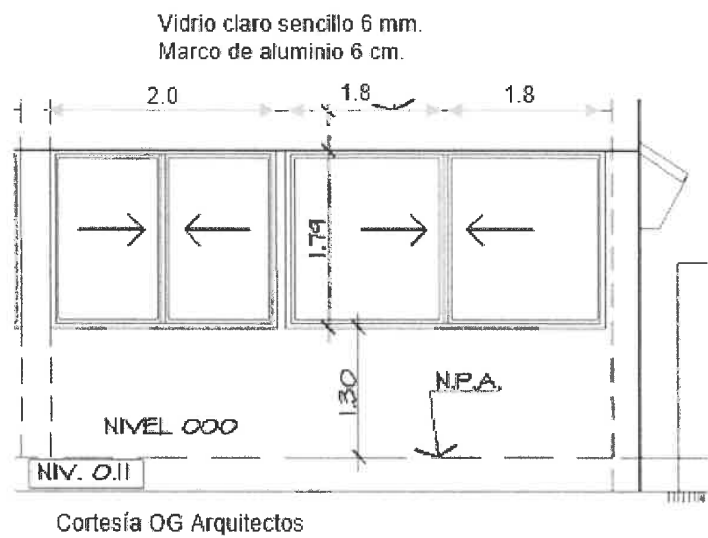


Fuente: Curso de Formadores, SNE

- 2.3.2.2.4 Cantidad de fachadas: las fachadas se definirán por cuatro orientaciones cardinales, independientemente del plano en que se encuentren. Si un edificio presenta más de cuatro orientaciones en las que las adicionales sobrepasen en superficie 50% o más de la menor de las cuatro básicas, el edificio deberá utilizar el método de MODELO DINÀMICO. De lo contrario, la superficie se considerará parte de una de las dos fachadas contiguas
- 2.3.2.3 Ventanas
- 2.3.2.3.1 Son todos aquellos cerramientos fijos o móviles traslúcidos o transparentes que permiten que pase la luz a través de las paredes exteriores.
- 2.3.2.3.2 Área de Ventanas: El área de interés para efectos de transferencia de calor consiste en la suma de todas las superficies acristaladas en todas las caras del edificio expuestas al exterior en cada fachada, y cuyo interior está acondicionado. Deberá calcularse el área total de ventanas. De haber marcos, deberá incluirse el marco en la estimación del área.
- 2.3.2.3.3 Simplificación: Si hay muchas ventanas de diferentes dimensiones, se podrá tomar las ventanas que representan 50 por ciento o más del inventario de ventanas como ventana típica. Luego se multiplica el área de esa ventana por el número de ventanas para cada fachada. Por ejemplo, en la Figura 4 hay dos tipos de ventana. Si predomina la ventana de 1.79 m x 2 m se hace el cálculo con esas ventanas.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 4. Detalle de Diseño de Ventana con Descripción y Dimensiones



Relación Ventana-Pared

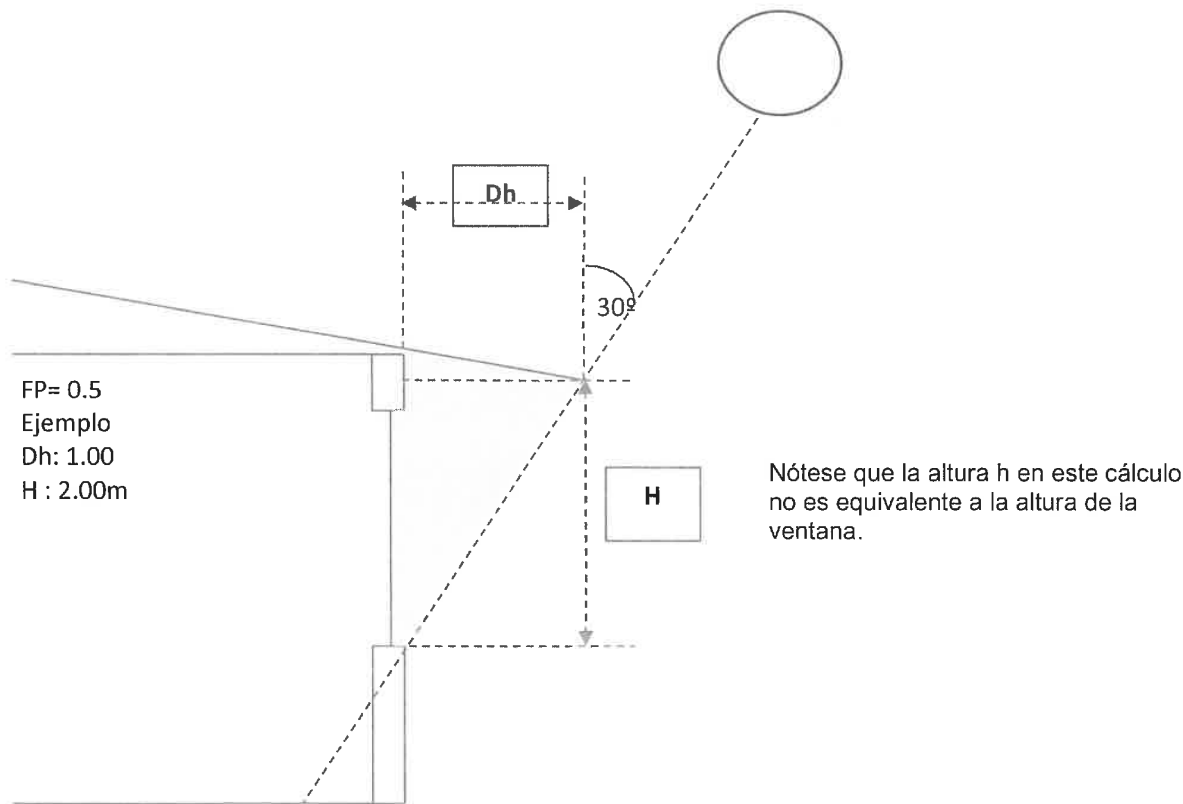
- 2.3.2.3.4 Relación ventana-pared: Es la razón de las áreas de ventana y el área de pared, para cada fachada. El valor meta en las variantes considera la relación de los totales de ventana y total de pared cuyo interior esta acondicionado.
- 2.3.2.4 Parámetros U y g (o U y SHGC) para Ventanas
- 2.3.2.4.1 Los parámetros U y g son características físicas de los materiales de las ventanas. Dicha información proviene de la ficha técnica del fabricante. Algunos fabricantes ofrecen el valor SHGC. Para los efectos de esta versión del RES, estos parámetros son equivalentes.
- 2.3.2.5 Factor de Proyección (FP) de Sombra sobre las Ventana
- 2.3.2.5.1 Factor de Proyección: (Dh/H) La razón entre la proyección horizontal del alero ancho (Dh) de una proyección externa para el sombreado (alero o parasol) dividida entre la altura de proyección de sombra (H). Se mide desde el extremo del alero hasta el borde inferior externo de la apertura en fachada.

Dh: Proyección horizontal de alero.

H: Altura de proyección de sombra.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 5. Factor de Proyección es D_h/H



2.3.2.6 Techo

- 2.3.2.6.1 Hay dos datos relacionados a techos: área y transmitancia.
- 2.3.2.6.2 Área: El área de interés para efectos de transferencia de calor consiste en las superficies de techo expuestas al exterior, y cuyo interior está acondicionado. Se permite mediciones de centro a centro, o de cara interior a cara interior.
- 2.3.2.6.3 Si hay paneles solares que producen sombra al techo, esa área puede descontarse siempre y cuando sean parte integral del edificio nuevo.
- 2.3.2.6.4 Simplificación: Si hay varios techos de diferentes materiales, se toma el techo que represente 50 por ciento o más del área opaca.

2.3.3 Elemento Activo

2.3.3.1 Equipo de Aire Acondicionado

- 2.3.3.1.1 El MS sólo contiene un elemento activo: el equipo para acondicionamiento de aire. Para cada variante y tipo de edificación se presenta el Coeficiente de Desempeño (COP) aceptable. Estos equipos también deberán cumplir con las normas y reglamentos de eficiencia energética vigentes en el país tales como: MICI-DGNTI-COPANIT 506:2017, 507:2017, 508:2017 y el RTCA 23.01.78:20, especificaciones de eficiencia energética publicado en Gaceta Oficial No 29473 del 09 de febrero de 2022. Si la obra especifica más de un equipo, se usa el COP del menos eficiente.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

2.3.4 Ejemplos de Uso de la Herramienta de Cálculo

2.3.4.1 Generalidades

- 2.3.4.1.1 La herramienta de cálculo incluye una hoja con breves instrucciones para su llenado. Las instrucciones son suficientes para recordarle a los usuarios cómo emplear la herramienta, pero no es sustituto de entrenamiento formal.
- 2.3.4.1.2 Todos los campos indicados en color cian/celeste se obtienen de certificados nacionales o internacionales, o de las fichas técnicas de los productos, los cuales deben ir anexados en el Informe de Desempeño de Energético (IDE). Los arquitectos e ingenieros podrán hacer uso de los valores por defecto para materiales conocidos y que aparecen en el Anexo G y dentro de la herramienta de cálculo.
- 2.3.4.1.3 Se añadirán y actualizarán elementos constructivos o sistemas constructivos según sea necesario, mediante resolución de la JTIA.
- 2.3.4.1.4 Todos los valores calculados se representan en celdas de color morado y están vinculados automáticamente al informe de evaluación de la variante de cumplimiento seleccionada.

2.3.4.2 Cálculo de U en Paredes

- 2.3.4.2.1 Es posible introducir superficies homogéneas y no homogéneas de paredes y techos. Se requiere ingresar todas las capas del sistema constructivo, sus valores de conductividad térmica (λ), expresadas en W/mK y su espesor en metros, como se ilustra en la Figura 6: Ejemplo de Cálculo de Transmitancia Térmica de Paredes. Formato Vacío. Nótese que los valores de resistividad térmica de convección interior R_{si} y exterior R_{se} ya están contempladas por la herramienta.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 6. Ejemplo de Cálculo de Transmitancia Térmica de Paredes. Formato Vacío

3. CÁLCULO DE PORCIONES: PAREDES

Para la evaluación energética de edificios residenciales

Mediante método simplificado



Nombre de la porción

Rsi 0.13

Rse 0.04

	λ (W/mK)		λ (W/mK)	Espesor Metros
Superficie parcial 1		Superficie parcial 2		
1				
2				
3				
4				
5				

Porcentaje superficie parcial 1

100%

Porcentaje superficie parcial 2

Espesor total

0.00

Metros

Valor U pared

(W/m²K)

- 2.3.4.2.2
- Nótese que los valores de resistividad térmica de convección interior Rsi y exterior Rse ya están contempladas por la herramienta.
- 2.3.4.2.3
- El MS permite el cálculo de transmitancia a partir del conocimiento de la conductividad térmica de los componentes como se ilustra en la Figura 7. Este ejemplo presenta una pared homogénea. Para verificación, el ingeniero puede hacer el cálculo siguiendo el método del inverso de la resistividad térmica en serie.
- 2.3.4.2.4
- Se anticipa que los fabricantes de paredes integrales, o aquellos con sistemas constructivos homogéneos y no homogéneos presentarán su certificación con el valor U para su sistema completo. En ese caso, la pared entera puede ser un solo elemento.
- 2.3.4.2.5
- La multiplicación de la conductividad térmica por el espesor da como resultado el valor U, conductividad térmica.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 7. Ejemplo de Cálculo de Transmitancia Térmica de Paredes. Formato Lleno

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	3. CÁLCULO DE PORCIONES: PAREDES													 SECRETARÍA NACIONAL DE ENERGÍA
2	Para la evaluación energética de edificios residenciales													
3	Mediante método simplificado													
4														
5														
6	Nombre de la porción												Rsi 0.13	
7	Muro de concreto armado												Rse 0.04	
8														
9														
10	Superficie parcial 1		λ (W/mK)		Superficie parcial 2		λ (W/mK)		Espesor Metros					
11	1 Repello exterior		0.87								0.010			
12	2 Concreto armado		1.74								0.120			
13	3 Repello interior		0.70								0.010			
14	4													
15	5													
16														
17	Porcentaje superficie parcial 1		100%		Porcentaje superficie parcial 2									
18														
19														
20											Espesor total		0.14	Metros
											Valor U pared		3.78	(W/m2K)

2.3.4.3 Cálculo de U y g en Ventanas

- 2.3.4.3.1 Para el cálculo de los valores de transmitancia térmica de la ventana instalada, se toman en consideración el tipo de cristal, el tipo de marco y los puentes térmicos por instalación. Todo eso se hace en la herramienta de cálculo.



JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

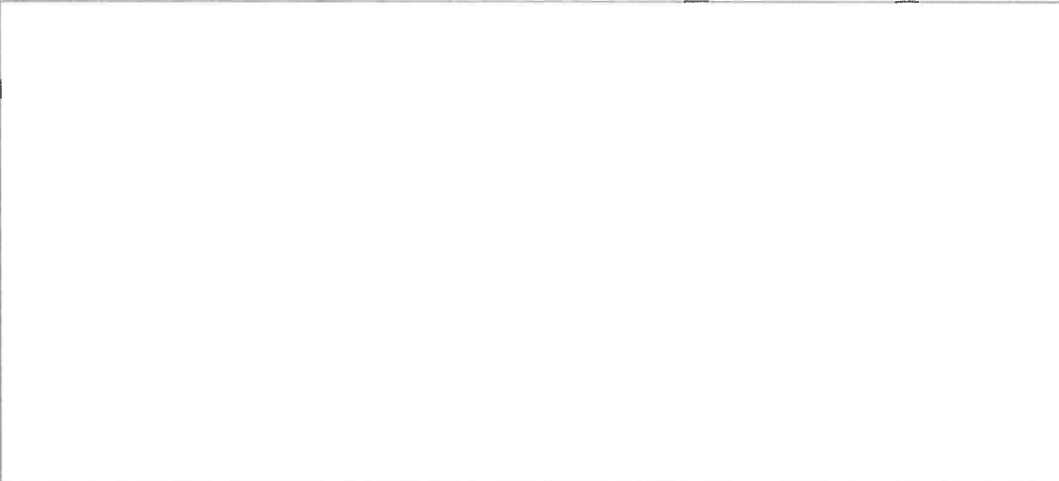
Figura 8. Cálculo de Transmitancia Térmica en Acristalamiento. Formato Vacío

D. CÁLCULO DE PORCIONES: VENTANAS

Para la evaluación energética de edificios residenciales

Mediante método simplificado



Tipo de acristalamiento	Valor U (W/m2K)	Valor g	Valor CS	Cálculo valor g
Tipo de marco	Valor U (W/m2K)	Ancho de marco Metros		
Valor U de ventana (W/m2K)	Largo vano Metros	Alto vano Metros	Área vano m2	Área marco m2
			0.00	0.00
Área cristal m2				
0.00				
				
Detalle de ventana tipo			Valor U de ventana de certificado	(W/m2K)

Fuente: SNE 2018.

- 2.3.4.3.2 Se requiere ingresar los datos de transmitancia térmica del cristal, valor g (o el SHGC de no haber g) del cristal, transmitancia térmica del marco, espesor del marco y las medidas del vano de la ventana, como se ilustra en la Figura 8: “Cálculo de Transmitancia Térmica en Acristalamiento. Formato Vacío” y el ejemplo Figura 9: “Cálculo de Transmitancia Térmica en Acristalamiento. Formato Lleno”

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 9. Cálculo de Transmitancia Térmica en Acristalamiento. Formato Lleno

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
3. CÁLCULO DE PORCIONES: VENTANAS											
Para la evaluación energética de edificios residenciales											
Mediante procedimiento simplificado											
						Valor CS	Cálculo valor g				
Tipo de acristalamiento						Valor U (W/m2K)	Valor g				
Cristal claro de 3mm						5.80	0.87				
						Valor U (W/m2K)	Ancho de marco Metros				
Tipo de marco						5.50	0.035				
						Aluminio de 1.5"					
						Largo vano Metros	Alto vano Metros	Área vano m2	Área marco m2	Área cristal m2	
Valor U de ventana (W/m2K)						6.04	1.2	1.2	1.44	0.12	1.32

- 2.3.4.4 Otros parámetros
- 2.3.4.4.1 Para los parámetros de paredes, techos, relación ventana-pared y sombra la herramienta provee espacio para colocar el detalle del diseño arquitectónico del elemento.
- 2.3.5 Formatos Para Informar Cumplimiento
- 2.3.5.1 Para cada variante de cumplimiento con medidas de eficiencia energética de los cuatro tipos de edificación, se ha diseñado un formato para reportar la evaluación del proyecto. También hay formatos para edificios exentos, sin aire acondicionado, y los que hicieron simulación dinámica. Estos formatos, más las fichas técnicas conforman la memoria Informe de Desempeño de Energético o IDE.
- 2.3.5.2 Este formato de evaluación está vinculado a la herramienta que calcula los valores de transmitancia térmica de paredes, techos, ventanas, la proporción ventana-pared y los otros cálculos requeridos para cada variante de cumplimiento.
- 2.3.5.3 Adicionalmente, se ha incluido una hoja de información del proyecto con la declaratoria de cumplimiento que será firmada por arquitecto y el ingeniero mecánico que ha realizado los cálculos en su rol de profesional idóneo.
- 2.3.5.4 Es necesario que los valores de conductividad térmica, valores U, valores g y COP, ingresados en la herramienta sean respaldados con certificados o fichas técnicas de los materiales y equipos. Se podrán utilizar los valores determinados por la SNE de ser valores típicos de materiales comúnmente empleados en el mercado local en la memoria de anteproyecto y en la presentación del IDE.
- 2.3.5.5 De este modo, se compila el Informe de Desempeño Energético (IDE), el cual consta de:

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

- Hoja de información del proyecto con la declaratoria firmada por el arquitecto y el profesional idóneo.
 - Hoja evaluación del proyecto con variante de cumplimiento de medidas de eficiencia al que se apegue el edificio para demostrar cumplimiento.
 - Hojas de cálculos y detalles constructivos por cada uno de los parámetros incluidos en la variante de cumplimiento al que se apegue el edificio para demostrar cumplimiento.
 - Certificados o fichas técnicas de los equipos y materiales que avalen los datos ingresados en los cálculos.
- 2.3.5.6 En el caso de las edificaciones exentas, sin aire acondicionado, y los que hicieron simulación dinámica, se compila el Informe de Desempeño de Edificación (IDE), a través de:
- Hoja de información del proyecto con la declaratoria firmada por el arquitecto y el profesional idóneo.
 - Hoja de evaluación de los parámetros a los que se apegue el edificio.
 - Certificados o fichas técnicas de los equipos y materiales que avalen los datos ingresados en los cálculos.
- 2.3.5.7 La Figura 10: “Formato De Evaluación Con Declaratoria de Cumplimiento” y la Figura 11: “Formato De Evaluación Con La Evaluación del Proyecto”, presentan los formatos típicos para todos los tipos de edificios.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 10. Formato De Evaluación Con Declaratoria de Cumplimiento

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Para la evaluación energética de edificios de oficinas

Mediante método simplificado



Numero de Serie: 00000000

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del propietario:

Nombre del diseñador:

Nombre del proyecto:

Dirección (calle y n°):

Municipio:

Nombre del profesional idóneo:

Nº idoneidad:

Número de niveles: *(si aplica)*

Superficie construida: m²

Número de oficinas por nivel: *(si aplica)*

Yo _____, declaro que he revisado la información del edificio de uso de oficinas _____ y, después de efectuar la evaluación del proyecto, confirmo que cumple con los requisitos establecidos en la Resolución N° 3142 . Apegándose al método simplificado mediante el cumplimiento de los parámetros del: _____.	
Se anexa el formato de evaluación del proyecto de acuerdo al paquete correspondiente y los formatos de cálculo de todos los valores requeridos así como sus certificados y/o fichas técnicas.	
Se emite la presente evaluación siendo el _____ de _____ de 2018.	
Firma del Profesional Idóneo	Idoneidad N°
Yo _____, declaro que soy el arquitecto responsable del del diseño del presente proyecto y he proporcionado los detalles de diseño e información de materiales a utilizar en el mismo, para que el profesional idóneo realizara la presente evaluación energética.	
Firma del Arquitecto Responsable	Idoneidad N°

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 11. Formato De Evaluación Con La Evaluación del Proyecto

2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para la evaluación energética de edificios de oficinas
Mediante procedimiento simplificado



DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:

Municipio:

Nombre verificador energético:

Número de idoneidad:

Evaluación de acuerdo al paquete 1 (hoja 1 de 2)

Nº	Concepto	Valor meta	Valor reportado	Valor calculado / verificado	Origen de los valores	Cumple
1.0	Valor U de muro (W/m2K)	1.00			Calculado por asesor Certificado producto (λ)	
					Certificado producto (U)	
2.0	Valor U de ventana (W/m2K)	5.60			Calculado por asesor Certificado producto (U)	
3.0	Valor g de ventana	0.50			Certificado producto (g) Certificado producto (CS)	
4.0	Sombra ventana Sur Metros	0.30			Todas las ventanas Sur Valor promedio	
5.0	Sombra ventana Oeste Metros	0.30			Todas las ventanas Oeste Valor promedio	
6.0	Relación muro-ventana (%)	P 75%			Calculado por asesor	
		1 75%			Calculado por asesor	
		2 75%			Calculado por asesor	
		P 75%			Calculado por asesor	
7.0	Valor U de techo (W/m2K)	1.04			Calculado por asesor Certificado producto (λ) Certificado producto (U)	

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

3 DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SITIO DE LA EDIFICACIÓN

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 Antecedentes

- 3.1.1.1 Un desarrollo sostenible del sitio de construcción de una edificación debe cuidar aspectos como la selección del sitio, desarrollo del sitio, reducción de efecto de isla de calor, contaminación lumínica, así como la mitigación de efectos nocivos generados por las emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte.
- 3.1.1.2 Como parte de la agenda de transición energética adelantada por la SNE, con miras a reducir la dependencia de la importación de combustibles fósiles, contribuir a la salud de la población y al cuidado del medio ambiente se define una Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME). La ENME fue aprobada en Gaceta Oficial No 28892-A, Resolución de Gabinete No 103, del 28 de octubre de 2019. Esta resolución establece en su línea de acción 8 la necesidad de promover la inclusión de puntos de carga en nuevas edificaciones dentro de este Reglamento.
- 3.1.1.3 Adicionalmente, ha entrado en vigor la Ley No 295 del 25 de abril 2022, que incentiva la movilidad eléctrica en el transporte terrestre y llama a este reglamento para regular la materia.
- 3.1.1.4 En esta versión del RES sólo se reglamentan requerimientos de cumplimiento obligatorio para la promover la movilidad eléctrica.

3.2 ESTACIONAMIENTOS PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

3.2.1 Alcance y Aplicabilidad

- 3.2.1.1 Esta sección trata de componentes relacionados con los espacios de estacionamiento preferenciales para vehículos eléctricos (VE).

3.2.2 Generalidades

- 3.2.2.1 Número Base de espacios de estacionamientos: Cuando se incluyan estacionamientos en proyectos nuevos de construcción, se deberá proporcionar espacios reservados como preferenciales para vehículos eléctricos con disposiciones para promover la instalación y uso de Equipos De Alimentación Para Vehículo Eléctrico (EVSE). Se utilizará para la base del cálculo la cantidad requerida de espacios de estacionamientos por las leyes, decretos, reglamentos, zonificaciones, servidumbres, y demás disposiciones gubernamentales aplicables.
- 3.2.2.2 Estos espacios se calcularán por separado para cada instalación de estacionamiento. Todas las instalaciones eléctricas para estaciones de recarga se registrarán por lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas RIE vigente. Esta sección no se aplica a los espacios de estacionamiento utilizados exclusivamente para camiones o vehículos de reparto.
- 3.2.2.3 Los estacionamientos preferenciales podrán ubicarse cerca de las entradas, sin afectar los espacios dedicados a personas con discapacidad o mujeres embarazadas, o fuera de los controles de cobro.
- 3.2.2.4 Las señalizaciones de los estacionamientos serán verticales (letrero) a una altura no menor de 1.60 m., y en el suelo del estacionamiento, en color verde Pantone 2258C o RAL 6037. Las señalizaciones en piso serán de dimensiones mínimas de 1mx1m y los letreros verticales tendrán dimensiones mínimas de 30 cm x 30cm. Los letreros tendrán pictograma con líneas blancas sobre fondo verde, según la Figura 12. En caso de estacionamientos para personas con

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

discapacidad o mujeres embarazadas con cargadores para vehículos eléctricos se dispondrá de identificación vertical (letrero).

Figura 12. Símbolo de Vehículo Eléctrico



*Nota: En piso la marcación será de dimensiones mínimas de 1mx1m,
los letreros tendrán dimensión mínima de 30 cm x 30cm.*

- 3.2.2.5
- Todos los estacionamientos se regirán por las normas establecidas al respecto por la autoridad respectiva, incluyendo tamaño, ubicación, así como espacio de acceso y retroceso.
- 3.2.2.6
- Referencias para Niveles de carga
- 3.2.2.6.1
- NIVEL 1: La carga de NIVEL 1 es una carga lenta, generalmente se usa cuando solo hay un tomacorriente de 120 V disponible, como cuando se carga en casa, pero puede proporcionar carga fácilmente para la mayoría de las necesidades de los VEHICULOS ELÉCTRICOS. Por ejemplo, 8 horas de carga a 120 V pueden reponer alrededor de 65 Km de autonomía eléctrica para un VE de tamaño mediano, asumiendo una potencia de carga de 1.9kW.
- 3.2.2.6.2
- NIVEL 2: La carga de NIVEL 2 es a través de un circuito 208/240V. Estas unidades requieren típicamente de un circuito dedicado de por lo menos 40 amperios, estas salidas especiales deberán diseñarse por profesional idóneo, cumpliendo con los requisitos del Reglamento de Instalaciones Eléctricas en el Artículo 625 del NFPA 70. El equipo de NIVEL 2 puede cargar una batería de VE típica en 8 horas, asumiendo una potencia de carga de 6.6kW.
- 3.2.2.6.3
- NIVEL 3: El equipo de carga rápida de corriente continua (CC) (generalmente una entrada de corriente alterna trifásica) permite la carga rápida en las estaciones instaladas.
- 3.2.2.7
- Tipos de espacios preferenciales para vehículos eléctricos
- 3.2.2.7.1
- Espacio Preferencial 1, Con Equipo De Alimentación Para Vehículo Eléctrico (EVSE) Instalado: Espacio de estacionamiento con equipo de alimentación para vehículo eléctrico (EVSE) que está completamente instalado desde el panel eléctrico hasta el cargador, en el espacio de estacionamiento.
- 3.2.2.7.2
- Espacio Preferencial 2, Listo Para Vehículo Eléctrico: Un espacio fijo de estacionamiento que cuenta con un circuito eléctrico dedicado, dimensionado y designado en panel eléctrico para

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

- equipos de suministro de vehículos eléctricos. El circuito debe estar alambrado y debe terminar en un receptáculo o caja de conexiones dispuesta muy cerca de la ubicación propuesta del espacio para estacionamiento del vehículo eléctrico.
- 3.2.2.7.3 Espacio Preferencial 3, Con Previsiones Para Vehículo Eléctrico: Un espacio fijo de estacionamiento para el cual se dispone de: capacidad en panel eléctrico; espacio reservado en panel eléctrico para un circuito dedicado; y canalizaciones, tanto subterráneas, embutidas en pared, como montadas en la superficie, fichadas y dispuestas próximas al espacio de estacionamiento; con capacidad suficiente para permitir la futura instalación de equipos de alimentación de vehículos eléctricos.

3.3 DISPOSICIONES PARA ESPACIOS PREFERENCIALES PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

- 3.3.1 Requisitos para Estacionamientos En Proyectos Residenciales
- 3.3.1.1 Los proyectos residenciales se diseñarán para cumplir con un mínimo de 15% de espacios para vehículos eléctricos. Los desarrolladores, en función de su diseño, dispondrán si los mismos se ubican en estacionamientos de uso privativo o en áreas comunes. En estacionamientos de uso privativos, los espacios preferenciales para vehículos eléctricos se eximirán de ser pintados de verde y cumplirán como mínimo con los requisitos para Espacio Preferencial 3. En estacionamientos en áreas comunes, los espacios preferenciales cumplirán con los requisitos para Espacio Preferencial 1 o 2, para carga de NIVEL 2.
- 3.3.2 Requisitos para Estacionamientos en Edificios de Oficinas, Terciarios Tipo 1, Terciarios Tipo 2
- 3.3.2.1 Para proyectos de OFICINAS, TERCARIOS TIPO 1, TERCARIOS TIPO 2, como mínimo se proporcionarán **Espacios Preferenciales 2, para carga de NIVEL 2** según el porcentaje del número base de espacios de estacionamientos de la TABLA 11. Cuando el cálculo del porcentaje servido resulte en un espacio de estacionamiento fraccionario, se redondeará al número entero inferior.

TABLA 11. Porcentajes de espacios a proveer para Edificios de Oficinas, Terciarios Tipo 1 y 2

NÚMERO BASE DE ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTOS	% ESPACIO PREFERENCIAL
1 A 6	NINGUNO
7 o MÁS	15%

- 3.3.3 Requisitos en estacionamientos para Personas Con Discapacidad Y/O Mujeres Embarazadas.
- 3.3.3.1 Cuando se incluyan estacionamientos para personas con discapacidad y/o mujeres embarazadas, del número base de espacios de estacionamientos para personas con discapacidad y/o mujeres embarazadas no menos del 15% contará con provisiones para VE. Cuando el cálculo del porcentaje servido resulte en un espacio de estacionamiento fraccionario, se redondeará al número entero inferior.
- 3.3.4 Formatos para informar el cumplimiento
- 3.3.4.1 Se presentará en el IDE una hoja adicional con cuadro de cantidades y tipos de estacionamientos dentro del proyecto, y los respectivos porcentajes que validen el cumplimiento de los requerimientos aquí establecidos.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

4 EFICIENCIA EN EL USO DE AGUA

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 Alcance y Aplicabilidad

4.1.1.1 Esta sección trata de los artefactos de agua de uso habitual en edificios residenciales y no residenciales, los cuales deben tener especificaciones de bajo consumo de agua. Los usos de agua, lugares y artefactos propósitos de esta sección se indican en la Tabla 12.

Tabla 12: Usos de Agua, Lugar y Artefactos Propósitos para Bajo Consumo de Agua

Uso de Agua	Lugar	Artefacto de Agua
Aseo personal (manos y cara)	Baño	Lavamanos
Aseo personal (cuerpo)	Baño	Ducha
Descarga de sanitarios	Baño	Inodoro / Urinales
Preparación de alimentos / lavado de utensilios	Cocina	Fregador

4.1.2 Normas Aplicables

4.1.2.1 Todos artefactos de agua deberán cumplir con los requerimientos de las siguientes normas:

- Normas Técnicas para la Aprobación de Planos de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios del IDAAN. Marzo 2006.
- Decreto 323 de 4 de mayo de 1971: Por el cual se dictan las normas de plomería sanitaria, se crea la junta técnica de plomería sanitaria, y las inspecciones regionales de plomería sanitaria, inspectores de plomería sanitaria y demás personal subalterno del ministerio de Salud.
- Resolución 92-310 de 10 de septiembre de 1992, Gaceta Oficial 22, 136 de 3 de octubre de 1992: Por la cual se reglamenta la presentación de los diseños de plomería sanitaria y pluvial para su revisión y registro por las entidades públicas correspondientes, de la República de Panamá.

4.2 REQUISITOS DE EFICIENCIA PARA ARTEFACTOS DE FONTANERÍA

4.2.1 Especificaciones mínimas requeridas

4.2.1.1 Las tasas de flujo o consumo de agua máximas permitidas para los artefactos de agua propósito de este reglamento, se basan en el International Plumbing Code (IPC) 2018, sección 604.4 y se establecen en la Tabla 13.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Tabla 13. Especificaciones Mínimas Requeridas de Artefactos de Agua para Bajo Consumo de Agua

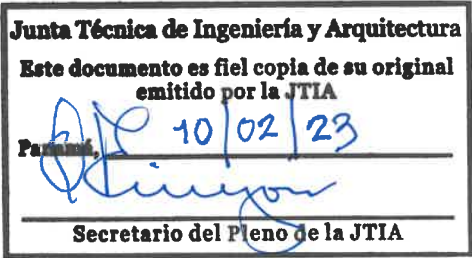
TASAS DE FLUJO Y CONSUMO MÁXIMO PARA ARTEFACTOS Y ACCESORIOS DE ARTEFACTOS SANITARIOS (Basado en IPC 2018 Tabla 604.4)	
ARTEFACTOS O ACCESORIOS DE ARTEFACTOS SANITARIOS	MÁXIMA TASA DE FLUJO O CANTIDAD
Lavabo (privado)	8.3 litro/min a 4.1 bar
Lavabo, público (con contador)	0.9litro/ciclo contado
Lavabo, público (otro que no sea contador)	1.9 litro/min a 4.1 bar
Cabezal de Regadera	9.5 litro/min a 5.5 bar
Llave de fregadero	8.3 litro/min a 4.1 bar
Urinal	3.8 litro/descarga
Inodoro	6.0 litro/descarga

Excepciones:

1. Inodoros diseñados con escape repentino de aire, que tengan un consumo de agua no mayor a 13 litros por descarga.
2. Rociadores de vegetales (no residenciales).
3. Llave de fregaderos clínicos que tengan un consumo de agua no mayor a 17 litros por descarga.
4. Llave para tinas de aseo.
5. Cabezal de regaderas de emergencia.

4.3 FORMATOS PARA INFORMAR EL CUMPLIMIENTO

- 4.3.1 Se presentará en el IDE una hoja adicional con cuadro de capacidades de artefactos de fontanería que validen el cumplimiento de los requerimientos aquí establecidos.



JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

5 RESERVADO

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

6 MATERIALES Y RECURSOS

6.1 GENERALIDADES

6.1.1 Alcance y Aplicabilidad

6.1.1.1 Esta sección trata de los componentes en edificaciones para el apropiado manejo de desechos y la separación de reciclables de los desechos urbanos alineados al logro de objetivos determinados en la Ley 33 de 2018 que establece la política basura cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos, así como a la Ley 6 del 6 de febrero del 2018 y la Ley 276 del 30 de diciembre de 2021 que regula la gestión integral de residuos sólidos en la República de Panamá.

6.2 REQUISITOS DE CUMPLIMIENTO

6.2.1 Normas Aplicables

6.2.1.1 El marco de regulaciones sobre esta materia se basa en:

- Ley 33 de 2018, Artículo 17: los generadores de residuos comerciales e industriales deben asumir el manejo integral de sus residuos, incluyendo su recolección. Además, deberán elaborar, implementar y mantener actualizado un programa de manejo integral de residuos conforme al Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos y al Plan Municipal Integral de Gestión de Residuos.
- Ley 33 de 2018, Artículo 18: los generadores domiciliarios están exentos de elaborar, implementar y mantener actualizado un programa de manejo integral de residuos.
- Ley 276 del 2021 Artículo 33: todo generador de residuos está obligado a separar los residuos no peligrosos, peligrosos y de manejo especial en tres categorías:
 - Orgánicos
 - Reciclables
 - No Reciclable.
- Ley 33 de 2018: se requiere un Almacenamiento Temporal: Lugar específico para depositar los residuos de manera separada y clasificada de modo que no se encuentren a la intemperie y no causen daño ambiental de salubridad o de estética, hasta cuando los recolectores retiren el material.
- Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027: Modelo de Gestión de Residuos en su Tabla 12 establece la densidad de los residuos en base a Kg/m3 y la actividad Doméstica o Económica.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Tabla 14. Densidad media de los residuos por origen

Densidad de los residuos			
Tipo de Actividad	Densidad de residuos en Bolsas Cerradas [D1]	Densidad de residuos en Bolsas Abiertas [D2]	Diferencia [D2-D1]
	Densidad Media (Kg/m3)	Densidad Media (Kg/m3)	%
Actividad Doméstica	145,3	183,4	+26,2%
Actividad Económica	106,0	145,1	+36,9%

Fuente: (Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario-AAUD, 2017).

- El Plan Nacional de Gestión de Residuos 2017-2027: Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Tomo II, Tabla 64 establece la hipótesis de generación diaria número de habitantes por núcleos de población.

Tabla 15 Estimación de generación diaria de residuos según población

POBLACIÓN	GENERACIÓN
> 50,000 hab.	1 kg/día
15,000-50,000 hab.	0.9 kg/día
< 15,000 hab.	0.7 kg/día

Fuente: (Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario-AAUD, 2017).

6.2.2 Generalidades

6.2.2.1 Espacio de Almacenamiento Temporal para reciclables

- 6.2.2.1.1 Las Edificaciones Residenciales deben disponer de un espacio de almacenamiento temporal con la capacidad mínima para la gestión de residuos generados por los habitantes con el volumen requerido en base a bolsas cerradas o bolsas abiertas. El volumen del espacio depende de la frecuencia de recolección y la cantidad de habitantes.
- 6.2.2.1.2 Para una unidad de vivienda residencial con cuatro habitantes el volumen de espacio requerido por semana no requiere ser mayor a 1 m3. El espacio mínimo para almacenamiento temporal requerido para reciclables es de 200 lts.
- 6.2.2.1.3 Este espacio de Almacenamiento Temporal deberá proteger a los materiales de la humedad y permitir un retiro ordenado de los mismos.
- 6.2.2.1.4 Las edificaciones podrán contar con espacios interiores para el resguardo de reciclables a corto plazo, antes de su entrega al centro de acopio. Dichos espacios interiores podrán ubicarse en los sitios de mayor comodidad para los usuarios, tales como cocinas, lavanderías, despachos, centros de copiado, o por pisos, en el caso de las edificaciones en altura.

6.2.2.2 Centros de acopio ubicados en áreas comunes de Edificaciones

- 6.2.2.2.1 La integración al diseño de los espacios de Almacenamiento Temporal para reciclables no exime de la obligación de proveer la tinaquera para desechos urbanos y domiciliarios exigida por las autoridades municipales.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

6.2.2.2.2 Los Centros de acopio ubicados en áreas comunes de Edificaciones para materiales de manejo controlado, tales como baterías, luminarias con contenido de mercurio, y electrónicos, deberán tener acceso controlado (llave o similar).

6.3 **FORMATOS PARA INFORMAR EL CUMPLIMIENTO**

6.3.1 Se presentará en el IDE una hoja con declaratoria de que han sido incorporados en el proyecto espacios para centro de acopio de reciclables y espacios interiores para el resguardo temporal de reciclables según requerimientos aquí establecidos.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

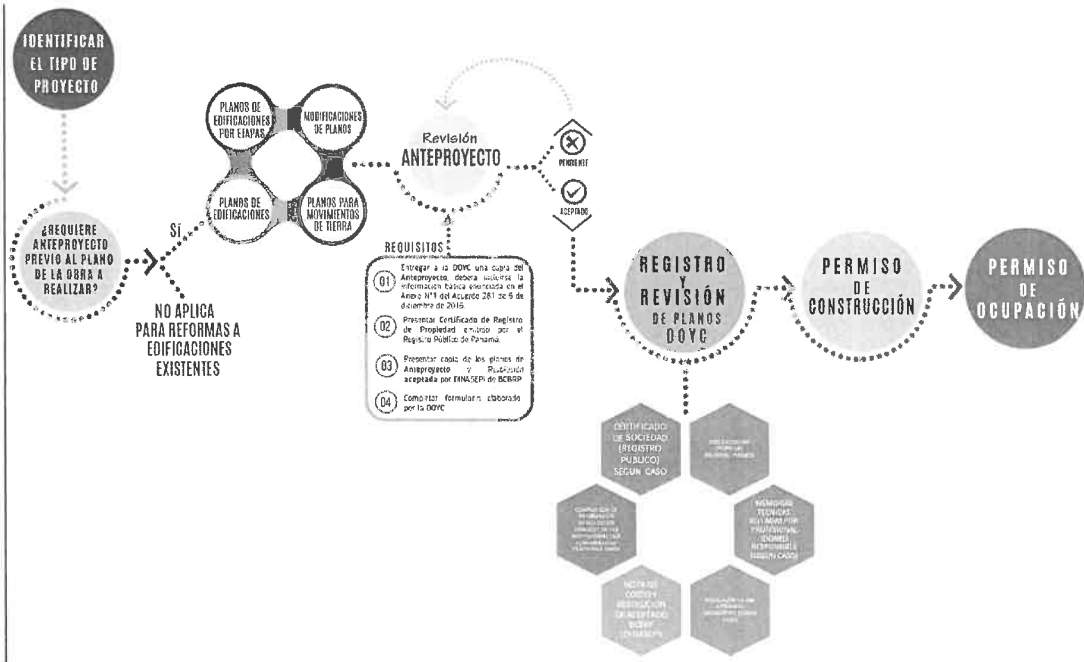
7 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVO

7.1 INTEGRACIÓN DEL RES EN EL PROCESO DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OCUPACIÓN

7.1.1 Proceso General

- 7.1.1.1 El procedimiento que se esquematiza en la Figura 13: “Proceso De Aprobación De Permisos De Construcción Del Distrito De Panamá”, es el que lleva a cabo la Dirección de Obras y Construcción (DOYC) del municipio de Panamá, y no representa el proceso en todos los Municipios. Sin embargo, se usará como orientación para todos los municipios a fin de aclarar el modelo de procedimiento.
- 7.1.1.2 Para los proyectos de obra nueva que requieren de un permiso de construcción, es necesaria una primera aprobación del anteproyecto, seguida por la expedición de un permiso inicial de obra, el cual es seguido por un permiso definitivo y, finalmente por un permiso de ocupación.
- 7.1.1.3 En los distintos procesos de aprobación intervienen entidades tanto del nivel nacional como del nivel local. Este ejemplo sirve de referencia para el diseño del proceso de implementación.

Figura 133. Ejemplo de Proceso De Aprobación De Permisos De Construcción



Fuente: Departamento de Obras y Construcción del Distrito De Panamá 2017.

- 7.1.1.4 El RES se inserta como parte de los procesos de registro y revisión de planos existentes, y no crea ningún procedimiento o ruta de tarea que resulte en la demora de los procesos municipales.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

7.2 RECOMENDACIONES PARA AUTORIDADES CON JURISDICCIÓN

7.2.1 Proceso General

- 7.2.1.1 La JTIA apoyará a la Secretaría Nacional de Energía y a la Asociación de Municipios de Panamá y otras entidades interesadas para promover el Reglamento de Edificación Sostenible. Según Ley 226, ante la DOYC (para el caso del municipio de Panamá) y los demás municipios del país, se requiere que emitan un Acuerdo Municipal para adoptar oficialmente el RES y hacer los ajustes necesarios a sus procedimientos administrativos y técnicos para el proceso de autorización de permisos de construcción. El RES ha sido diseñado para que tenga un impacto mínimo en los procedimientos actuales.
- 7.2.1.2 Como ejemplo para el Municipio de Panamá, una vez emitido el RES por la JTIA, el Municipio de Panamá deberá realizar una modificación al Acuerdo Municipal No. 281 del 6 de diciembre de 2016, para que en el apartado de aprobación de planos se incluya el registro de los aspectos de eficiencia energética (EE) que cumplirán con el RES.
- 7.2.1.3 Este procedimiento se deberá llevar a cabo en los otros 80 municipios de Panamá, por lo que es fundamental la promoción que la SNE haga a nivel nacional, apoyándose en el Reglamento de Edificación Sostenible de la JTIA.

7.3 FASE DE PROCESO DE DISEÑO—ARQUITECTOS, INGENIEROS Y GESTORES DEL PROYECTO

7.3.1 Profesional Responsable

- 7.3.1.1 Los profesionales de la arquitectura con idoneidad otorgada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura para diseñar los elementos arquitectónicos pasivos cuyos parámetros son ejecutores de este Reglamento. Estos profesionales declararán que los materiales y elementos arquitectónicos son su diseño.
- 7.3.1.2 Los profesionales de ingeniería mecánica e ingenierías afines con idoneidad otorgada por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura para evaluar los aspectos de transferencia de calor de la envolvente del edificio y el cálculo de carga térmica son los responsables del IDE y realizarán la Evaluación de la Conformidad con los requerimientos a presentar en la etapa de planos. También son ejecutores de este reglamento.
- 7.3.1.3 Los equipos para acondicionamiento de aire si deberán cumplir con el RES. Sin embargo, no es un requisito que el Ingeniero Mecánico responsable del RES sea el mismo profesional de diseño de refrigeración y de aire acondicionado.
- 7.3.1.4 El énfasis de este reglamento es la eficiencia energética de edificios, enfocados en reducir la ganancia de calor y la carga de aire acondicionado. La JTIA podrá incluir a otros profesionales para integrar elementos adicionales a la sostenibilidad, según sus idoneidades, en revisiones subsiguientes.

7.3.2 Uso de la Herramienta de Cálculo

- 7.3.2.1 Para demostrar cumplimiento con el RES, los profesionales usarán la herramienta de cálculo descrita anteriormente, disponible en la página web de la SNE. Después de realizar la evaluación, deberán generar el Informe de Desempeño Energético (IDE).

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

7.3.3 Acciones en la Etapa de Anteproyecto

- 7.3.3.1 El Arquitecto debe tomar decisiones sobre los elementos pasivos desde la etapa de anteproyecto mediante evaluación preliminar de los materiales, sistemas o elementos constructivos que conforman la envoltente del edificio. Por esta razón, el IDE será firmado primero por el arquitecto, quien deberá seleccionar la combinación valores de que garantiza el cumplimiento del RES
- 7.3.3.2 En la etapa de anteproyecto, el Arquitecto puede apoyarse en el Ingeniero Mecánico para confirmar el cumplimiento del RES desde la etapa de anteproyecto. De lo contrario, se haga responsable por sí mismo de la producción del IDE en etapa de anteproyecto. Si se apoya del ingeniero mecánico, éste firmará el IDE de segundo.
- 7.3.3.3 Si el anteproyecto evaluado cumple en la etapa de anteproyecto, se imprime copia del IDE para los archivos de las partes. Este documento no se entrega como parte de la documentación al municipio. Si no cumple, el Arquitecto y opcionalmente el Ingeniero Mecánico se apoyarán con opciones para que cumpla el diseño.
- 7.3.3.4 En la primera página del plano de anteproyecto se debe identificar el camino de cumplimiento de EE (eficiencia energética), y tendrá el siguiente texto:

“Este anteproyecto de edificio tipo (residencial, oficina, terciario 1 y terciario 2) aspira a ser desarrollado en cumplimiento con el RES, usando el (Método para Exentos, Método de Acondicionamiento Natural, Método de Modelado Dinámico, o Método Simplificado,”.

(Sólo en los casos del Método Simplificado se incluye el número de la variante de cumplimiento añadiendo. “y la variante de cumplimiento # (insertar el número correspondiente según las tablas de la sección 2.2.6.4)”).

Figura 144. Bloque Informativo para Anteproyecto - Ejemplo Edificio Terciario y de Oficinas 1

Este anteproyecto de edificio Terciario 1 aspira a ser desarrollado en cumplimiento con el Reglamento de Edificación Sostenible, usando el Método de Modelado Dinámico.	Este anteproyecto de edificio de oficinas aspira a ser desarrollado en cumplimiento con el Reglamento de Edificación Sostenible, usando el Método Simplificado y su variante de cumplimiento #3.
--	---

7.3.4 Acciones para Obtener el Registro de Planos y el Permiso de Construcción

- 7.3.4.1 El Arquitecto debe apoyarse en el Ingeniero Mecánico e ingenierías afines en la etapa de registro y revisión de planos requeridos para obtener el Permiso de Construcción.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

- 7.3.4.2 En esta etapa, el Arquitecto y el Ingeniero Mecánico responsables volverán a evaluar el proyecto, ahora con los detalles y materiales finales. La variante de cumplimiento escogida podrá ser diferente a la variante presentada en el anteproyecto debido a variaciones de precio, disponibilidad de productos o cualquier otra razón.
- 7.3.4.3 Si la nueva evaluación cumple, el arquitecto firmará primero el original del IDE, y el ingeniero firmará segundo. El arquitecto continuará con el proceso administrativo ante el Municipio.
- 7.3.4.4 En caso de no cumplimiento, los profesionales no deberán firmar ni presentar el IDE al Municipio, pues su solicitud de registro y revisión de planos será rechazada.
- 7.3.4.5 Las autoridades municipales no recibirán planos sin el bloque informativo en la primera página de los planos y el IDE.
- 7.3.4.6 Los profesionales que firman el IDE son responsables de guardar copia física o digital del documento firmado según sus prácticas existentes, pero no menos de cinco (5) años.
- 7.3.4.7 La primera hoja de los planos finales debe identificar la variante de cumplimiento de EE (eficiencia energética), y tendrá el siguiente texto:

“Este proyecto de edificio tipo (residencial, oficina, terciario 1 y terciario 2) CUMPLE con el RES, usando el (Método para Exentos, Método de Acondicionamiento Natural, Método de Modelado Dinámico, o Método Simplificado,”.

Sólo en los casos del Método Simplificado se incluye el número de la variante de cumplimiento añadiendo. “y la variante # (insertar el número correspondiente según las tablas de la sección 2.7)”. Ver ejemplos en la Figura 15.
- 7.3.4.8 Hasta que la SNE o el Municipio respectivo tomen otras disposiciones, los arquitectos deberán enviar a la SNE el archivo de la herramienta de cálculo y la versión de ese archivo en PDF, con copia a la JTIA, a las direcciones electrónicas que estos organismos establezcan. Copia del correo en que se envió el archivo adjunto deberá mantenerse junto a la copia del IDE firmado, en los archivos del arquitecto.

Figura 155. Bloque Informativo para en los Planos Finales - Ejemplos

Este proyecto de edificio Terciario 1 CUMPLE con el Reglamento de Edificación Sostenible, usando el Método de Modelado Dinámico.	Este proyecto de edificio de oficinas CUMPLE con el Reglamento de Edificación Sostenible usando el Método Simplificado, y la variante #3.
---	--

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

7.4 FASE DE PROCESO ADMINISTRATIVO EN EL MUNICIPIO

7.4.1 Ingreso de Documentos

7.4.1.1 Una vez que el Arquitecto cuenta con el IDE firmado, integrará el IDE a los planos y solicitud del permiso de construcción como una memoria técnica.

7.4.2 Trámite Municipal

7.4.2.1 Una vez ingresado el expediente con todos los planos y memorias de cálculo, El Municipio, con su equipo, verificará en primera instancia que el profesional idóneo presente certificación que ha cumplido con la formación exigida por la SNE.

7.4.2.2 Si el profesional que realiza la verificación está acreditado, se procede a confirmar que el IDE contenga:

- Nombres, firmas, sellos y números de idoneidad.
- Hojas de Información consistente con el resto de los planos
- Hoja de Evaluación y todas las hojas de cálculo correspondientes al paquete al que se apegue el edificio para el cumplimiento del RES. Los certificados o fichas técnicas de los productos, materiales y/o sistemas constructivos correspondientes al camino de cumplimiento.

7.4.3 El Procedimiento Administrativo a Nivel Municipal

7.4.3.1 El Procedimiento Administrativo a Nivel Municipal para el Registro y Revisión de Planos se ilustra en la Figura 16.

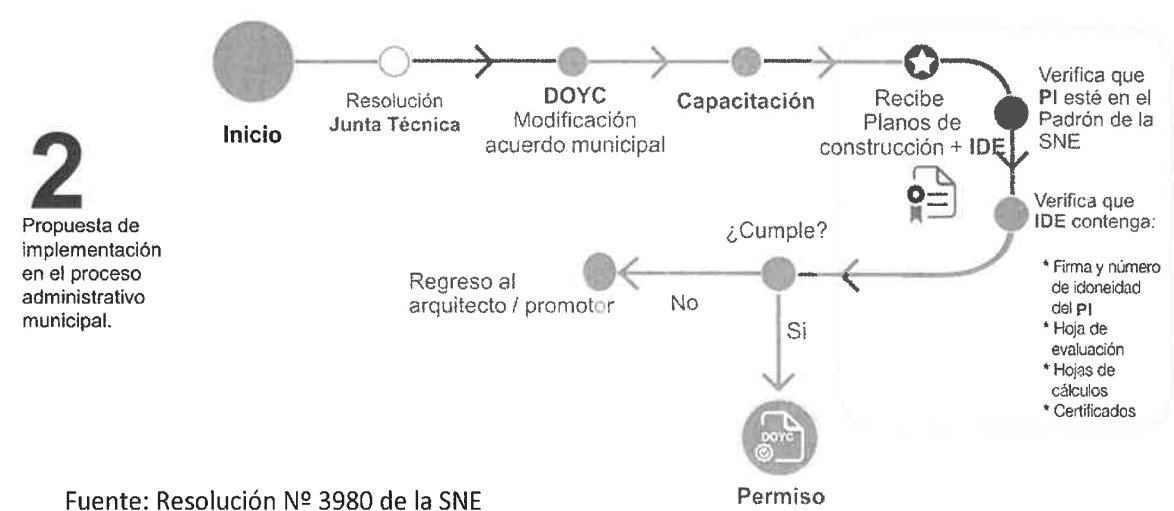
7.4.3.2 Este proceso administrativo es una medida inicial de corto plazo, que debe ser revisada y actualizada para ser mejorada, según acuerdos entre municipios, la JTIA y la SNE.

7.4.3.3 Así mismo, se recomienda reforzar la verificación en obra, a fin de asegurarse que lo declarado en el IDE efectivamente se construya. Para ello, se recomienda incorporar la revisión del cumplimiento del IDE a los inspectores de obra, y que tendrían que ser financiados por las partes interesadas. Esta figura es de especial interés para aquellos desarrollos inmobiliarios que sean financiados por la banca (pública o privada). A la par, se invita a los Municipios a que pongan en práctica la verificación de obra a través de sus áreas de Inspecciones Técnicas para asegurar que toda construcción cumpla con las prestaciones declaradas en el IDE.

7.4.3.4 Los Municipios contarán con el padrón de profesionales idóneos habilitados por la JTIA quienes prestarán sus servicios al sector de la construcción. Con esto se crea un mercado de control de calidad en la construcción sostenible para las edificaciones en Panamá, contribuyendo a la creación de nuevas capacidades y ampliando la gama de servicios de consultoría.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 166. Proceso Administrativo en la Etapa de Registro y Revisión de Planos.



Fuente: Resolución N° 3980 de la SNE

7.5 SOBRE EL CUMPLIMIENTO Y FORMACIÓN

7.5.1 Generalidades

- 7.5.1.1 Los requerimientos del RES deberán ser efectivamente divulgados a profesionales y a sectores afines al sector de la construcción.
- 7.5.1.2 Esta formación debe ser impartida por formadores acreditados. Estos formadores acreditados podrán ofrecer cursos a través de universidades, asociaciones técnicas, empresas de ingeniería y arquitectura o por derecho propio.

7.5.2 Cumplimiento para los Municipios

- 7.5.2.1 Para los municipios, el RES es de obligatorio cumplimiento. Los municipios están obligados a incorporar los requisitos exigidos en la versión vigente del RES en sus acuerdos municipales. Se cita la Ley 226 del 8 de junio de 2021 y su reglamentación mediante el Decreto Ejecutivo No. 142 del 9 de julio de 2021, donde “se regulan las normas de diseño y edificación y su cumplimiento por diseñadores, constructores y toda autoridad responsable de revisión y registro de planos”.

7.5.3 Cumplimiento para los Arquitectos y Profesionales Responsables de la Obra

- 7.5.3.1 Para los arquitectos y profesionales responsables de la obra, el RES es de obligatorio cumplimiento. Se debe seguir el procedimiento indicado en la sección 7.3.

7.5.4 Cumplimiento para los Ingenieros Mecánicos e Ingenierías Afines

- 7.5.4.1 Para los ingenieros mecánicos e ingenierías afines el RES es de obligatorio cumplimiento. Se debe seguir el procedimiento indicado en la sección 7.3, y cumplir con los requerimientos de formación indicados en la sección 7.5.5 para firmar el IDE.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Para ingenieros que firman el IDE: Curso de Capacitación >>Examen según (SNE, Resolución 3980 de 8 de octubre de 2018, sección 3.1)

- 7.5.5 Sobre los Formadores del RES y Requisitos de Formación
 - 7.5.5.1 La formación debe ser impartida por formadores acreditados.
 - 7.5.5.2 El RES reconoce talleres de formación dictados por la SNE para el uso del MS. En ese sentido han otorgado certificaciones a diversos formadores con el propósito de divulgar el MS a todo profesional interesado en la materia. Estos formadores acreditados están habilitados para impartir formación a profesionales en el uso de este.
 - 7.5.5.3 Formadores acreditados podrán ofrecer cursos a través de universidades, asociaciones técnicas, empresas de ingeniería y arquitectura o por derecho propio.
 - 7.5.5.4 Habrá tres tipos de formación: general, ampliada y para formadores.
 - 7.5.5.5 La formación general será de cursos de no menos de 4 horas a los profesionales de la construcción, pero que estará abierta al público general.
 - 7.5.5.6 La formación ampliada será diseñada para los ingenieros que firman el RES y será de no menos de 8 horas. Debe incluir no menos de 4 horas de teoría y 4 de práctica en el uso de la herramienta de cálculo seguido de un examen de conocimientos sobre el RES y su herramienta.
 - 7.5.5.7 La formación para futuros formadores será de no menos de 2 horas y tiene como requisito haber completado y pasado la formación general y la ampliada.

7.6 SOBRE LAS CERTIFICACIONES Y FICHAS TÉCNICAS

- 7.6.1 Marco
 - 7.6.1.1 El Consejo Nacional de Acreditación es el Organismo Nacional de Acreditación de la República de Panamá, creado a través del Capítulo IV del Título II de la Ley 23 de 15 de julio de 1997 “Por el cual se aprueba el acuerdo de Marrakech, constitutivo de la Organización Mundial del Comercio; el protocolo de adhesión de Panamá a dicho acuerdo junto con anexos y lista de compromisos; se adecua la legislación interna a la normativa internacional y se dictan otras disposiciones”.

A través del Decreto Ejecutivo Nº 55 de 2006, se reglamentó el Capítulo IV del Título II de la Ley 23 de 15 de julio de 1997, con el objetivo de mejorar los servicios de acreditación y cumplir con las normativas internacionales.

 - 7.6.1.2 El Consejo Nacional de Acreditación (CNA) tiene como función, acreditar laboratorios de ensayos, laboratorios de calibración, organismos de certificación y organismos de inspección. Esto incluye la evaluación de conformidad de fichas técnicas de laboratorios nacionales y homólogos internacionales. Es por ello por lo que la validez de los resultados de las fichas técnicas nacionales o internacionales debe ser realizado por organismos de certificación y de inspección debidamente acreditados en Panamá por la CNA.
 - 7.6.1.3 En el período de entrada en vigor del RES, no hay organismos de certificación y de inspección habilitados para asegurar que las fichas técnicas de los materiales de construcción de este reglamento cumplen los requerimientos de la Organización Mundial de Comercio. Por lo tanto,

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

se presenta un procedimiento transitorio hasta que dichas instancias estén debidamente autorizadas por la CNA. La JTIA presentará una resolución cuando eso ocurra.

7.6.2 Procedimiento Transitorio sobre la Validez de Fichas Técnicas de Materiales

- 7.6.2.1 Para efectos del RES, los importadores o distribuidores nacionales o internacionales y los fabricantes de los materiales de construcción nacionales son colectivamente los proveedores de los productos citados en el RES. Los proveedores deberán seguir el procedimiento transitorio hasta que la JTIA emita una resolución actualizando este reglamento, pero que no será menor a 2 años a partir de la publicación en Gaceta Oficial.
- 7.6.2.2 Todo producto deberá contar con las certificaciones que confirman la especificación técnica del producto en material de transferencia de calor. De acuerdo con el material, la especificación contendrá: la descripción del material con tipificación, marca y modelo, producto o sistema; sus características de conductividad térmica λ [W/(mK)], transmitancia térmica U [W/(m2K)], valor g de vidrio [adimensional], o coeficiente de desempeño de equipo de acondicionamiento de aire COP.
- 7.6.2.3 Dicha certificación será considerada válida mediante una nota del proveedor, bajo juramento, que el producto que provee es exactamente igual al de la ficha que acompaña dicha nota, so pena de sanción por falso testimonio.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

8 GESTIÓN DE CONOCIMIENTO

8.1 CONSIDERACIONES GENERALES

8.1.1 DECLARACIÓN DE INTERÉS DE LA JTIA

- 8.1.1.1 La JTIA, como ente de derecho público declara que la información sobre el parque de edificios es esencial para el estudio de opciones de desarrollo sostenible de Panamá y el cumplimiento de compromisos internacionales.
- 8.1.1.2 La información recopilada en la memoria técnica en cumplimiento del RES contiene data de valor científico. Esta información podrá ser utilizada sola o junto con datos de la Contraloría, de la Secretaría Nacional de Energía y del Ministerio de Ambiente u otros terceros, para realizar y publicar estudios sobre el desempeño de edificios y los logros de sostenibilidad mediante la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.

8.1.2 RECOPIACIÓN DE DATA PARA ANÁLISIS

- 8.1.2.1 La data de la memoria técnica impresa será la misma que de manera digital. Es decir, la versión impresa tendrá su equivalente en formato PDF. El archivo digital de la herramienta de cálculo no es un facsímil de la memoria técnica impresa, sino una base de datos que consiste en todos los campos que describen la obra de manera agregada y aparecen en la página resumen de la Memoria Técnica, más los detalles de la especificación de los 6 elementos constructivos y el sistema de aire acondicionado especificado por los diseñadores en los planos de construcción. Como parte del IDE, el número de serie del IDE impreso debe corresponder entre el documento impreso, el PDF y otros archivos pertinentes como lo puede ser archivos Excel.
- 8.1.2.2 Por ser de interés de la JTIA y de interés público, este Reglamento recomienda a los diseñadores, promotores, gobiernos municipales, la Secretaría de Innovación, SENACYT y la Secretaría de Energía a crear un Comité Técnico Consultivo (CTC) para fijar un procedimiento para poner a disposición de manera digital sistemática los datos de la memoria técnica en un plazo no mayor de 180 días de la entrada en vigor de este Reglamento.
- 8.1.2.3 Mientras se logre ese acuerdo, o si no se logra en un plazo de 180 días calendarios, el siguiente procedimiento se utilizará.
 - El arquitecto de la obra enviará el archivo requerido en formato digital generado por el ingeniero mecánico (o ingenierías afines) con la herramienta de cálculo a la SNE con copia a la JTIA, a las direcciones que dichas instituciones designen.
 - El municipio que recibe el IDE) en formato digital o en papel, según sus procedimientos existentes procede con su revisión y registro. Opcionalmente, puede apoyarse en la SNE para verificar la autenticidad del informe.
 - La JTIA, mediante el Comité Consultivo Permanente para el Reglamento de Edificación Sostenible, salvaguardará la información hasta que se diseñe una solución adecuadamente financiada.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

8.1.3 HABILITACIÓN ACCESO A DATA

8.1.3.1 Centros De Investigación, Universidades, Firmas Consultoras y Otras Partes Interesadas

8.1.3.1.1 Mediante este Reglamento se habilita a todos los centros de educación superior, centros de investigación, organizaciones privadas sin fines de lucro y firmas consultoras registradas en la JTIA a solicitar y recibir la información sobre los edificios registrados en cumplimiento del RES. Para ello firmarán un convenio con la JTIA para administrar el flujo de información, y se deberán comprometer a presentar los resultados de sus investigaciones de manera pública digital con copia a la JTIA en el plazo no mayor a un año. El RES no impone ningún formato para promover la curiosidad científica y facilitar la gestión de recursos para la investigación e innovación. De no presentar artículos científicos y de análisis, serán removidos de la lista de acceso a la información.

8.1.4 MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV)

8.1.4.1 El objetivo de contar con un sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para el RES, es medir el impacto de las variantes del método simplificado para cada una de las tipologías de edificios. Esto permitirá como valor agregado, empezar a generar indicadores más precisos sobre el consumo energético del sector de la edificación.

8.1.5 ANÁLISIS INDIVIDUAL Y AGREGADO DE LAS MEMORIAS TÉCNICAS

8.1.5.1 La JTIA, la SNE y otras autoridades con jurisdicción están facultadas para realizar análisis individual o agregado de las memorias técnicas, según sus facultades respectivas, bajo las directrices de la Secretaría Nacional de Energía en la Resolución N° 3980.

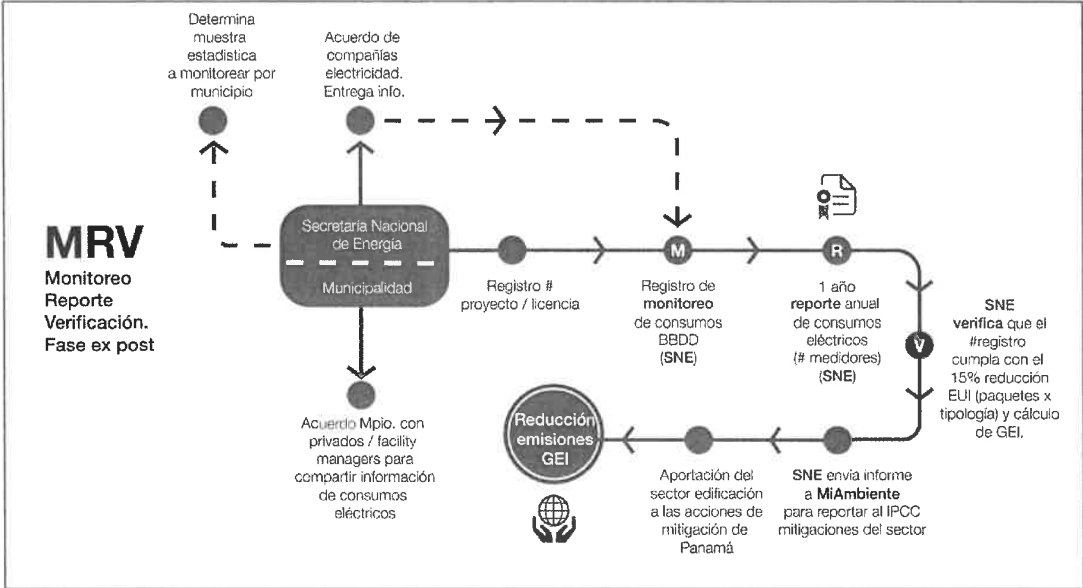
8.1.5.2 La intención es implantar un uso más eficiente de la energía en las nuevas edificaciones y, por lo tanto, mitigar emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el parque de edificaciones de Panamá. Para ello, es necesario comparar el estatus quo de consumos energéticos del parque edificatorio actual (línea base) versus el nuevo parque construido a través de un monitoreo ex post. Así mismo, el registro de la información sobre energía ahorrada permite cuantificar los ahorros en el subsidio a la energía eléctrica que se han logrado y canalizar estos subsidios hacia inversiones o programas de fomento a edificaciones con mayores estándares de eficiencia energética.



JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

8.1.6 MECANISMOS

Figura 17. Sistema de MRV Propuesto para la Implementación del RES



8.1.6.1 Fase de Cálculo (ex ante)

8.1.6.1.1 Esta fase ocurre durante el diseño y la construcción de los edificios, en donde el promotor decide los parámetros de su proyecto, con base en el procedimiento simplificado y los simula a través de la herramienta de cálculo. Esta información queda registrada en el IDE, que se somete al registro de la SNE y los municipios.

8.1.6.2 Fase de Monitoreo (ex post)

8.1.6.2.1 Una vez que la edificación ha sido ocupada, el inmueble podrá ser monitoreado con respecto a su consumo eléctrico total (en una primera etapa), el cual permitirá hacer una cuantificación de la mitigación de las emisiones de GEI del edificio en cuestión, en comparación a la línea base del parque de edificios existente.

8.1.6.2.2 Las medidas de eficiencia energética del procedimiento simplificado están orientadas a reducir el consumo energético para la climatización de los edificios, que se lleva a cabo con equipo consumidores de energía eléctrica, y no se enfoca en otros usos finales de la energía tales como cocción, agua caliente sanitaria, generación de vapor, u otros.

8.1.6.2.3 Para efectos informativos, el RES señala que la Resolución N° 3980 indica que la SNE conformará un equipo de trabajo con todos los actores involucrados en el registro de la información, para realizar el monitoreo ex post de los consumos eléctricos. Dicha información se reproduce aquí para beneficio general.

- Acuerdo del Municipio/SNE con los propietarios de los edificios, cuyos permisos han sido autorizados por el Municipio correspondiente, en donde consienten a proporcionar su número de contrato o medidor(es) instalados por la compañía eléctrica.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Resolución 002 de 13 de enero de 2023

Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

- Acuerdo de la SNE con las compañías eléctricas para enviar mensualmente el consumo eléctrico medido con base en el número de contrato o medidor(es), a la SNE.
- Así pues, el monitoreo está enfocado en el indicador del consumo eléctrico anual total en kWh/m2/año.
- En la medida en que se registre y se genere más información, permitirá a la SNE revisar las metas de ahorro planteadas en la GCS, con base en el comportamiento que se vaya observando y registrando sobre el impacto real del método simplificado de implementación tanto en la fase ex ante como en la fase ex post.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

9 PROGRAMAS VOLUNTARIOS MÁS ALLÁ DE LA NORMA

9.1 CONSIDERACIONES GENERALES

9.1.1 DECLARACIÓN DE INTERÉS PÚBLICO

- 9.1.1.1 El RES contiene elementos de cumplimiento obligatorio que pueden ser alcanzados siguiendo diversos caminos de cumplimiento descritos en el Capítulo 2. Este capítulo no es de cumplimiento obligatorio en el RES.
- 9.1.1.2 La Resolución N° 3142 de la SNE contiene más de 20 elementos que sirven para orientar a los desarrolladores y arquitectos que utilizan técnicas más avanzadas de diseño. Dicha resolución no fue eliminada en la Resolución N° 3980 de la SNE, por lo que el RES las designa como voluntarias.

9.1.2 USO DEL RES EN PROGRAMAS DE RECONOCIMIENTO DE ORGANIZACIONES PRIVADAS

- 9.1.2.1 Es de interés público en el cumplimiento de la Ley 69 (UREE) que las medidas de ahorro energético establecidas en la Resolución N° 3142 y su Anexo I, la Resolución N° 3980 y su Anexo II, sean incorporadas a diseños a la brevedad posible. Por lo tanto, este RES habilita a organizaciones privadas a usar de base los componentes obligatorios del RES, y crear programas de reconocimiento a aquellos profesionales y firmas que van más allá de este Reglamento usando medidas de ahorro energético y sostenibilidad de manera voluntaria.

9.2 COMPONENTES VOLUNTARIOS

9.2.1 TRANSPORTES BAJOS EN ENERGÍA

- 9.2.1.1 Alcance y aplicabilidad.
 - 9.2.1.1.1 Esta sección trata de componentes y medidas para sistemas de transporte bajos en energía.
 - 9.2.1.2 Medidas para promover el uso de transportes bajos en energía.
 - a. Las edificaciones residenciales, de oficinas y terciarios podrán habilitar espacios interiores y exteriores con los siguientes componentes:
 - i. Espacios para estacionar y asegurar bicicletas, dentro de la línea de propiedad.
 - ii. Las edificaciones residenciales multifamiliares o de conjunto, de oficinas o terciarias también podrán reservar espacios preferenciales de estacionamientos colectivos y/o de visitas, y debidamente señalizados para los siguientes tipos de vehículos:
 - Vehículos de viajes compartidos
 - Vehículos de bajo consumo de energía

9.2.2 MEDIDAS DE EFICIENCIA EN ENERGÍA MENCIONADAS EN LA RESOLUCIÓN N° 3142 SNE.

- 9.2.2.1 Alcance y aplicabilidad.
 - 9.2.2.1.1 Esta sección se refiere a componentes activos y pasivos de las edificaciones que no han sido incluidas en la herramienta de cálculo del Método Simplificado, pero sí pueden ser utilizadas en el Método de Modelado Dinámico. Estas medidas además pueden ser utilizadas a su discreción por los arquitectos e ingenieros en edificaciones que hayan cumplido con el Método Simplificado.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

9.2.2.2 MEDIDAS ACTIVAS.

9.2.2.2.1 Se puede también incluir medidas de ahorro energético activo no incluidos en el MS. Esta lista no es exhaustiva y los diseñadores podrán incluir otras medidas no incluidas en esta lista. Por ejemplo:

- Iluminación-control fotoeléctrico
- Densidad de potencia de luz (W/m2)
- Controles (sensores de ocupación)
- Controles (iluminación exterior)
- Economizadores de aire
- Coeficiente de desempeño (COP) de A/A
- Variadores de frecuencia. VFD
- Sensores de monóxido de carbono
- Sensores de dióxido de carbono
- Recuperadores de calor de aire de retorno
- Agua caliente solar
- Corrección de factor de potencia
- Generación fotovoltaica en sitio

9.2.2.3 MEDIDAS PASIVAS NO USADAS EN EL MÉTODO SIMPLIFICADO

9.2.2.3.1 Se puede también incluir medidas de ahorro energético pasivo no incluidos en el MS. Esta lista no es exhaustiva y los diseñadores podrán incluir otras medidas pasivas. Por ejemplo:

- Sombreamiento vertical
- Sombreamiento combinado
- Reflectividad de pared
- Reflectividad de techo
- Estanqueidad
- Ventilación natural

FIN

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

10 ANEXOS

10.1 CONVENIOS, RESOLUCIONES Y REGLAMENTOS

Nombre	Autoridad	Abreviatura
Reglamento de Aire Acondicionado y Ventilación 2014. Resolución N° JTIA 117 (De 11 de diciembre de 2013) Por La Cual Se Aprueba el Reglamento de Aire Acondicionado y Ventilación para la República De Panamá.	JTIA	RAV
Reglamento de Instalaciones Eléctricas 2018. Resolución N° JTIA 059 (De miércoles 01 de agosto de 2018) Por La Cual Se Adopta Por Referencia La Norma De La National Fire Protection Association (NFPA) Número 70 Edición 2014 En Español, Correspondiente al National Electrical Code (NEC), como Nuevo Documento Base Del Reglamento Para Las Instalaciones Eléctricas (RIE) De La República De Panamá.	JTIA	RIE
Reglamento Estructural de Panamá 2014. Resolución N° JTIA-187-2015 (De miércoles 01 de julio de 2015) Por Medio De La Cual Se Adopta El Reglamento Para El Diseño Estructural Panameño (REP-2014)	JTIA	REP
Ley N° 33, miércoles 30 de mayo de 2018, que Establece La Política Basura Cero Y Su Marco De Acción Para La Gestión Integral De Residuos, Y Dicta Otras Disposiciones.	Asamblea Nacional	Ley Basura Cero
Resolución N° 3142 (GO 28165) (De jueves 17 de noviembre de 2016) Que Adopta La Guía De Construcción Sostenible Para El Ahorro De Energía En Edificaciones Y Medidas Para El Uso Racional Y Eficiente De La Energía, Para La Construcción De Nuevas Edificaciones En La República De Panamá.	SNE	Res. N° 3142 o GCS-AEE 2016
Resolución N° 3980 del 8 de octubre de 2018 (GO 28634). Resolución N° 3980 (De lunes 08 de octubre de 2018) Que Modifica La Resolución N° 3142 De 17 De noviembre De 2016, Que Adopta La Guía De Construcción Sostenible Para El Ahorro De Energía En Edificaciones Y Medidas Para El Uso Racional Y Eficiente De La Energía, Para La Construcción De Nuevas Edificaciones En La República De Panamá.	SNE	Res. N° 3980 o GCS-AEE 2018
Normas DGNTI-COPANIT para equipos menores de 19,050 W (65,000 BTU/hr). • DGNTI-COPANIT 506-2017 AA central, paquete o dividido. • DGNTI-COPANIT 507-2017 AA tipo cuarto. • DGNTI-COPANIT 508-2017 AA tipo dividido, descarga libre. Reglamento Técnico Centroamericano. Productos Eléctricos. Acondicionadores de Aire Tipo dividido Inverter, con Flujo Refrigerante Variable, Descarga Libre y sin Ductos de Aire. Especificaciones de Eficiencia Energética publicado en Gaceta Oficial No 29473 del 09 de febrero de 2022. • RTCA 23.01.78:20.	MICI	Normas de Equipos de AA

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

10.2 GLOSARIO

Accesible: Que permite con facilidad el acceso al aparato, dispositivo o equipo ya sea directamente o removiendo una ventana u obstrucción similar.

Acondicionamiento de Aire: Tratamiento brindado al aire para físicamente controlar su temperatura, humedad, limpieza y distribución para satisfacer los requerimientos del espacio acondicionado.

Acristalamiento: Colocación de cristales (como vidrio) en una apertura para cerrarlo. Incluye elementos arquitectónicos como ventanas, puertas, paredes cortina y tragaluces.

Aire de Extracción: El aire que se remueve de un ambiente o equipo y es llevado directamente al exterior por medio de ductos y/o aberturas.

Aire de Reposición: Aire exterior o de un espacio acondicionado que se provee para reponer el aire que se extrae de los baños y cocinas.

Aire Estándar: El aire estándar es aire a condiciones estándar de temperatura y presión, a saber 21 C y 101.3 kPa.

Aire Fresco de Ventilación: Aire proveniente del exterior que se agrega al aire de suministro para garantizar la calidad del aire del espacio acondicionado.

Altura Mínima de Espacios Habitados: La altura mínima en espacios habitados será de 2.40m entre el piso acabado y debajo del cielo rasos y/o cualquier proyección de elementos electromecánicos. (Se exceptúan las proyecciones de lámparas y abanicos). En los pasillos, baños, cocinas, lavanderías la altura mínima no será inferior de 2.10 y de 2.03 en las escaleras medida desde el borde del escalón.

Ambiente: Espacio o grupo de espacios dentro de un edificio con requisitos suficientemente similares para mantener condiciones iguales de confort utilizando un solo aparato de control.

Área Cerrada: Área techada y cerrada en todo su perímetro con paredes, ventanas o puertas. (Debe ser consistente con el valor que se indica en los planos arquitectónicos).

Área De Piso, Bruta: Área del piso dentro del perímetro interno de las paredes exteriores del edificio en análisis, sin deducir, pasillos, escaleras, armarios empotrados, espesor de paredes interiores, columnas u otros aspectos, pero excluyendo atrios y aberturas de conveniencia donde los ocupantes no pueden acceder.

Área De Piso, Neta: Área del piso que es el área realmente ocupada, sin incluir las áreas accesorias no ocupadas, tales como pasillos, escaleras, baños, cuartos mecánicos, armarios o closets.

Área Mínima De Ventilación Requerida De Espacios Habitables: El área mínima de ventilación será de 4% del área neta ocupada pero no menor de 0.40 m2. Cuando las aberturas estén cubiertas con ventanas, ornamentales o persianas, el área de ventilación se basará en la superficie libre sin obstrucciones a través de la abertura.

Automático: Que actúa por sí mismo u opera por su propio mecanismo bajo condiciones predeterminadas.

Cerramiento Opaco: Paredes.

COP: Del inglés, **Coefficient of Performance (Coeficiente de Desempeño o de Rendimiento Energético).** Es la relación de calor extraído entre la electricidad ingresada. Para este Reglamento, el valor de COP a utilizar con el Método Simplificado será el del equipo de menor eficiencia. Con el Modelo Dinámico se listará el COP de todos los equipos y en el formato se indicará el de menor eficiencia).

Desarrollo Sostenible: El que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta ni deterior el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Edificaciones Residenciales De Viviendas o Apartamentos: Viviendas unifamiliares, bifamiliares o edificios de apartamentos.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Edificio: Cualquier estructura utilizada o propuesta para soportar o proteger cualquier utilidad u ocupación.

Edificios de Apartamentos: Edificios que contienen tres o más unidades de vivienda con instalaciones de cocina y baño independientes.

Edificios Exentos: Para estos edificios no es obligatorio tomar medidas para lograr la meta de ahorro de 15% y 20% respectivamente. Sin embargo, deberán completar el Informe de Desempeño Energético (IDE) para edificios exentos, que incluirá la información general del edificio para confirmar su estatus de exento, junto con la data de los 7 parámetros para fines estadísticos equivalentes a los presentados en el MS.

Edificios Terciarios Tipo 1: Se refiere a todas las edificaciones nuevas con los siguientes usos: escuelas, centros educativos, bibliotecas, librerías, oficinas de la administración pública de alto tráfico público, farmacias, clínicas y consultorios que no ofrezcan procedimientos quirúrgicos. Estas edificaciones tipo oficina se caracterizan por tener un horario de uso consistente durante el año, con periodos vacacionales de baja ocupación. Durante las horas de uso, se registran las mayores cargas internas debido a equipos y personas, existiendo diferencias significativas en las cargas internas durante el día y en periodos determinados del año. Se incluyen en el Tipo Terciario 1 aquellos centros comerciales con área menor a 50,000 m2 y teatros, centros de esparcimiento, hoteles, restaurantes y hospitales privados y de alta especialidad con área cerrada menor que 1,500 m2.

Edificios Terciarios Tipo 2: Se refiere a todas las edificaciones nuevas con los siguientes usos: centros comerciales con área cerrada mayor o igual a 50,000m2, teatros, centros de esparcimiento, hoteles, restaurantes y hospitales privados y de alta especialidad con área cerrada mayor o igual a 1,500m2. Estas edificaciones se caracterizan por tener equipos de aire acondicionado y luminarias en uso casi las 24 horas, aunque la intensidad de su uso varíe durante el día. No hay una diferencia notoria en las cargas internas durante periodos del año determinados. Aquellos edificios del Tipo 2 con dimensiones menores a las mínimas de su tipo, pasarán al Tipo 1.

Eficiencia energética: La obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con menos energía, la misma o mayor calidad de vida, menos contaminación, a un precio inferior al actual, un alargamiento de la vida de los recursos y menos conflicto.

Energético: Las sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, de las cuales podemos obtener energía a través de diversos procesos. Son energéticos los combustibles fósiles, como petróleo y sus derivados, gas natural, carbón y el calor y la electricidad de la red.

Energía: Recurso natural y los elementos asociados, que permite hacer un uso industrial o económico de este. Se clasifica en no renovable, si proviene de fuentes agotables, como la procedente de los combustibles fósiles: petróleo, carbón y gas natural; y renovable, cuando es virtualmente infinita, como la eólica, la solar y biomasa.

Envolvente Del Edificio: Componentes arquitectónicos de un edificio que rodean los espacios acondicionados, a través de los cuales se transfiere al ambiente la energía térmica exterior.

Equipo: Dispositivo mecánico diseñado y fabricado para utilizar energía, para el cual este reglamento contiene requerimientos específicos.

Equipo De Alimentación Para Vehículos Eléctricos (Evse: Electric Vehicle Supply Equipment): Los conductores, incluidos los puestos a tierra, los no puestos a tierra y los de puesta a tierra de equipos, los conectores para vehículos eléctricos, clavijas de conexión, y todos los otros accesorios, dispositivos, salidas de fuerza o aparatos instalados específicamente para suministrar energía eléctrica desde los alambrados de los inmuebles hasta los vehículos eléctricos.

Espacio Acondicionado: Espacio o ambiente con tratamiento brindado al aire para físicamente controlar su temperatura, humedad, limpieza y distribución para satisfacer los requerimientos del espacio acondicionado.

Espacio Habitable: Espacio del edificio destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

consideran espacios habitables los siguientes: a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios de Viviendas; b) aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso de Enseñanza y Guarderías; c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de Cuidado de la Salud y Ambulatorio; d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso Negocio; e) cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso; f) zonas comunes de circulación en el interior de los edificios; g) cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

Espacios Adyacentes Sin Ventilación Natural: Cuando cuartos o espacios habitables sin aberturas son ventilados a través de cuartos adyacentes, las aberturas hacia los espacios adyacentes estarán sin obstruir y tendrán un área de abertura no menor del 8% del espacio habitable sin ventilación natural pero no menor de 2.3 m2. La ventilación hacia el exterior con aperturas con una relación de 1:150 del área del espacio entre el cielorraso del piso superior habitable y el techo.

Espacio Con Previsiones Para Vehículo Eléctrico: Un espacio fijo de estacionamiento para el cual se dispone de: capacidad en panel eléctrico; espacio reservado en panel eléctrico para un circuito dedicado; y canalizaciones, tanto subterráneas, embutidas en pared, como montadas en la superficie, fichadas y dispuestas próximas al espacio de estacionamiento; con capacidad suficiente para permitir la futura instalación de equipos de alimentación de vehículos eléctricos. Para dos espacios con capacidad VE adyacentes, se permite un solo circuito dedicado.

Espacio Con Equipo De Alimentación Para Vehículo Eléctrico (EVSE) Instalado: Espacio de estacionamiento con equipo de alimentación para vehículo eléctrico (EVSE) que está completamente instalado desde el panel eléctrico hasta el cargador, en el espacio de estacionamiento.

Espacio Listo Para Vehículo Eléctrico: Un espacio fijo de estacionamiento que cuenta con un circuito dedicado, dimensionado y designado en panel eléctrico para equipos de suministro de vehículos eléctricos. El circuito debe terminar en un receptáculo o caja de conexiones dispuesta muy cerca de la ubicación propuesta del espacio para estacionamiento del vehículo eléctrico.

Espacios No Habitables: Espacio no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los estacionamientos, cuartos electromecánicos, armarios o closet no acondicionados, y sus zonas comunes. En cualquier cuarto con techos inclinados áreas con techos inclinados la altura mínima de 2.40 se requiere en por lo menos la mitad del área. Cualquier porción del cuarto con altura mínima de 1.50m del piso acabado al cielo raso se excluye del área de cálculo.

Etiquetado: Identificación que se añade al equipo o producto, en la cual se relacionan de forma clara las informaciones más relevantes para una rápida evaluación del usuario, como el voltaje y el consumo de energía de un aparato eléctrico, en formatos variados, como tablas y/o gráficos.

Evaluación de la conformidad: Demostración de que se cumple los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo. El campo de la evaluación de la conformidad incluye actividades, como el ensayo/prueba, la inspección y la certificación, así como la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad. Es regulado por la Dirección de Normas y Tecnología Industrial del Ministerio de Comercio e Industrias.

Exfiltración: Salidas del aire interior no controlables a través de grietas y hendeduras en cualquier componente de un edificio y alrededor de ventanas y puertas, generalmente ocasionadas por la presión del viento y/o los efectos de diferencias de densidad entre el aire interno y el externo.

Factor de Proyección (FP): Dh / H

La razón entre el ancho horizontal de una proyección externa para el sombreado (alero o parasol) dividida entre la altura de proyección de sombra. Se mide desde el extremo del alero hasta el borde inferior externo de la apertura en fachada.

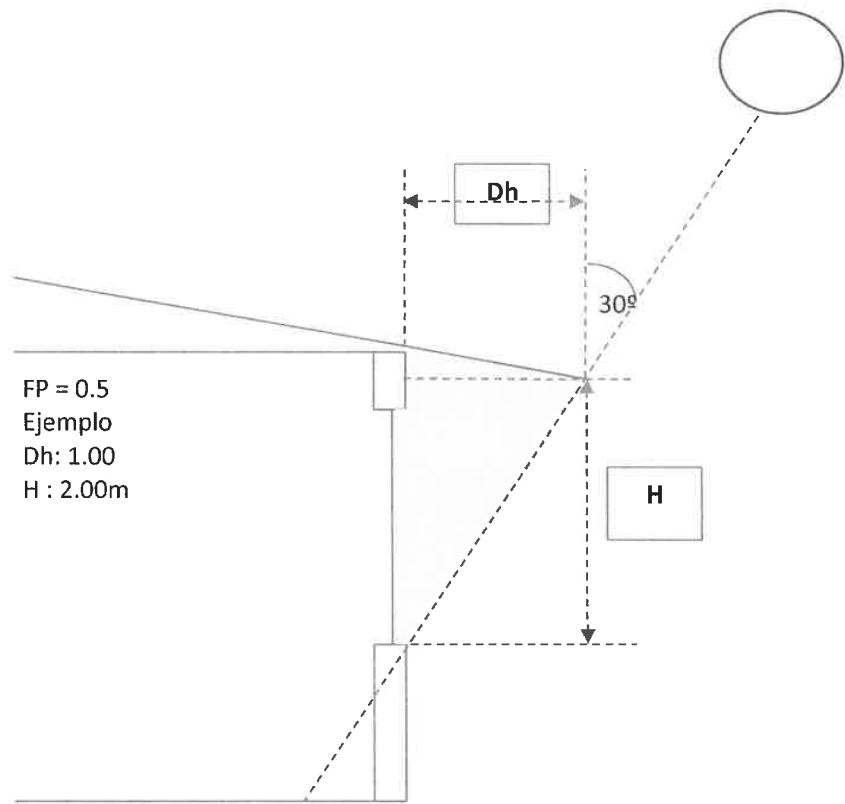
Dh: Proyección horizontal de alero.

H: Altura de proyección de sombra.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Se mide desde el extremo del alero hasta el borde inferior externo de la apertura en fachada. La proyección de la sombra para Panamá asume una inclinación promedio del sol de 30°.

Figura 18. Cálculo de Factor de Sombra



Hipotecas para el uso racional y eficiente de la energía: Préstamos con garantía hipotecaria diseñados para edificaciones y viviendas que hacen un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos que las convencionales y generan un beneficio económico y social.

Incentivos: Mecanismos habilitados, como parte de una política pública, que motivan la conducta de las personas u organizaciones de una sociedad, que son recompensados por implementarlos, a fin de alcanzar una meta de interés común. Para los beneficiarios representan ahorros económicos, dinero en efectivo, servicios, reconocimientos y trato preferencial, entre otros.

Índice mínimo de eficiencia energética: Valor de índice de eficiencia energética que determinará el Comité Gestor de Índices para la Eficiencia Energética para cada equipo y/o máquina, material y repuestos que utilizan y/o recupera energía para su funcionamiento. Se incluyen edificaciones.

Índice para la eficiencia energética: relación o cociente entre la energía aprovechada y/o removida y la energía total utilizada o cantidad de producción obtenida en cualquier proceso, equipo y/o máquina y edificación dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente. Los índices servirán de referencia para medir el ahorro energético y cualquier otro indicador que desarrolle el Comité Gestor de Índices para la Eficiencia Energética para medir el desempeño de las instituciones y edificaciones. Para identificarlos se utilizan las siglas IEE, CDD, U, EER y COP. Los índices para la eficiencia energética se expresan en unidades físicas. Estas unidades físicas se representan con símbolos como, pero no limitados a:

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Tabla 14. Índices, Unidades y Aplicaciones

Índice	Símbolo	Aplicación
Lumen/Watts	Lm/W	Iluminación
Calor/hora por pie cuadrado	Btu/(h)(pies ²)	Superficie
Potencia eléctrica/Toneladas de refrigeración	Kw/Ton	Refrigeración
Potencia térmica hora/Potencia eléctrica	Therm/h/W	Aire acondicionad
Potencia eléctrica/volumen	KW/m ³	Bomba de agua

Infiltración: Entradas del aire exterior no controlables a través de grietas y hendeduras en cualquier componente de un edificio y alrededor de ventanas y puertas, generalmente ocasionadas por la presión del viento y/o los efectos de diferencias de densidad entre el aire interno y el externo.

Ingenierías Afines: Aquellas ingenierías que en sus funciones tienen diseño, construcción, inspección de sistemas termodinámicos con transferencia de calor o mecánica de fluidos, tales como sistemas de aire acondicionado, refrigeración, agua caliente, según lo define a la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

Intensidad Energética: Índice que mide ahorro de energía en función de otros parámetros.

Medidas Pasivas De Ahorro De Energía: Las medidas pasivas son elementos constructivos que se incorporan al edificio en su diseño u operación y que no precisan de energía comprada para brindar servicios a los ocupantes. La incorporación de aislamiento en la envolvente térmica, la mejora de los vidrios y una buena orientación del edificio son ejemplos de medidas pasivas.

Modelo Dinámico: Ver simulación energética.

Norma: Especificación técnica elaborada con la colaboración y consenso de todos los sectores afectados por ella, basada en resultados consolidados de la ciencia, tecnología y experiencia, dirigidas a promover beneficios óptimos para la comunidad y aprobada por una institución a nivel nacional, regional o internacional.

Oficinas: Se refiere a todos los inmuebles nuevos cuyo uso final sean oficinas, centros de trabajo, despachos, etcétera, sin restricción de tamaño.

Razón de Eficiencia Energética (EER, por sus siglas en inglés): La razón de la capacidad neta para enfriar al total de la energía eléctrica de entrada, medida bajo condiciones de operación designadas.

Relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE): La relación del calor total eliminado del espacio acondicionado durante la temporada anual de enfriamiento, dividido por el total de energía eléctrica consumida por el acondicionador de aire durante la misma temporada determinado en base a ANSI/ASHRAE 37-2009.

Reglamento Técnico: Documento de carácter obligatorio, expedido por la autoridad competente, en el que se establecen las características de un producto o los procesos y métodos de producción relacionados con ella, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables. También puede incluir prescripciones en materia de terminología, símbolos, embalaje, marcado o etiquetado, aplicables a un producto, procesos o métodos de producción, o tratar exclusivamente de ellos.

Servicios energéticos: Acciones y/o actividades ofrecidas por personas naturales o jurídicas de Derecho Público o Privado que desarrollan, instalan y pueden realizar el diseño financiero y/o la planificación estratégica de los proyectos diseñados para mejorar la eficiencia en el uso de la energía y reducir los costos de mantenimiento de las instalaciones ajustándolos a los requerimientos del cliente.

Simulación Energética: Es el proceso de ejecutar modelos computarizados o virtuales que representan los ingresos y egresos de calor, junto con los impactos energéticos que esos flujos tienen en un edificio. Toma en consideración insumos de electricidad, gas o cualquier otra forma de energía que entra al edificio y su impacto en los sistemas de iluminación, confort, ventilación, controles, etc. Los modelos

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

computarizados analizan el comportamiento energético durante todo el año mediante modelos matemáticos dinámicos.

Sistema de Aire Acondicionado y Ventilación (ACV): El Sistema ACV consiste de intercambiadores de calor, abanicos, filtros de aire, ductos de suministro, de retorno y de extracción del aire, bombas de agua y tuberías de agua o refrigerante. Incluye cualquier otro aparato adicional conectado al sistema.

Sistema de Distribución de Aire: Sistema que consta de ductos, plenos y equipos que circulan aire dentro de un ambiente acondicionado. Puede incluir varias manejadoras de aire.

Subsidios: Mecanismos utilizados para estimular la adopción de acciones de uso racional y eficiente de la energía, normalmente de carácter no permanente, como forma de crear un diferencial a los productos y servicios que no sean de características más eficientes.

Termostato: Aparato de control automático puesto en acción por temperatura y diseñado para reaccionar por los cambios en esta.

Unidad Manejadora de Aire (UMA): Equipo mecánico utilizado con el fin de acondicionar y distribuir el aire de suministro a un ambiente o espacio.

Uso eficiente de la energía: Modo de cambiar la manera tradicional de afrontar el incremento de la demanda de energía, modificar las prácticas y los comportamientos de los diferentes sectores de usuarios de la energía, cuantificar su uso y emprender acciones que nos permitan generar un cambio en el comportamiento del uso hacia el ahorro de energía y la disminución de pérdidas, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Uso racional de la energía: Aprovechamiento óptimo de la energía en forma, intensidad, calidad y cantidad adecuada, desde la selección y consumo, incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades el desarrollo sostenible a través del uso de medios pasivos, materiales ahorradores de energía en edificaciones y/o instalaciones físicas.

Vivienda Unifamiliar y Bifamiliar: Edificio que contiene no más de dos unidades de vivienda con instalaciones independientes de cocina y baño.

Vehículo Eléctrico (VE): Vehículo tipo automotor propulsado únicamente por uno o más motores eléctricos dotado desde un sistema de almacenamiento de energía recargable.

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

10.3 ABREVIATURAS Y SU SIGNIFICADO

Tabla 15. Lista de Abreviaturas y su Significado

Abreviaturas	Significado
AAUD	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de Panamá
ATTT	Autoridad Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre
CAPAC	Cámara Panameña de la Construcción
CNA	Consejo Nacional de Acreditación
COP	Coefficient of Performance (Coeficiente de Desempeño)
DINASEPI	Dirección Nacional de Seguridad, Prevención e Investigación de Incendios
DOYC	Dirección de Obras y Construcciones del Municipio de Panamá
EEIA	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental
EUI	Energy Use Intensity (intensidad energética)
GCS	Guía de Construcción Sostenible
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GdP	Gobierno de Panamá
HVAC	Heating/Ventilation/Air-Conditioning
IDAAN	Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
IDE	Informe de Desempeño Energético (Memoria Técnica)
INADEH	Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano
INEC	Instituto de Estadística y Censos
INSPA	Instituto Superior Politécnico de América
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
ISCYT	Instituto Superior de Ciencia y Tecnología
ITSE	Instituto Técnico Superior de Enseñanza
JTIA	Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
MIAMBIENTE	Ministerio de Ambiente
MINSA	Ministerio de Salud
MIVIOT	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
MS	Método Simplificado
NAMA	Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas
NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
PEN	Plan Energético Nacional
PGBC	Panama Green Building Council
PI	Profesional Idóneo
PSE	Prestadores de Servicios Energéticos
SENADIS	Secretaria Nacional De Discapacidad
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
SNE	Secretaría Nacional de Energía
SPIA	Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos
UREE	Uso Racional y Eficiente de la Energía

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Fuente:	Secretaría Nacional de Energía
---------	--------------------------------

10.4 LISTA DE SIMBOLOGÍAS Y UNIDADES

Simbología	Unidad
COP	adimensional
Valor-U	W/m2K
Valor g	adimensional
EUI	kWh/m2/año
Conductividad (λ)	W/mK
Fuente: SNE	

10.5 ZONAS CLIMÁTICAS Y TIPOS DE CLIMA

La clasificación de Köppen es utilizada para distinguir zonas climáticas y, dentro de ellas, tipos de clima. Está basada en variables climáticas como las temperaturas medias mensuales, la temperatura media anual, las precipitaciones medias mensuales y la precipitación media anual. Para Panamá, se han estipulado 2 zonas climáticas. La Tabla D-1 presenta las zonas climáticas de Panamá y sus respectivos tipos de clima, los cuales deberán ser considerados para su uso en este reglamento.

Tabla 16. Zonas Climáticas de Panamá y sus respectivos
Tipos de Clima

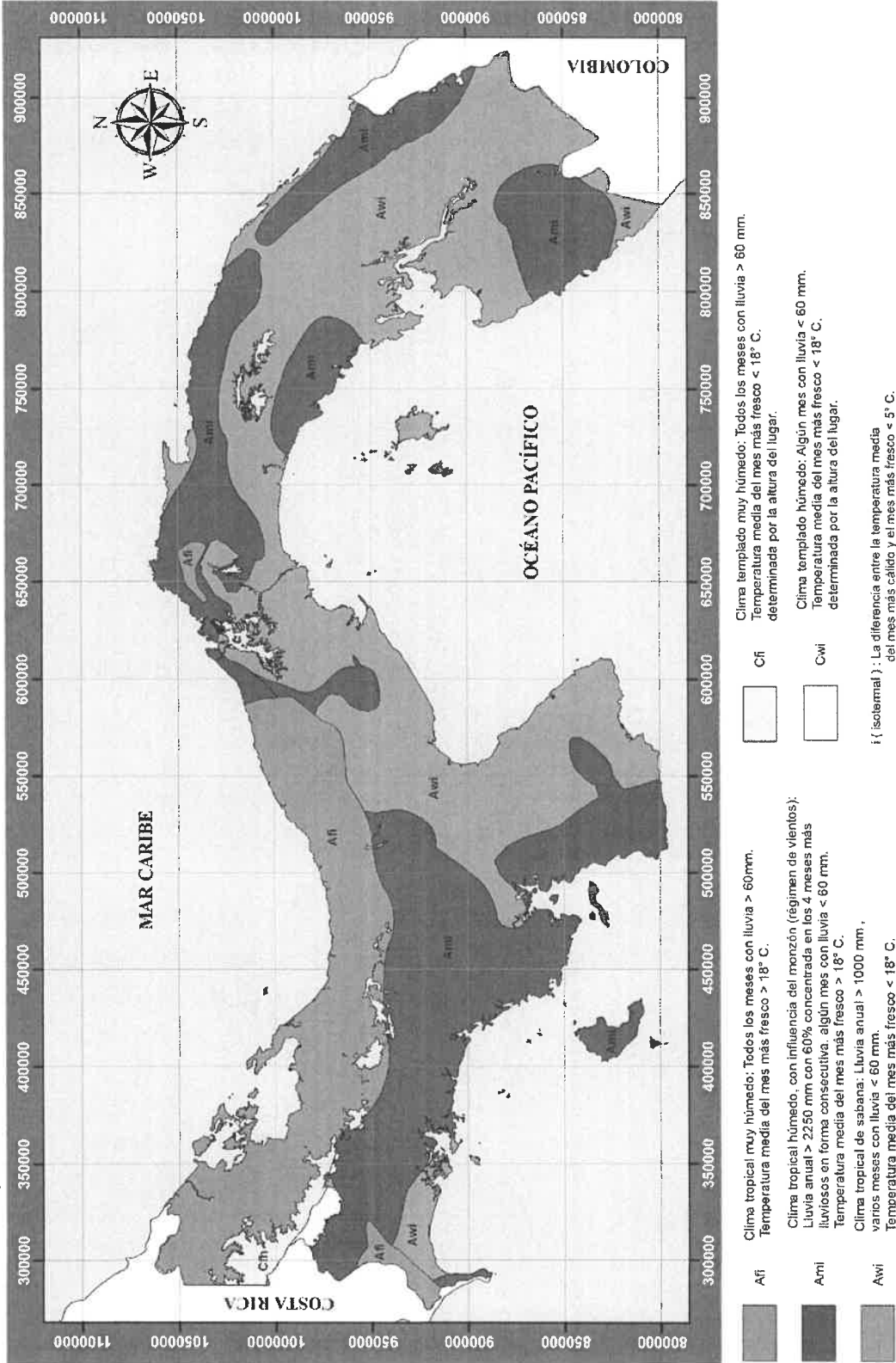
Zona Climática ¹	Tipo de Clima ²
Zona A Comprende los climas tropicales lluviosos en donde la temperatura media mensual de todos los meses del año es mayor de 18 C. En esta zona climática se desarrollan las plantas tropicales cuyos requerimientos son mucho calor y humedad, o sea, que son zonas de vegetación megaterma.	- Afi – Clima tropical muy húmedo: Su característica principal es que todos los meses son lluviosos (f). En general se dice que en el mes más seco llueve más de 60 mm, en promedio. Se localiza en la vertiente Atlántica panameña, particularmente en la provincia de Bocas del Toro y el Norte de Veraguas y la Comarca Ngöbe Buglé. - Ami – Clima tropical húmedo: Este tipo climático está sujeto a la influencia de los vientos monzónicos (m). Sin embargo, como en Panamá esta condición no se manifiesta claramente, entendemos que la influencia es fundamentalmente debida a la estacionalidad de los vientos alisios. La Sabana Veragüense se incluye en este tipo de clima. - Aw i – Clima tropical de sabana: Es el tipo climático más seco (w) de la zona A, donde la precipitación anual promedio puede ser menor de 1.000 mm, como es el caso de la región denominada “Arco Seco”. Existe una estación seca bien definida, de 3 a 5 meses
Zona C Comprende los climas templados lluviosos en que la temperatura media mensual más cálida es mayor de 10 C y la temperatura media mensual más fría es menor de 18 C, pero mayor de -3 C. La vegetación característica de esta zona climática necesita calor moderado y suficiente humedad, pero generalmente no resiste extremos térmicos o pluviométricos, las zonas que se distinguen son de vegetación masoterma.	- Cfi – Clima templado muy húmedo: Igualmente se considera que todos los meses tienen lluvia promedio mayor de 60 mm. En la Comarca Ngöbe Buglé y en la parte norte del Corregimiento de Cerro Punta se destacan algunas áreas con este tipo de clima. - Cwi – Clima templado húmedo: los meses de mayor precipitación son los del verano del hemisferio norte, con un período seco definido. Este clima caracteriza gran parte del Corregimiento de Cerro Punta.
1. Fuente: Hidromet (ETESA)	

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

2. Mi Ambiente

JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Resolución 002 de 13 de enero de 2023
Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Figura 19. Clasificación Climática de Panamá
La figura muestra el mapa de clasificación climática de Panamá



Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

10.6 LISTA DETALLADA DE LOS EDIFICIOS, POR TIPO, TAMAÑO Y CONDICIÓN EXCEPCIONAL

Tipo de Edificación (listado)	IDE	m2 min	Clasificación	Fuera de rango	Explicación
Banco, casa de empeño, entidad de préstamos o actividad financiera	Aplica	0	Oficinas		Centros de trabajo
Billar (Esparcimiento)	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	centros de esparcimiento
Casa (unifamiliar, dúplex, cualquier tipo)	Aplica	60	Residencial	Residencial	
Casa de Alojamiento Ocasional (hotel)	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	hoteles
Casa de Hospedaje, Pensión (hotel)	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	hoteles
Centro Comercial (Mall, Shopping Center, etc.)	Aplica	50 000	Ter. Tipo 2	Tipo 1	Centros comerciales
Centro de Convenciones (esparcimiento)	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	centros de esparcimiento
Cine o Teatro	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	teatros
Compañía de Seguros (oficinas)	Aplica	0	Oficinas		Centros de trabajo
Depósito Comercial (T2)	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	
Depósito o Galera Industrial	Exento			Exento	Industrial
Discoteca (esparcimiento)	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	centros de esparcimiento
Edificio de Oficinas (actividades varias)	Aplica	0	Oficinas		Oficinas del sector privado
Edificio Residencial (de Apartamentos)	Aplica	60	Residencial	Residencial	
Escuela, Instituto, colegio	Aplica	0	Ter. Tipo 1		escuelas
Venta de Calzados	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Venta de Productos e Insumos Agrícolas	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Venta, Edificio	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Ventas de Autos y Accesorios	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Ventas de Licor	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Ventas de Madera Aserrados y Materiales de Construcción	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Estación de combustibles	Exento			Exento	
Estadios Deportivos	Exento			Exento	Mínima área cerrada
Fábrica	Exento			Exento	Industrial
Farmacia	Aplica	0	Ter. Tipo 1		farmacias
Ferretería	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Floristería	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Centros de trabajo
Funeraria o Velatorio	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Centros de trabajo
Guardería	Exento	0	EXENTO		
Heladería y Refresquería	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Hospital o Clínica Hospital	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	hospitales privados
Hotel o Motel	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	hoteles

Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

Iglesia u otro Centro Religioso (esparcimiento)	Aplica	1500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	Nota 1
Industrial: Aserrío o Aserradero	Exento			Exento	Industrial
Joyería y Relojería	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Kiosco en General	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Laboratorio o Clínica	Aplica	0	Ter. Tipo 1		clínicas
Lavandería y/o Tintorería	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Librería o Biblioteca	Aplica	0	Ter. Tipo 1		bibliotecas
Local dentro de centro comercial (Barbería, Peluquería, almacén, ...)	n. a.	0	No aplica		No es un edificio
Mueblería	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Procesadora de alimentos	Exento			Exento	Industrial
Restaurante, Café u Otro Establecimiento de expendio de Comidas y Bebidas	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	restaurantes
Salón de Baile o Sitio de Recreación	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Exento	centros de esparcimiento
Sedería	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Supermercado	Aplica	1 500	Ter. Tipo 2	Tipo 1	
Taller Comercial y de Reparación de Autos	Aplica	0	Ter. Tipo 1		Nota 1
Taller de Artesanía	Exento			Exento	Industrial, manufactura
Taller de Baúles, Maletas y Bolsas	Exento			Exento	Industrial
Taller de Imprenta, Editoriales e Industrias Conexas	Exento			Exento	Industrial
Televisoras	Aplica	0	Ter. Tipo 2		Por su operación 24 horas
Universidad u otro Centro de Educación Superior	Aplica	0	Ter. Tipo 1		centros educativos
Fuente: SNE y JTIA, 2018					



Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

10.7 RESUMEN DE VARIANTES EN MÉTODO SIMPLIFICADO

Rango de Valores de los 7 parámetros, por tipo de edificación.

RESIDENCIAL	Valor alto	Valor bajo	TERCIARIO TIPO 1	Valor alto	Valor bajo
U de Pared	4	0.8	U de Pared	4	2
U de ventana	5.8	5.25	U de ventana	5.8	5.25
g de ventana	0.87	0.35	g de ventana	0.6	0.35
FP Sur	0.3	0	FP Sur	0.3	0
FP Oeste	0.3	0	FP Oeste	0.3	0
% Ventana Pared	40%	30%	% Ventana Pared	50%	30%
Techo	4.80	0.50	Techo	4.80	1.50
Aire Acondicionado	3.10	3.00	Aire Acondicionado	3.30	2.90
Fuente: SNE 2018			Fuente: SNE 2018		

OFICINA	Valor alto	Valor bajo	TERCIARIO TIPO 2	Valor alto	Valor bajo
U de Pared	3	1	U de Pared	2	1
U de ventana	5.75	5.25	U de ventana	5.8	5
g de ventana	0.5	0.35	g de ventana	0.87	0.48
FP Sur	0.4	0	FP Sur	0	0
FP Oeste	0.3	0	FP Oeste	0.3	0
% Ventana Pared	100%	75%	% Ventana Pared	100%	20%
Techo	4.80	1.04	Techo	2.70	1.00
Aire Acondicionado	3.20	3.00	Aire Acondicionado	3.70	3.40
Fuente: SNE 2018			Fuente: SNE 2018		

Rangos Típicos	Valor alto	Valor bajo
U de Pared	4	0.18
U de ventana	5.8	1
g de ventana	0.87	0.2
FP Sur	1	0
FP Oeste	1	0
% Ventana Pared	100%	0%
Techo	4.80	0.10
Aire		
Acondicionado	4.40	3.00
Fuente: Valores de Referencia, SNE 2018		

Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

10.8 VALORES NOMINALES DE MATERIALES TÍPICOS DE PANAMÁ

Valores λ Conductividad térmica [W/(mK)]

	Valor por defecto	Menor desempeño	Mayor desempeño	
Aislamientos				
	λ [W/(mK)]			
ARCILLAS	0.222	0.222	0.218	Fuente: PRODUCTOS MARIBEL PANAMA
CONCRETO CELULAR	0.149	0.149	0.100	Fuente: SNE
ESTUCOS (RECUBRIMIENTOS)	0.298	0.298	0.041	Fuente: SNE
FIBRA DE VIDRIO	0.045	0.045	0.037	Fuente: SNE
FIBRA MINERAL	0.036	0.036	0.033	Fuente: SNE
POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	0.037	0.041	0.036	Industrias EcoTec de Panamá, S.A.
POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)	0.036	0.036	0.025	Fuente: SNE
POLIURETANO (PUR)	0.035	0.035	0.021	Fuente: SNE
Recubrimientos				
	λ [W/(mK)]			Ficha técnica PLYCEM
Placa fibro-cemento	0.500			James Hardie, ASTM C 518
Azulejo	1.300			CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda, España.
Baldosa cerámica	1.000			CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda, España.
Baldosa de gres	2.300			CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda, España.
* Mortero de cemento para repello	1.800			CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda, España.
* Mortero de cal para repello exterior	0.872			Fuente: SNE
* Mortero de cal para repello interior	0.698			Fuente: SNE
* Yeso	0.372			Fuente: SNE
Metales				
	λ [W/(mK)]			
* Aluminio	204.0			Fuente: SNE
* Cobre	372.2			Fuente: SNE
* Acero y fierro	52.30			Fuente: SNE
Madera (humedad 12%)				
	λ [W/(mK)]			
* Pino	0.162			Fuente: SNE
* Cedro	0.130			Fuente: SNE
* Roble	0.180			Fuente: SNE
* Fresno	0.184			Fuente: SNE
Otros Materiales				
PVC	0.190			CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda, España.
Tejas de arcilla cocida	1.000			CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda, España.
Fieltro	0.050			CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda, España.
Tejallit (fibro cemento)	0.350			CTE Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda, España.
Paredes				
	λ [W/(mK)]			
Ladrillo arcilla cocido común				
* De 4 pladras espesor (8.8 cm)	0.219			Fuente: Productos Maribel
* De 6 pladras espesor	0.222			Fuente: Productos Maribel
* De 8 pladras espesor	0.218			Fuente: Productos Maribel
Bloque de 3 huecos con recubrimiento impermeable por fuera				
* densidad 2185 Kg/m3	0.350			Fuente: National Concrete Masonry Institute
* densidad 2000 Kg/m3	0.330			Fuente: National Concrete Masonry Institute
* densidad 1884 Kg/m3	0.290			Fuente: National Concrete Masonry Institute
Bloque de concreto de 2 o 3 huecos (sin detalle)	1.100			Fuente: SNE / Consultores
Concreto				
* armado 1400 Kg/m3	0.600			Fuente: American Concrete Institute
* armado 2000Kg/m3	0.800			Fuente: American Concrete Institute
* armado 2500 Kg/m3	8.000			Fuente: American Concrete Institute
* armado (sin detalle)	1.740			Fuente: SNE / Consultores

Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

10.9 CONVERSIONES Y FÓRMULAS

λ = Conductividad Térmica = U × Espesor
U = Transmitancia térmica = 1 / R
U =
5.6783 W/ m² K = 1 Btu-in/h-ft²-°F

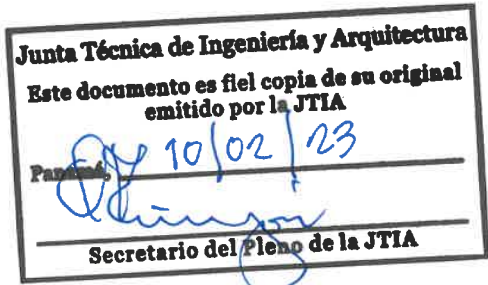
R = Resistencia térmica (Convección + Radiación + Transmisión)
R conjunto = R₁ + R₂ + R₃ + ...
R =
0.1761 m² K / W = 1 h-ft²-°F/Btu

Aproximaciones de factores de eficiencia para equipos de aire acondicionado

Wt/We		Btu/hW	
COP	REEE	EER	REEE
2.60	2.80	8.87	9.55
2.70	2.94	9.21	10.02
2.80	3.08	9.55	10.50
2.90	3.22	9.89	10.99
3.00	3.37	10.24	11.50
3.10	3.53	10.58	12.03
3.20	3.68	10.92	12.57
3.30	3.85	11.26	13.13
3.40	4.02	11.60	13.72
3.45	4.10	11.76	14.00
3.50	4.20	11.94	14.33
3.60	4.39	12.28	14.97
3.70	4.59	12.63	15.64
3.75	4.68	12.78	15.97
3.80	4.79	12.97	16.35
3.90	5.01	13.31	17.11
4.00	5.25	13.65	17.92
4.10	5.51	13.99	18.80

Nota: Elaboración basado en (NREL, 2010).
Building America House Simulation Protocols
National Renewable Energy Laboratory
<https://www.nrel.gov/docs/fy11osti/49246.pdf>

La aproximación no es exacta y depende en el método en que el fabricante determinó el REEE.



Reglamento de Edificación Sostenible (RES) versión 2.0 2022

10.10 TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Índice Humidex en Función de la Temperatura y la Humedad Relativa 9

Figura 2. Diagrama de Decisión para Escoger Caminos de Cumplimiento 12

Figura 3. Detalle de Pared Mostrando Repello y Ladrillo Interior 19

Figura 4. Detalle de Diseño de Ventana con Descripción y Dimensiones..... 20

Figura 5. Factor de Proyección es Dh/H..... 21

Figura 6. Ejemplo de Cálculo de Transmitancia Térmica de Paredes. Formato Vacío 23

Figura 7. Ejemplo de Cálculo de Transmitancia Térmica de Paredes. Formato Lleno 24

Figura 8. Cálculo de Transmitancia Térmica en Acristalamiento. Formato Vacío 25

Figura 9. Cálculo de Transmitancia Térmica en Acristalamiento. Formato Lleno 26

Figura 10. Formato De Evaluación Con Declaratoria de Cumplimiento 28

Figura 11. Formato De Evaluación Con La Evaluación del Proyecto 29

Figura 12. Símbolo de Vehículo Eléctrico..... 31

Figura 13. Ejemplo de Proceso De Aprobación De Permisos De Construcción 39

Figura 14. Bloque Informativo para Anteproyecto - Ejemplo Edificio Terciario y de Oficinas 1..... 41

Figura 15. Bloque Informativo para en los Planos Finales - Ejemplos 42

Figura 16. Proceso Administrativo en la Etapa de Registro y Revisión de Planos. 44

Figura 17. Sistema de MRV Propuesto para la Implementación del RES 49

Figura 18. Cálculo de Factor de Sombra 57

Figura 19. Clasificación Climática de Panamá 63