



Anexo 4 - Parámetros Técnicos de las campañas de monitoreo ex – post para la NAMA

El Gobierno Mexicano, la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) agradecen a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento en el marco del Proyecto “NAMA Facility, Implementación de la NAMA de Vivienda Nueva en México/ Componente Técnico”.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del/ de los autor/es y no necesariamente representan la opinión de CONAVI, Infonavit, BMUB, BEIS y/o de la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Autores:

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Antonio Peláez Ortega, Asesor Técnico
Ana Milena Avendaño, Asesora Técnica

Registro Unico de Vivienda (RUV):

Jorge Morales Rodríguez
Luis Guillermo Basurto Marina

Revisión:

Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI):

Tomasz Dominik Kotecki Golasinska, Adriana Vicente González y Roberto Colín González

Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT):

Jeremías Díaz Canedo, Francisco Javier Ceballos Ochoa, Rafael Escandón Mayorga y Emmanuel Tzontemoc Carballo Gutiérrez

Sociedad Hipotecaria Federal (SHF):

Ernesto Infante Barbosa, Claudia Castillo Aguilar, Andrea Carolina Hernandez Espinoza y Jose Cruz Triay

Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE):

Mario Marín Marrón

Banco de Desarrollo de Alemania (KfW):

Emiliano Detta

El presente documento toma como referencia el capítulo de MRV del documento “NAMA apoyada para la Vivienda Nueva en México. Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros” (2012), elaborado por:

Thomson Reuters Point Carbon: Robert Kaineg; IzN Friedrichsdorf: Georg Kraft, Rolf Seifried, Werner Neuhaus, HeikoStörkel; Passivhaus Institut: Witta Ebel, Susanne Theumer, Maria del Carmen Rivero; GOPA Consultants: Angelika Stöcklein, Salvador Rodríguez Kuri; Perspectives: Matthias Krey, Stefan Wehner.,

El documento de definición del “Protocolo Mexicano para Planes de Medición y Verificación – PMPMV de campañas de monitoreo de la Vivienda Sustentable”, elaborado por:

ISER Smart Energy: Jaime Cardells y David Rodríguez,

Y el documento “MRV System for the „Sustainable Housing NAMA“ in Mexico, elaborador por:

Thomson Reuters Point Carbon: Olga Gassan-zade, Robert Kaineg, Kjell Olav Kristiansen, Perspectives: Stefan Wehner, Sven Feige, Matthias Krey, Axel Michaelowa.

Título:

Parámetros Técnicos de las campañas de monitoreo ex – post para la NAMA

Diseño y Fotos: GIZ México

México D.F. Octubre de 2017

Índice

1

1.	Introducción.....	7
2.	Objetivo	7
3.	Metodología	¡Error! Marcador no definido.
4.	Supuestos	¡Error! Marcador no definido.
5.	Estimación de la línea base sectorial de emisiones GEI.....	¡Error! Marcador no definido.
6.	Comparativa entre estimación de emisiones GEI promedio por vivienda (2015) y las emisiones de la línea base de la NAMA de vivienda nueva mediante simulaciones energéticas con DEEVi.....	¡Error! Marcador no definido.
7.	BAU sector residencial 2016-2030.....	¡Error! Marcador no definido.
8.	Conclusiones y recomendaciones.....	¡Error! Marcador no definido.
9.	Bibliografía.....	¡Error! Marcador no definido.
10.	Web consultadas	¡Error! Marcador no definido.

Índice de tablas

Tabla 1. Factores de emisión GEI. Fuente: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Incremento de número de hogares en base a datos CFE, CONAVI, CONAPO corregidos en base a la evolución del sector. Fuente: Elaboración propia	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3. Incremento del consumo de energía en los hogares por aumento de ingresos. Fuente: Elaboración propia	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. : Consumo de energía en el sector residencial. Fuente Sistema de Información Energética, SENER	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Estimación de emisiones GEI sector residencial. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SENER	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Promedio de emisión GEI por vivienda al año. Fuente: Elaboración propia con datos de SENER, CFE y CONAVI	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. Emisiones de GEI calculadas para la línea base de la NAMA de vivienda nueva de Mexico. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda aislada, zonas climáticas, cálido húmedo y cálido subhúmedo. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda aislada, zona climática muy seco. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda aislada, zona climática seco y semisecho. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda aislada, zonas climáticas, templado húmedo, templado subhúmedo y fríos de alta montaña. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez ..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 12. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda adosada, zonas climáticas, cálido húmedo y cálido subhúmedo. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 13. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda adosada, zona climática muy seco. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 14. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda adosada, zona climática seco y semisecho. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 15. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda adosada, zonas climáticas, templado húmedo, templado subhúmedo y fríos de alta montaña. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 16. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda vertical, zonas climáticas, cálido húmedo y cálido subhúmedo. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 17. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda vertical, zona climática muy seco. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 18. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda vertical, zona climática seco y semisecho. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 19. Cálculos de la línea base mediante DEEVI vivienda vertical, zonas climáticas, templado húmedo, templado subhúmedo y fríos de alta montaña. Fuente: Ana Milena Avendaño Paez.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 20. Estimación BAU GEI sector residencial. Fuente: Elaboración propia.....	¡Error! Marcador no definido.

Índice de graficas

Gráfica 1. BAU GEI sector residencial en Mexico. Fuente: Elaboración propia con datos de SENER y CONAVI	¡Error! Marcador no definido.
---	--------------------------------------

2 Introducción

El sector de la vivienda es responsable de aproximadamente el 17% del consumo total de energía en México. Se estima que 500,000 nuevas unidades residenciales serán construidas anualmente la próxima década para cubrir la demanda.

Para aumentar la eficiencia energética en la vivienda social y contribuir a combatir el cambio climático, en 2012 la Conavi desarrolló la primera NAMA de Vivienda (Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropiadas, por sus siglas en inglés) con asesoría técnica de la Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ. A diferencia de programas mexicanos anteriores, que se han enfocado en la promoción y la medición del impacto de ecotecnologías específicamente, la NAMA aborda la eficiencia energética con base en el “Desempeño Integral de la Vivienda”. Desde esta perspectiva, los prototipos de eficiencia se fijan para una demanda de energía primaria total, basada en el tipo de construcción y de clima.

En 2012 el Ministerio Federal de Medioambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB) de Alemania y el Departamento de Energía y Cambio Climático (DECC, BEIS desde 2015) del Reino Unido lanzaron la NAMA Financing Facility a fin de apoyar a los países en desarrollo con un fuerte liderazgo en la lucha contra el cambio climático y cuya intención política es ponerla en práctica. Desde diciembre de 2013 BMUB y DECC (BEIS desde 2015) están apoyando al Gobierno Mexicano en la implementación de la NAMA de Vivienda Nueva como el primer proyecto de la NAMA Facility.

El Componente Técnico del Proyecto NAMA Facility para facilitar la transformación del sector de la vivienda mexicano hacia una mayor sustentabilidad, se ocupará entre otros de apoyar la implementación del MRV de la NAMA.

3 Objetivo y metodología

El presente documento pretende establecer los procesos para el monitoreo ex – post de la vivienda NAMA de forma automatizada, iniciando el proceso con el registro de la vivienda en RUV, de forma que se complemente el proceso de monitoreo ex – ante con el monitoreo ex – post, y que este último se encuentre automatizado para que las ONAVIs puedan automatizar los procesos de etiquetado de viviendas NAMA, identificación de la muestra de viviendas a monitorear en campo, asignación de monitoreo, monitoreo en campo, registro de datos en RUV, reporte de campañas de monitoreo ex – post y extrapolación a nivel nacional, mediante la comparación de monitoreo ex – ante y ex –post.

Para la elaboración del presente documento se analizó la información disponible en el RUV para la identificación de la vivienda, procesos de RUV en la obtención y registro de la información, registro de las variables que definen a una vivienda como NAMA, y la interacción de las viviendas NAMA con otras plataformas disponibles en RUV.

Con la finalidad de desarrollar el concepto, metodología y reglas de negocio para la implementación, operación y mantenimiento de una base de datos, plataformas y medios necesarios para el Monitoreo (GEI), Reporte y Verificación de la NAMA de vivienda nueva, que permita el monitoreo ex – ante (a partir de los resultados de Sisevive-Ecocasa) y ex – post (monitoreo de consumos reales de electricidad, gas y agua y encuesta de percepción de usuarios, y comparación de viviendas NAMA y referencia) y su extrapolación a resultados nacionales, el reporte a nivel nacional, estatal y por ONAVI y línea de financiamiento y/o fomento, incluida la verificación de los resultados del monitoreo y del reporte.

Además de generar diagramas para el diseño de la Plataforma de MRV de la NAMA de Vivienda Nueva. Diagramas de casos de uso, clases, entidad relación, desarrollo de prototipo, etc, y base de datos de viviendas NAMA, monitoreo ex – ante y monitoreo ex – post de viviendas NAMA y viviendas de referencia en campo (medios manuales) que incluye consumos de electricidad, agua y gas, y encuesta de percepción de usuarios.

Además de preparar de un módulo que permita la captura de datos de plataformas de empresas suministradoras, incluso portales para registro de datos por usuarios, plataforma operativa y funcional, plataformas de acceso a usuarios, formatos de reportes a las ONAVI’s y demás funcionalidades para el funcionamiento y operación de las plataformas. Alimentación de la base de datos con insumos entregados por las ONAVI’s, incluso primer reporte de monitoreo ex – ante de las viviendas simuladas, reporte a las ONAVI’s de los grupos de viviendas NAMA sujetas a monitoreo, pruebas de funcionalidad y operación de las distintas plataformas desarrolladas.

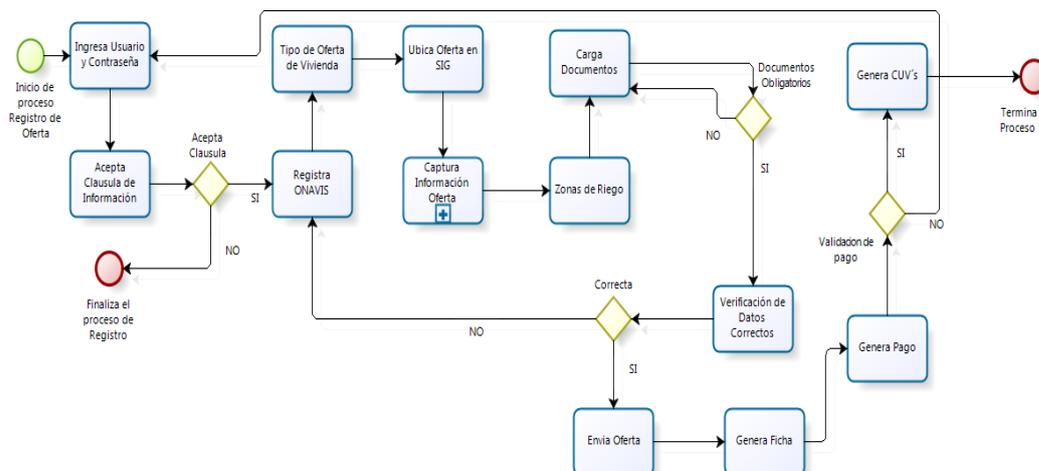
Y la generación de manuales de operación y funcionamiento de las plataformas que será publicado los portales de RUV.

4 Proceso Monitoreo de viviendas NAMA

El proceso de monitoreo de la NAMA es un flujo de información que permite identificar cualquier característica de la vivienda, integrando datos registrados en RUV que indican características básicas de la vivienda, y que integra los criterios clave para la definición, identificación, monitoreo ex – ante y ex –post de cualquier vivienda NAMA construida en el país, y que integra el proceso completo desde el inicio de la idea de construir una vivienda, hasta la operación de la misma.

4.1 Registro de la oferta de vivienda

Para iniciar el proceso para el monitoreo de las viviendas NAMA el desarrollador deberá de realizar el registro de las viviendas para poder obtenerla CUV, este registro es fundamental para poder llevar a cabo el seguimiento de las viviendas para el monitoreo, tanto ex –ante como ex – post, de la NAMA en cualquiera de los programas que las ONAVIS requieran y su extrapolación a nivel nacional.



Gráfica 1. Diagrama de flujo del registro de oferta de vivienda en RUV. Fuente: RUV (2016)

4.2 Inicio de proceso registro de oferta

El usuario, desarrollador, debe estar registrado en el RUV para ingresar al módulo de registro de oferta en conjunto, dando inicio el registro de datos de las viviendas tanto NAMA como de referencia.

El sistema solicita el usuario y contraseña del desarrollador, estos datos se dieron de alta en el registro de empresa, si los datos son incorrectos el sistema no permite ingresar al usuario, al sistema no permite el acceso cuando el registro del usuario está en actualización de datos.

El usuario seleccionará las ONAVIS por las cual pretenda individualizar sus viviendas, indica que tipo de línea es la oferta y el prospecto de venta de la vivienda para las diferentes ONAVIS, identificando y las viviendas registradas en la oferta son nuevas o usadas.

El usuario deberá de ubicar su oferta dentro del mapa de SIG para que sea Geo-posicionada en el sistema RUV e inicia el proceso de la captura de datos en el Registro de la Oferta, los datos a capturar son:

Ubicación - datos del usuario - datos del constructor - datos del terreno - datos de prototipo - datos del sembrado

Además de registrar la zona de riesgo, cargando los documentos obligatorios para la oferta y generando la ficha de pago.

4.3 Generación de Orden de Verificación

Para garantizar el uso correcto del financiamiento es necesaria la supervisión de la ejecución de la obra por una instancia neutral que garantice que se siguen las condiciones previstas en la licencia y en el proyecto ejecutivo. Esta supervisión es realizada por verificadores de las ONAVIS, entidades ejecutoras, etc.

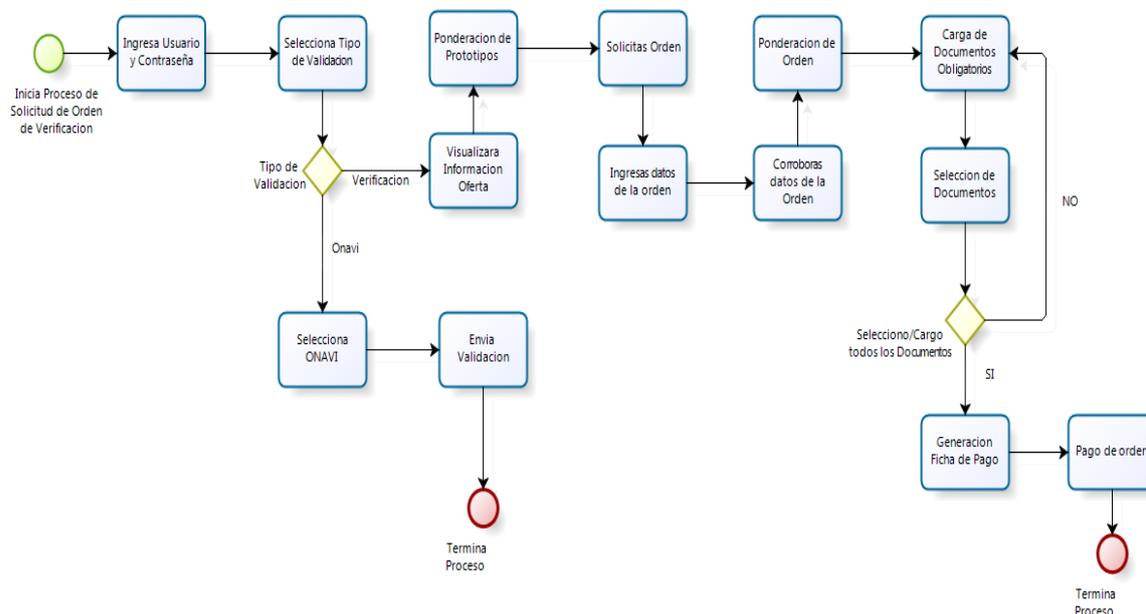
En el caso de la verificación de obra nueva financiada bajo el esquema de NAMA de vivienda nueva el proceso es similar, salvo por el hecho de que las ONAVIS no tienen un papel inicialmente activo suscitando interés entre comunidades. Son directamente los organismos ejecutores quienes inician el proceso de desarrollo de un nuevo fraccionamiento, presentando un proyecto ejecutivo con el que obtener los preceptivos permisos y supervisando la ejecución de los trabajos de obra. Como en el caso de la intervención en vivienda existente se debe implementar un proceso de verificación neutral, a través de un VERIFICADOR, para garantizar que los fondos han sido utilizados correctamente.

Los verificadores trabajan en empresas de verificación certificadas bajo la norma NMX-C-442-ONNCE-2010. Aunque esta norma es voluntaria las ONAVIS exigen que sea cumplida por las empresas que colaboran con ellos, por lo que en la práctica es una norma casi obligatoria. La NMX-C442 exige que el verificador cumpla una serie de requisitos:

El personal debe poseer título y cédula profesional de cualquiera de las licenciaturas afines a la construcción entre ellas: arquitecto, ingeniero arquitecto, ingeniero civil, ingeniero constructor militar o ingeniero municipal.

4.3.1 Inicio de proceso solicitud de Verificación de Obra

El proceso de orden de verificación es necesario para poder cargar el archivo DEEVi y las ecotecnologías de agua a las viviendas y puedan obtener una calificación de viviendas NAMA o viviendas de referencia.



Gráfica 2. Diagrama de flujo solicitud de orden de verificación. Fuente: RUV (2016)

El usuario, desarrollador, una vez que ya cuente con CUV's en estatus de Sin Validar, deberá de ingresar al módulo de registro de oferta en conjunto, para poder seleccionar el tipo de validación de sus CUV's que desea realizar.

El Usuario deberá seleccionar la opción por la cual desea que sus CUV's se validen, pudiendo seleccionar:

- Orden de Verificación
- Validación por ONAVI

El usuario debe seleccionar la validación de acuerdo a sus necesidades, las opciones a tomar son la validación por ONAVI o por orden de verificación al seleccionar por orden de verificación el sistema envía a la visualización de los datos de la oferta.

Una vez que el usuario selecciona la validación por orden de verificación el sistema le mostrará la información de su oferta:

- Oferta
- Nombre del frente
- Total de viviendas
- Área del terreno
- Mostrará la información de sus prototipos incluidos en la oferta
- Nombre del prototipo
- Tipología
- Área de lote
- Número de viviendas vinculadas al prototipo

Y se mostrarán los pasos a seguir para solicitar la orden de verificación:

- **Paso 1:** Revisión de documentos de la oferta ya que una vez enviada la oferta solo podrá modificar los mencionados.
- **Paso 2:** Ponderación de conceptos de obra.
- **Paso 3:** Confirmar pre-solicitud.

El usuario deberá de realizar la ponderación de todos los prototipos incluidos en la oferta, la suma de los conceptos debe ser del 100%. Los rubros a ponderar son:

- Preliminares y cimentación
- Estructura
- Instalación hidráulica y sanitaria
- Instalación eléctrica
- Instalación de gas y/o especiales
- Albañilería
- Acabados
- Carpintería, herrería y cancelería
- Obras exteriores, limpieza y equipamiento de entrega
- Urbanización
- Infraestructura
- Equipamiento urbano y otros

El usuario deberá de seleccionar la opción de solicitar orden para que continúe con el proceso de la carga de información de la orden de verificación. El usuario seleccionará las viviendas que desea incluir en la orden y deberá de seleccionar la vigencia o periodo de su orden de verificación.

Se le mostrara la información seleccionada al usuario para que verifique si es correcto, en caso de ser así podrá continuar con la solicitud de la orden de verificación.

El usuario deberá de realizar la carga de los 25 documentos obligatorios para la solicitud de su orden de verificación, estos documentos son los siguientes:

1. Poligonal.
2. Topográficos natural y plano de rasantes que incluye curvas de nivel, pavimentos, vialidades.
3. Zonificación de uso de suelo.
4. Lotificación y siembra de viviendas.
5. Localización, delimitación del conjunto o fraccionamiento, restricciones o afectaciones.
6. Proyectos de redes de agua potable, drenaje y electrificación que indiquen diámetros, materiales y puntos de conexión o descarga.
7. Estudio de mecánica de suelo indicará: conclusiones, recomendaciones y procedimientos de diseño y construcción para cimentación, pavimentos y obras complementarias o de protección (en su caso) derivados de dicho estudio.
8. Equipamiento urbano, en su caso.
9. Infraestructura, en su caso.
10. Estudios hidrológicos y/o geoeléctrico de resistividad, en su caso.
11. Estudios de impacto ambiental (o Aprobación de Ecología Municipal o Estatal) y/o de impacto vial, en su caso.
12. Plantas arquitectónicas, cortes y fachadas indicando eje, cotas a ejes y paños.

13. Planos con la solución del crecimiento progresivo.
14. Plano de proyecto estructural.
15. Memoria de cálculo estructural.
16. Carta responsiva de seguridad estructural.
17. Planos de instalaciones eléctricas.
18. Planos de instalaciones hidráulicas.
19. Planos de instalaciones del gas.
20. Planos de acabados.
21. Plano de lotificación y sembrado
22. Factibilidad de construcción para todos los ONAVI's.
23. Licencia de construcción.
24. Licencia o autorización de fraccionamiento vigente.
25. Acreditación del director o perito responsable de obra, quien avala y firma el proyecto.

Después de haber cargado los documentos deberá de seleccionar la pestaña de revisión de documentos, donde marcar la casilla de cada uno de los 25 documentos cargados y que son obligatorios.

El sistema validará si seleccionó todos los documentos obligatorios para la orden de verificación, si esto es correcto el sistema genera la ficha de pago, en caso contrario el sistema se regresa a la carga de documentos

Termina el proceso de solicitud de la Orden de Verificación, posteriormente el usuario puede ingresar a capturar atributos de vivienda y cargar la información del programa Sisevive-Ecocasa y etiquetar las viviendas para los diferentes programas NAMA.

4.3.2 Etiquetado y consulta de viviendas NAMA

El etiquetado de las viviendas como NAMA, es requisito fundamental para las ONAVIs en cuanto a la identificación de las viviendas, de forma que les permita automatizar la operación de los programas, disponer de información de monitoreo ex – ante y les permita identificar y monitorear viviendas en campo.

Las distintas ONAVIs ingresarán al módulo Sisevive-Ecocasa de RUV y se les ofrecerán las siguientes opciones:

- 1. Etiqueta NAMA**
- 2. Consulta (viviendas NAMA)**

4.3.3 Etiqueta NAMA

Las ONAVIs podrán acceder bajo su perfil de usuario a la plataforma de etiquetado NAMA del módulo Sisevive-Ecocasa para identificar las viviendas que forman parte de una de sus líneas de financiamiento NAMA, para ello deberán indicar de manera obligatoria el listado de CUV's de las viviendas e identificar a que línea de financiamiento permanece cada una y de forma voluntaria indicaran la calificación HEEVI de cada una de ellas.

Los programas disponibles actualmente son (pudiéndose ampliar en base a las necesidades de las ONAVIs):

EcoCasa - NAMA Facility CF y LAIF (para la SHF), y
NAMA CONAVI (para la operación del subsidio federal)

Una vez se cargue el archivo, el aplicativo mostrará la información de las CUV en pantalla con la siguiente información:

- ID (este será un numero consecutivo generado por el sistema)
- CUV
- Oferente
- Orden de verificación
- Nombre del frente
- Entidad Federativa
- Municipio
- Dirección
- Estatus de la CUV
- Programa al que pertenecerá

Pudiendo exportar la información mostrada en la pantalla a un archivo Excel, o bien guardar la información, esta opción iniciará el proceso de carga dentro de las bases de datos del RUV.

La marca NAMA (ONAVI y programa al que pertenece) solo podrá ser cargada a viviendas que se encuentren en alguno de los siguientes estatus:

- Disponible
- CUV sin Validar

En caso de querer realizar una modificación en el programa marcado por primera vez, deberá de cargar nuevamente el archivo Excel con la corrección y el sistema deberá de actualizar la información.

De la misma manera si una CUV no lleva marca de programa y se había marcado con algún programa, se deberá de subir nuevamente el Excel para eliminar dicha marca, para esto el catalogo a utilizar será el siguiente:

- 0 - Sin Programa
- 1 - EcoCasa
- 2 - NAMA Facility CF
- 3 – LAIF
- 4 – NAMA CONAVI

En la opción de consulta se presentan las órdenes de verificación donde se muestra la información cargada para cada una de las ONAVIS con las cuales se calcula la calificación Sisevive-Ecocasa.

En la opción Etiquetado NAMA, al momento que el usuario seleccione la opción, el aplicativo lo enviará a la vista donde podrá realizar la carga de la información de las viviendas para la marca de NAMA.

Dentro de la opción de Consulta del módulo Sisevive-Ecocasa existe una pestaña llamada “NAMA de Vivienda Nueva”, dentro de esa pestaña se presentará la consulta de la información cargada por las ONAVIS.

Se tendrá un filtro para realizar las búsquedas correspondientes, las opciones del filtrado son las siguientes:

- ONAVI
- Programa de financiamiento
- Oferente (esta opción solo se presentará para Usuario RUV y Usuario ONAVIS)
- Nombre del Frente
- Oferta

- Orden de verificación
- Entidad Federativa
- Municipio (se habilitará una vez que se haya seleccionado la entidad Federativa)
- CUV

Una vez realizado el filtro, el aplicativo mostrará la siguiente información (esta información se mostrará siempre y cuando alguna de las viviendas cuente con la marca NAMA, (NAMA Facility CF, LAIF, Ecocasa, NAMA CONAVI) en caso de que no tenga la marca, el aplicativo mostrará el siguiente mensaje “No se cuenta con Información NAMA para la búsqueda que realizó”

La información que se presenta es:

- Oferente
- Nombre del Frente
- Oferta
- Orden de verificación
- Id de vivienda
- CUV
- Dirección
- Estatus de la vivienda
- Porcentaje de Avance
- Habitabilidad
- ONAVI
- Programa

4.4 Monitoreo ex – ante

El monitoreo de la NAMA inicia en el momento en el que un desarrollador tiene la intención de entrar a los programas de financiamiento para la NAMA, en base a la institución que financie, subsidie o fomente puede que los trámites administrativos sean diferentes, sin embargo el concepto de evaluación y etiquetado de las viviendas siempre es el mismo.

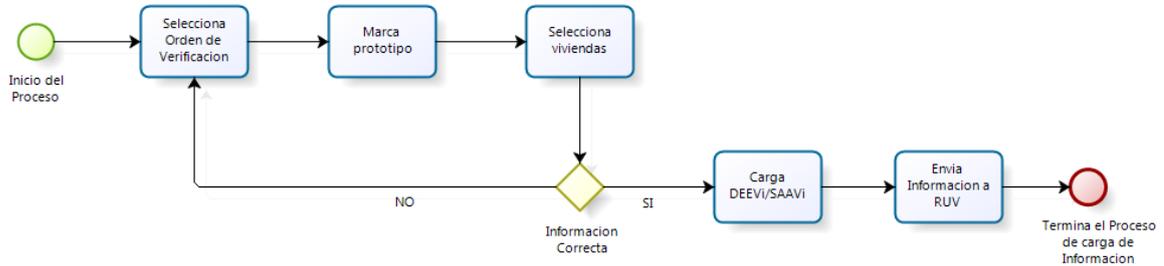
Paso 1 – Solicitud del desarrollador de formar parte de la línea de financiación NAMA:

1. El desarrollador modela mediante el Sisevive-Ecocasa el prototipo,
2. La ONAVI recibe la simulación y comprueba el cumplimiento de los criterios del programa (calificación IDG y reducción de emisiones),
3. En caso de no cumplir con los criterios vuelve al paso 1, si cumple sigue con el paso 2.

Paso 2 – Cumplimiento de los criterios NAMA y registro en el RUV:

4. Se genera un reporte de cumplimiento de los criterios del programa NAMA,
5. El desarrollador carga los archivos DEEVi y SAAVi del Sisevive-Ecocasa en RUV, iniciando el proceso de monitoreo, donde RUV registra entre otros los siguientes conceptos:
 - Las características generales de la vivienda, ubicación, tipología, superficie, etc.,
 - El programa de financiamiento NAMA al que pertenece,
 - Las ecotecnologías de la vivienda,
 - Los materiales que constituyen el diseño sustentable,
 - La calificación IDG de la vivienda,
 - Las demandas de energía total (DET), de energía primaria (DEP), el consumo proyectado de agua (CPA), la aportación fotovoltaica si la hubiera (IFV) y la aportación de agua tratada abastecida (TA).
 - Consumos de electricidad, gas y año, proyectados por vivienda al año.

6. Se asigna una Clave Única de Vivienda (CUV) para identificar la vivienda para dar seguimiento al proceso de construcción, verificación y crédito, hasta la individualización, a la vez que inicia de monitoreo ex – ante GEI de la vivienda y se incluyen las viviendas NAMA en la base de datos NAMA para las campañas de monitoreo ex – post en campo.



Gráfica 3. Carga de archivo DEEVi en RUV. Fuente: RUV (2016)

Para que pueda iniciar el proceso de carga del archivo DEEVi el plano de sembrado debe estar validado y la orden de verificación vigente, el desarrollador ingresa y selecciona la orden de verificación a la cual desea cargar la información del archivo DEEVi.

Las viviendas deben de presentarse agrupadas por prototipo y la carga del archivo DEEVi debe ser por prototipo de vivienda, si en la orden hay más de un prototipo el sistema debe permitir cargar un archivo por prototipo. Una vez que el sistema presenta las viviendas agrupadas por prototipo, el oferente tendrá la oportunidad de seleccionar las viviendas que desea que cuenten en la información de los archivos cargados¹.

Una vez que se tiene identificado el prototipo y las viviendas seleccionadas, se carga el archivo de Excel DEEVi, de este archivo obtenemos los datos de las cuatro orientaciones (Norte, Este, Sur y Oeste) los datos a extraer son:

- Versión del archivo DEEVi
- Nombre de la persona que elabora la DEEVi
- Clima.
- Superficie habitable.
- Superficie de referencia energética.
- Demanda específica útil de refrigeración sensible y demanda específica de calefacción (en kWh/m²a).
- Demanda específica total de energía primaria (en kWh/m²a).
- Emisiones totales de CO₂ equivalente (en kg/m²a).
- Ahorro de energía.
- ¿Cumplimiento NOM 020?
- Porcentaje de cumplimiento NOM 020
- Consumos de energía para comparación con monitoreo ex – post (cálculos automatizados a partir de DEEVi y factores de corrección de uso de aire acondicionado)

Siendo necesario obtener de DEEVi los siguientes datos, expresados en kWh/(m²a):

- Energía Final para Calefacción (sin BC)

¹ La carga de información solo debe ser para viviendas con el estatus de disponible, si ya cuenta con una solicitud de crédito o individualizada no permite seleccionar la vivienda y por consecuencia no se puede cargar información.

- Energía Final para Refrigeración
- Energía Final para Electrodomésticos y otros
- Energía Final con electricidad
- Energía Final calentador y otros con gasoil/gas/leña
- Energía Final Total
- Energía Final para Calefacción (sin BC)
- Energía Final para Refrigeración
- Energía Final para Electrodomésticos y otros
- Energía Final con electricidad
- Energía Final calentador y otros con gasoil/gas/leña
- Energía Final Total

Los anteriores datos serán extrapolados tras la aplicación de los factores de uso de aire acondicionado (CONUEE – 2016) y calefacción (ENIGH – 2012), para obtener los datos que permitan calcular las emisiones de GEI, tras la aplicación del factor de conversión para cada una de las fuentes de energía (electricidad y gas)².

Además de los datos que permiten se extraerán los siguientes conceptos que servirán para la verificación en obra de las medidas NAMA:

- Descripción de los elementos de construcción.
- Acristalamientos utilizados.
- Marcos de ventana.
- Sombreamiento exterior
- Ventilación mecánica
- Ventilación V
- Refrigeración
- Aparatos R
- AC Solar
- PFV
- Valor EP
- Boiler

Para poder cargar la información el sistema debe validar los siguientes datos:

- Versión del archivo de Excel DEEVi
- Clima
- Superficie de referencia

El sistema valida que el archivo de Excel que está utilizando sea el más reciente, por tal motivo se validará la versión que se tiene en la liga de descarga con la de carga del sistema. Si la versión no es la misma el sistema mostrará un mensaje “La versión de DEEVi que está utilizando no es la más reciente” y no permite la carga del archivo.

Al cargar la información el sistema valida que el clima que capturó en el archivo DEEVi corresponda al clima proporcionado por SIG, si el clima es correcto permite la carga, en caso de que se presente una diferencia el sistema no permite la carga enviará el mensaje, “el clima capturado en su archivo no corresponde al clima de sus viviendas georreferenciadas”.

El sistema validará la superficie de referencia que capturó en su archivo de Excel y lo compara con la superficie habitable del prototipo, si la superficie de referencia es menor o igual a la

² Se debe de tener una bitácora con fecha de carga de cada archivo, versión, a que viviendas se relacionó y que datos cargo.

superficie habitable el sistema permite la carga, cuando la superficie de referencia es mayor a la superficie habitable no permite la carga y el sistema manda el mensaje “La superficie de referencia capturada es mayor a la superficie habitable del prototipo”

Se presentará una casilla donde el usuario marcara si sus viviendas pertenecen a un programa de financiamiento NAMA, de ser así, el aplicativo presentará los siguientes campos para su captura:

- Emisiones por vivienda prototipo Original
- Emisiones por vivienda NAMA

Estos casos se presentarán por prototipo y se deberá de capturar al menos la información de un prototipo para poder continuar.

El oferente cargará³ la información de emisiones del prototipo original y del prototipo final “NAMA” en base al reporte emitido por la ONAVI, se almacenará el reporte para la verificación de la información.

- Emisiones por vivienda prototipo original - kg/(m²a)
- Emisiones por vivienda NAMA - kg/(m²a)
- Reducción de emisiones - t CO₂e
- Porcentaje de Reducción de Emisiones - %

El oferente enviara la información al sistema RUV para que se genere su calificación IDG y se calcule la reducción de emisiones de GEI. Una vez que se envía la información el sistema RUV genera los resultados con la información cargada.

4.5 Carga de atributos de vivienda

El oferente deberá de ingresar al módulo Atributos de Vivienda para poder agregar los atributos de agua a la vivienda seleccionada. El usuario deberá de autenticarse con su usuario y contraseña de RUV para poder ingresar al módulo de atributos de vivienda, de lo contrario no podrá acceder a este módulo y realizar la carga de los atributos de vivienda.

El sistema mostrará la información de todas las órdenes de verificación que el oferente tenga; el oferente seleccionará la orden de verificación a la cual desee agregarle atributos de vivienda.

El usuario al seleccionar la orden de verificación podrá seleccionar la opción para la carga de los atributos de vivienda y/o ecotecnologías que quiera agregar a sus viviendas.

El usuario podrá seleccionar los atributos o ecotecnologías que instalará en sus viviendas, aquí podrá seleccionar las ecotecnologías de agua con las cuales se realizará el cálculo del consumo de agua como lo realiza el archivo SAAVi

Dentro de este catálogo las ecotecnologías que darán este ahorro serán:

- Llaves (válvulas) con dispositivo ahorrador de agua en Cocina NMX415 - Con dispositivo ahorrador de agua en cocina NMX 415 (Esta opción hace referencia al fregadero en el archivo SAAVi); al agregar esta ecotecnología el oferente ingresara la cantidad de litros por minuto que consumen las llaves el máximo será 10 lps, si desea colocar más de 10 lps el sistema le deberá de arrojar un mensaje donde indique que la cantidad que está introduciendo es mayor a la permitida, en caso de no capturar el consumo no permite la carga.

³ Provisional hasta la implementación en RUV de DEEVi 2.0 (DEEVi 2.0 entrega los resultados de manera automática)

- Llaves (válvulas) con dispositivo ahorrador de agua en Baños NMX415 - Con dispositivo ahorrador de agua en Baños NMX 415; al agregar esta ecotecnología el oferente ingresara la cantidad de litros por minuto que consumen las llaves, el máximo será 10 lps, si desea colocar más de 10 lps el sistema le deberá de arrojar un mensaje donde indique que la cantidad que está introduciendo es mayor a la permitida, en caso de no capturar el consumo no permite la carga.
- Regadera Compensadora de Flujo Grado ecológico - Que cumpla con la nom-008-conagua-1998; al agregar esta ecotecnología el oferente ingresara la cantidad de litros por minuto que consumen las llaves, el máximo será 10 lps, si desea colocar más de 10 lps el sistema le deberá de arrojar un mensaje donde indique que la cantidad que está introduciendo es mayor a la permitida, en caso de no capturar el consumo no permite la carga.
- Inodoros Instalados que aseguren el funcionamiento con descarga Máxima de 5 litros - que cumpla con la certificación grado ecológico y con la Nom-009-conagua-2001; al agregar esta ecotecnología el oferente ingresara la cantidad de litros por minuto que consumen las llaves, el máximo será 5 lps, si desea colocar más de 5 lps el sistema le deberá de arrojar un mensaje donde indique que la cantidad que está introduciendo es mayor a la permitida, en caso de no capturar el consumo no permite la carga.
- Lavadora Grado Ecológico (nueva ecotecnología), al agregar este tipo de atributo el oferente deberá de seleccionar de una lista desplegable el factor de uso de la Lavadora, los cuales serán:
 - 0.67
 - 0.60
 - 0.53
 - 0.47
 - 0.40
 - 0.33
 - 0.27
- Lavadero, esta opción no se le presentará al oferente para poderla seleccionar; pero se utilizará para el cálculo del consumo de agua que por default deberá de tener la 25 LPC.
- Agua en Tubería (Nueva ecotecnología), al agregar este atributo el oferente deberá de seleccionar de una lista desplegable alguno de los siguientes valores:
 - 3/8 de pulgada
 - ½ pulgada
 - ¾ de pulgada
 - 1 pulgada

Una vez que haya realizado la selección de la opción deseada, deberá de tener un rubro en el cual coloque la distancia de tubería en metros que hay del calentador a la regadera.

Adicional se podrá seleccionar cualquier otra ecotecnología que desee agregar a sus viviendas, las mencionadas previamente tendrán un valor para poder realizar el cálculo del consumo de agua por vivienda.

Si los atributos seleccionados por parte del usuario son los correctos, podrá continuar a la siguiente parte del proceso de carga de atributos, en caso contrario deberá de agregar el atributo faltante.

Una vez que el usuario ya tiene agregados todos los atributos y ecotecnologías para sus viviendas, se desplegará el listado de las viviendas contenidas en la orden de verificación, se

mostrarán páginas con 15 viviendas cada una de las ellas, el usuario selecciona cada una de las viviendas a las que requiera se les guarde la información de atributos y ecotecnologías.

Una vez que el oferente tenga correcta la información de los atributos y ecotecnologías agregadas a las viviendas que haya seleccionado, podrá guardar la información dentro del módulo de atributos de la vivienda, concluyendo el proceso de carga atributos y ecotecnologías a las viviendas de la orden de verificación seleccionada por el oferente.

El usuario puede actualizar la información siempre y cuando las ecotecnologías no estén validadas como cumple por el verificador de obra.

Al haberse cargado el archivo DEEVi y seleccionado las ecotecnologías de agua (con las cuales se calcula la SAAVi) el sistema RUV aplica el algoritmo de cálculo para la obtención del IDG de cada una de las viviendas.

5 Etiqueta de la monitoreo Ex – antes para vivienda NAMA

La etiqueta de monitoreo ex – ante es un formato definido con información de la vivienda (a título individual) que muestre la información registrada en la base de datos de “MRV.

Esta etiqueta se mostrara en la consulta de SISEVIVE, se deberá de crear un botón dentro del detalle de la vivienda en la cual se podrá descargar en formato PDF la etiqueta del monitoreo (por el momento solo aparecerá para los usuarios RUV y perfiles de las ONAVIs).

La etiqueta informativa, estará a modo de piloto durante un periodo de tiempo a determinar entre las ONAVI’s y RUV, se tiene como objetivo que después de la fase piloto los desarrolladores puedan descargar la etiqueta para que la se entregue al comprador de la vivienda en la escrituración, la información que se incluye en etiqueta es la siguiente, y que será registrada en la base de datos de monitoreo ex – ante de la NAMA:

Datos relevantes de la vivienda:

- PCU (U1, U2, U3), incluso mapa geo referenciado
- Orientación de la vivienda
- Tipología de la vivienda
- Dirección
- Municipio/Estado
- C.P.
- Superficie construida
- Superficie de referencia energética
- Nombre del Desarrollador
- CUV
- Versión DEEVi
- Versión SAAVi
- Fecha de emisión de la etiqueta
- Índice de desempeño global (IDG)
- Emisiones tCO2e/año
- Cuadro de consumo de energía y agua, y ahorros económicos
- Disclaimer informativo sobre los resultados y exención de responsabilidades de ONAVI’s y RUV
- Firmas:
 - i. Desarrollador: Nombre, fecha y firma
 - ii. Verificación de Obra: Nombre, fecha y firma
 - iii. Asesor energético que elaboro las simulaciones: Nombre, fecha



CALIFICACION ENERGÉTICA Y MEDIOAMBIENTAL

DATOS RELEVANTES DEL PROTOTIPO



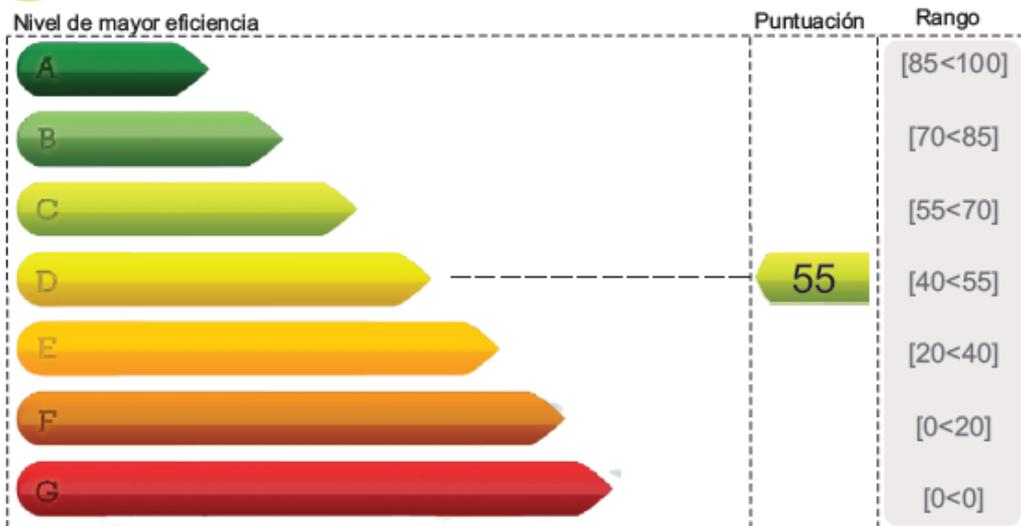
Orientación:
 Tipología:
 Dirección :
 Municipio / Estado:
 C.P.
 Superficie Construida
 Información del desarrollador:

Superficie de referencia:
 CUV:
 Verificación: Versión DEVI 1.0

Validez hasta
 12 / 12 / 2012



INDICE DESEMPEÑO GLOBAL

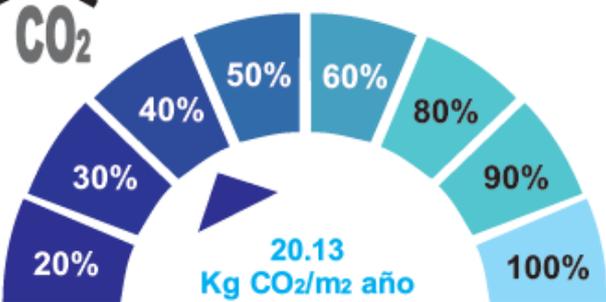


Nivel de menor eficiencia

El **Sisevive-Ecocasa** está construido por niveles de calificación que van de la A (nivel más alto) a la G (nivel más bajo), y que se definen de acuerdo a la puntuación del **IDG**. Esta escala de calificación corresponde a la combinación de los distintos niveles de eficiencia de la vivienda en los tres componentes del Sisevive-Ecocasa: DET, DEP y CPA.



REDUCCION DE EMISIONES DE CO2



REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2
 Reducción: **20.13 Kg Co₂/m² año**
 Mínimo requerido: 12.0 Kg Co₂/m² año

RELACION DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ESTACIONAL DE A.A. (REEE)
 Instalado: REEE (Wt/We): **4.5**
 Mínimo: REEE (Wt/We): 2.5

CONFORT TÉRMICO INTERIOR
 Tempatura: **24.5°**
 Rango confort termico: 20° - 25°

24 de Marzo del 2013

Ilustración 1. Etiqueta Sisevive 1.0 (no implementada), en actualización. Fuente: INFONAVIT (2016)

6 Identificación de viviendas NAMA

Una vez realizado el proceso de carga de información a las viviendas por medio del archivo DEEVi y las ecotecnologías de agua con las cuales se genera la calificación del SAAVi, se podrá iniciar con el proceso de identificación de las viviendas NAMA y las viviendas de control, con la finalidad de asignar el trabajo de monitoreo de dichas viviendas.

Para que una vivienda se pueda identificar como una vivienda NAMA, deberá de cumplir con los siguientes puntos:

- a) Etiquetado por ONAVIs
- b) PCU: Las viviendas se deberán encontrar dentro de cualquier Polígono de Contención Urbana (U1, U2 o U3)
- c) Tamaño de viviendas (rangos). Las viviendas deberán de ingresar en un rango de superficie de construcción de (40-60, >60-80, >80-100, más de 100 m²)
- d) Carga DEEVi
- e) Ecotecnologías de agua (SAAVi)
- f) IDG Final validado
- g) % reducciones de CO₂, en base a los criterios de los programas de financiamiento (check de financiamiento NAMA)
 - Si, el oferente ingresa datos de emisiones de CO₂ según los reportes de las ONAVIs
 - No se incluye en “0” sin programa

Etiquetado por ONAVIS: Existe un módulo donde las diferentes ONAVIs (SHF, CONAVI) podrán indicar a qué tipo de programa pertenece (ECOCASA, LAIF, NAMA Facility, NAMA CONAVI). Para las viviendas que no se hayan marcado dentro de dicho módulo y tengan cargado el archivo DEEVi, se consideraran como viviendas del programa SISEVIVE de Infonavit.

Las viviendas que no cumplan con estos requisitos, serán marcadas como viviendas de CONTROL. Se deberá de guardar la fecha de cambio de estatus de una vivienda cuando se muestre como individualizada, ya que a partir de esa fecha se podrán ir generando la notificación de trabajo de Monitoreo.

7 Asignación de trabajo de monitoreo ex - post

Cuando el RUV identifique que existe una muestra de viviendas disponibles (100⁴ viviendas de referencia y NAMA) para realizar el monitoreo de esta, se enviara un correo electrónico a la institución con la que está marcada como vivienda NAMA, para que pueda iniciar con el proceso de monitoreo de la vivienda.

Para que una vivienda NAMA sea susceptible al monitoreo, deberá de haber transcurrido un año desde que se cambió el estatus a individualizada.

Cada Semestre se le deberá de notificar al líder de financiamiento si hay viviendas disponibles para el monitoreo.

El líder de financiamiento deberá ingresar al módulo de asignación de trabajo para poder verificar si existen la cantidad de viviendas suficiente para iniciar con el monitoreo.

⁴ En base al Protocolo Mexicano para Planes de Medición y Verificación – PMPMV de campañas de monitoreo de la Vivienda Sustentable

Dentro de este módulo se deberán crear algunos perfiles de acceso que serán:

Administrador: Usuario que tendrá acceso a todos los permisos dentro del módulo

Líder de financiamiento: Usuario que tendrá acceso a la consulta y asignación de trabajo para el monitoreo

Monitor: Usuario que tendrá acceso a la captura de información del monitoreo

Verificación: Usuario que tendrá acceso al monitoreo ex – ante y a la consulta del monitoreo de la vivienda NAMA y de referencia (ex – post)

Consulta pública: Solo tendrá acceso a los reportes de monitoreo a nivel nacional

Cuando el líder de financiamiento ingrese al módulo, podrá realizar filtros de búsqueda por los siguientes rubros para poder verificar si el rango de viviendas existentes el rango mínimo de viviendas existentes para poder realizar el monitoreo de la vivienda NAMA.

a) Vivienda NAMA

- ONAVI
- Programa de Financiamiento
- Grupo (para monitoreo)
- Ubicación PCU
- Estado/Municipio
- Reducción de CO2 mayor a 20%
- Precio
- Superficie (habitable)

b) Vivienda referencia

- No esta etiquetada como NAMA
- Grupo
- Ubicación PCU
- Estado/Municipio
- Precio
- Superficie (habitable)
- Requisitos mínimos de calidad según criterios actuales

Se establecen 588 grupos para monitoreo de viviendas NAMA en base a:

- a) Tipología
- b) Zona Climática
- c) IDG
- d) Tamaño de Vivienda

El rango de la muestra es 100-120 viviendas NAMA, 100-120 viviendas de control

Grupos de Monitoreo

	Tipología	Zona Climática DEEVI	IDG	Tamaño de Vivienda	Grupos
Vivienda Tipo identificada	Aislada Adosada Vertical	1. Cálido Húmedo 2. Cálido Subhúmedo 3. Muy Seco 4. Seco y Semiseco 5. Templado Húmedo 6. Templado Subhúmedo 7. Fríos de alta Montaña	A – A+	40-60 >60-80 >80-100 >100	588
			B		
			C		
			D		
			E		
			F		
			G		

Tabla 1. Matriz de categorización de muestras

Una vez que el líder de financiamiento ya tenga los resultados de la búsqueda realizada, podrá asignar las viviendas a un Monitor para que pueda dar inicio el monitoreo de las viviendas NAMA en campo. El líder de financiamiento deberá de seleccionar cuales de las viviendas NAMA y Referencia serán las monitoreadas.

Una vez que se seleccionaron, se guardará la información y se generara un ID de monitoreo para poderse lo asignar al monitor. Deberá de aparecerle al líder de financiamiento los Monitores disponibles y elegibles para asignarle el trabajo.

Una vez que el líder de monitoreo eligió al monitor, el sistema RUV deberá de enviarle un correo electrónico al monitor, indicándole que tiene trabajo asignado.

8 Monitoreo (ex – post) de la vivienda NAMA

Una vez que la casa ha sido comprada, ésta puede participar en uno de dos tipos de sistemas. El primero que, se ha definido como el sistema de “Monitoreo de Gases de Efecto Invernadero (GEI)” o simple, y está enfocado a la recopilación de los datos necesarios para calcular el impacto de las emisiones de NAMA para la Vivienda Sustentable. El Segundo que, puede llamarse el sistema de “Monitoreo Detallado”, está enfocado en la recopilación de un rango más amplio de indicadores que pueden utilizarse para calibrar los modelos de emisiones y rastrear las variables aparte de los gases de efecto invernadero, que son importantes para el desarrollo de políticas y de los estándares técnicos, pero que no son, necesariamente, relevantes para el seguimiento del impacto de los gases de efecto invernadero.

Una vez que el líder de financiamiento realizó la asignación de trabajo, y el Monitor recibió la notificación vía correo electrónico, este podrá ingresar al módulo de monitoreo, donde podrá aceptar o rechazar el trabajo asignado.

Al monitor se le deberá de presentar información general de la asignación de trabajo para que tenga la decisión de aceptar o no el monitoreo; la información a presentarse será la siguiente:

- Entidad federativa
- Municipio
- Número de viviendas a monitorear
- Grupo de monitoreo

Al aceptar el trabajo asignado, al monitor se presentará toda la información referente a las viviendas a monitorear.

- CUV
- ONAVI

- Programa
- Municipio
- Estado
- Nombre Fraccionamiento
- Dirección
- Tipo de Edificio
- Zona climática DEEVi (SIG)
- Clima Estado/municipio

Para cada una de las viviendas el monitor durante 12 meses deberá de realizar la captura de la siguiente información, para el monitoreo sencillo:

- Consumos electricidad (kWh/año desglosado por meses)
- Consumo gas (kWh/año desglosado por meses)
- Consumo agua (m³/año desglosado por meses)
- Encuesta de percepción

Sistema de Monitoreo Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El objetivo del sistema de monitoreo de gases de efecto invernadero es determinar adecuadamente las reducciones de GEI de los diferentes proyectos con la menor cantidad de recursos.

Es un monitoreo de referencia permanente que nos dará resultados mínimos sobre desempeño de la vivienda en cuanto al consumo total de energía, agua y gas. El sistema de monitoreo GEI hará el seguimiento de una muestra representativa de viviendas a monitorearse y estimará, dentro de un nivel de confianza del 90%, el desempeño de las emisiones de estas casas, monitoreando cuatro parámetros clave. Los datos medidos de consumo recopilados por el sistema se multiplicarán por los factores de emisión correspondientes para calcular el desempeño de las emisiones de las casas NAMA. El perfil de emisiones resultante se comparará con el desempeño de las casas “referencia” es decir, aquellas que sean del mismo tipo (aislada, adosada, vertical) en la misma zona bioclimática y que no estén inscritas a la NAMA– y la diferencia calculada será la cantidad de reducción de emisiones.

Cada programa se compromete a monitorear y compartir resultados de viviendas de referencia así como de viviendas optimizadas a través del programa.

Tamaño de la muestra

Debido al gran volumen de viviendas que estarán cubiertas por la NAMA, no es posible controlar directamente las emisiones de línea de base y de proyecto de cada casa. Por lo tanto, se debe aplicar un método de muestreo para determinar la reducción de emisiones obtenidas por la implementación del proyecto que arroje un tamaño de muestra que permita alcanzar el nivel de confianza deseado.

Para el cálculo de tamaño de la muestra se han considerado las recomendaciones mínimas del Mecanismo para el Desarrollo Limpio (MDL) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para muestreo propuestas en la guía “*Standard for sampling and surveys for CDM project activities and programme of activities*”⁵. En ésta se sugiere lograr un nivel de confianza del 90% y una precisión de $\pm 10\%$ (90/10) para actividades de pequeña escala (donde el intervalo de la estimación de muestra $\pm 10\%$ debe tener un 90% de posibilidades de capturar las reducciones verdaderas), y de 95/10 para las actividades de gran escala. Por otro lado, es común que el enfoque para el cálculo de tamaño de muestras de

⁵ “[Standard for sampling and surveys for CDM project activities and programme of activities](#)” (UNFCCC, 2011)

proyectos de eficiencia energética se realice bajo un criterio de incertidumbre del 90/10⁶. Para efectos de la NAMA se adopta un criterio de 90/10.

Complementariamente, las guías de muestreo de la CMNUCC⁷ sugieren que el tamaño de la muestra de cada grupo de muestreo (tipo de casa, nivel de eficiencia y zona bioclimática) sea de al menos 100 casas. Con el fin de compensar posibles datos faltantes o atípicos y evitar que no se logre la precisión requerida durante la etapa de análisis de datos, se propone contar con una muestra total de **120 viviendas por categoría** (48).

Durante la primera fase de la NAMA, que probablemente comenzará con unos pocos cientos de casas y crecerá con el tiempo, el grupo de muestra de 120 viviendas para cada categoría podría no estar disponible, o ser inapropiado. Con el fin de lograr una precisión mínima de la muestra, la siguiente tabla refleja el número necesario de viviendas para lograr un cierto nivel de fiabilidad y precisión considerando un universo de 500 casas, un rango de parámetros de emisiones totales de CO_{2e} de +/- 50% o 100% respecto a la media, y una precisión de +/- 10% ó +/- 5%.

El tamaño de la muestra se mantiene casi constante para un rango de 500 a 50,000 casas (es decir, la diferencia en el tamaño de la muestra es de sólo 1 o 2 hogares). Para llegar a una precisión de 10% y mantener un intervalo de confianza del 95%, según la tabla anterior, el tamaño mínimo de la muestra es de 23 casas. En cualquier caso, se recomienda contar al menos un grupo de muestreo de 30 casas por categoría para garantizar la fiabilidad de los resultados del muestreo.

Selección de la muestra

La composición del universo de la muestra es definida como el conjunto de viviendas de una misma tipología y los mismos elementos y tecnología evaluar la posibilidad de promediar reducciones por tipología para no establecer conjuntos fragmentados de vivienda.

Para el muestreo de las casas de referencia y las casas bajo la NAMA se definen 588 grupos (ver tabla 1) de muestreo de acuerdo a la siguiente matriz que representa cada combinación de zona bioclimática, tamaño, tipo de vivienda y nivel de desempeño energético.

En este caso el área de muestreo se limita a la misma colonia, ciudad o por lo menos un área de 100 kilómetros⁸, con el fin de tener mayor similitud entre las condiciones de las casas de referencia y de proyecto. A mediano plazo, se podrá hacer la comparación entre casas de proyecto y referencia que se encuentran en la misma zona bioclimática, pero no forzosamente en la misma área de muestreo, con el fin de demostrar patrones similares de consumo y simplificar el muestreo.

En base a la experiencia con otros proyectos de monitoreo en viviendas, a continuación se presenta una lista de recomendaciones para la selección de casas de referencia:

- Misma área de muestreo que casas de proyecto (aplicable en una primera fase de implementación)
- Comprobar que el residente lleva al menos un año viviendo en la casa
- Considerar casas que fueron construidas/remodeladas con hasta tres años de diferencia al proyecto
- De ser posible seleccionar las viviendas a corta distancia de la casa de proyecto

⁶ EVO, 2012.

⁷ “Best practices examples: Focusing on sample size and reliability calculations” (UNFCCC, 2012).

⁸ Únicamente el área en la que se mantenga la misma zona bioclimática.

- Procurar que la unidad habitacional del proyecto tenga diferentes o todos los niveles de eco-casas
- Tamaños similares en términos de área de piso (dentro de aproximadamente $\pm 50\%$)
- Evitar sesgos en la muestra por:
 - Selección (p.ej. orientación, entorno físico)
 - Medidor (las casas de referencia deben contar con medidor de agua)
 - Ingresos (p.ej. buscar casas proyecto y de referencia con niveles de ingreso similares debido a la correlación de ingresos-consumo de electricidad)
 - Elementos (p.ej. en cuanto al número de habitantes, artefactos eléctricos, AC)

Parámetros de monitoreo GEI

La siguiente Tabla contiene los parámetros clave que serán monitoreados por los diferentes proyectos, para calcular las emisiones por casa y el impacto de la implementación de la NAMA.

Concepto	Unidad	Frecuencia	Fuente	Directa	Indirecta (encuesta)
Consumo eléctrico	kWh	Anual	CFE ⁹	X	
Consumo de gas	m ³	Anual	Medidor/ encuesta	X	Encuesta/ simulación ¹⁰
Consumo de agua	m ³	Anual	CONAGUA / encuesta	X	Encuesta/ simulación
Ocupación promedio	personas	anual	El implementador define como medirlo ¹¹		X
Superficie de vivienda	m ²	Una sola vez			X
Calentador de agua	tipo / datos en etiqueta	Una sola vez			X
Calentador solar		Una sola vez			X
Refrigerador		Una sola vez			X
Electrodomésticos de mayor consumo		Una sola vez			X
Iluminación		Una sola vez			X
Percepción de ahorro ¹²	\$	Anual			

Tabla 2. Detalles del Sistema de Monitoreo GEI. Fuente: CONAVI para la Mesa Transversal

Además se debe considerar el registro de:

1. Código Único de la Vivienda (CUV) y nombre del frente de la vivienda
2. Ubicación de la vivienda
3. Nombre de la familia residente (como referencia)
4. Número telefónico de la vivienda (como referencia)
5. Número telefónico personal (móvil)
6. Correo electrónico

⁹ La CFE registrará los consumos en forma bimestral, sin embargo se acumularán anualmente.

¹⁰ Es recomendable comparar con resultados de simulación de la herramienta DEEVi y para agua con SAAVi

¹¹ Una forma de implementación es a través del apoyo de las OREVIS.

¹² En relación a lo que gastaba la familia hace un año o antes de adquirir la casa con ecotecnologías.

7. Registro fotográfico de la vivienda (geo-referenciada)

Los datos correspondientes a los puntos 3, 4 y 5 será información protegida para el usuario.

A partir del primer año y por cada año subsecuente se realizará una encuesta a la muestra representativa con la siguiente información:

- a) Ocupación promedio
- b) Crecimiento/expansión de vivienda
- c) Operación y mantenimiento de equipamiento
 - i. Calentador de agua
 - ii. Calentador solar
 - iii. Refrigerador
- d) Características y cantidad de electrodomésticos mayores
- e) Características de iluminación (incremento/cambio)
- f) Percepción de ahorro
- g) Percepción del confort (temperatura, nivel de humedad y espacio)
- h) Nivel de conocimiento de la sustentabilidad ambiental en la vivienda.
- i) Nivel de satisfacción con sus vivienda en el conjunto
- j) Acciones de mantenimiento de la vivienda
- k) Satisfacción con el incentivo para el monitoreo (p.ej. pago de comunidad, o alternativa elegida)

Es importante resaltar que para mejorar el acceso a la información por parte del usuario los siguientes elementos pueden ser de apoyo en las campañas de monitoreo:

- Contratos con usuario: formulación de un documento legal donde el residente permita la instalación de los equipos de monitoreo y se comprometa a facilitar el acceso a la información de consumo de energía y agua de la vivienda.
- Incentivos a cargo de entidad implementadora: comprometer al usuario a para facilitar el acceso a la información, sobre todo para viviendas de referencia, que no adquieren un beneficio en el ahorro de sus recibos (p.ej. pago cuota fija, mantenimiento, internet).

Sistema de Monitoreo Detallado

El Sistema de Monitoreo GEI se complementa con el Sistema de Monitoreo Detallado, ambos sistemas de monitoreo se realizarán de acuerdo al protocolo de monitoreo y reporte definidos en la Mesa Transversal. Los datos recabados por ambos sistemas retroalimentarán el programa NAMA.

El sistema de monitoreo detallado busca obtener datos reales y precisos para la evaluación de los componentes de energía, gas, agua, y confort térmico en la vivienda. Este tipo de monitoreo debe ser definido para identificar el funcionamiento integral de la vivienda a través del “Desempeño global de la vivienda”, por lo tanto identificará todos los factores que intervienen en la Vivienda. Este tipo de monitoreo nos permitirá comparar vivienda de características similares en regiones climáticas iguales, definiendo que tipología y estrategia de monitoreo es la mejor.

1. El monitoreo detallado busca la calibración continua de las acciones realizadas en la vivienda por región para un continuo desarrollo del programa.
2. El monitoreo detallado será realizado en el 3% de la muestra representativa definida para el monitoreo GEI por agrupación.
3. El monitoreo tendrá una duración mínima de 1.5 años o 14 meses en dos ciclos ininterrumpidos.
4. Los resultados serán registrados en la Base de Datos NAMA
5. De manera anual, se llevará a cabo una encuesta en la vivienda sujeta a monitoreo detallado, en base a la encuesta generada para la calibración del simulador SiSeVIVE.

Adicionalmente, este monitoreo es útil para calibrar modelos de simulación de ahorros y reducción de GEI y sistemas de calificación de la vivienda sustentable, dar seguimiento a los co-beneficios de la NAMA y puede servir de apoyo en la toma de decisiones de política y diseño tecnológico. Para su implementación se deben seguir los siguientes lineamientos:

- El esquema diseñado por este grupo debe llevarse a cabo en los diferentes esfuerzos de monitoreo que se realicen en el país.
- Todos los proyectos deben compartir una estructura de base de datos común para compartir y comparar sus resultados.
- Se sugiere el uso de un protocolo desarrollado por los proyectos en ejecución, sin embargo, cada esfuerzo de monitoreo debe tener su propio protocolo.

La recolección de datos debe seguir dos estrategias complementarias:

- **Medición directa:** mediante el uso de dispositivos especiales (*data-logger*) e idealmente la transmisión de datos de manera remota (radiofrecuencia, GPRS, internet, antena local, etc.), que midan el consumo de electricidad, gas y agua, y el uso de sensores que midan la temperatura y la humedad.
 - El sistema de monitoreo de consumos deberá componerse de 5 elementos principales:
 - Los puntos de medición y concentradores, que son elementos que se instalan a nivel local en la vivienda que se quiere monitorear.
 - El sistema de comunicaciones, constituido por redes existentes que facilitaran el envío de los datos.
 - La base de datos, que centraliza toda la información y debe ser compatible con los campos de entrada de la base de datos establecida por CONAVI.
 - Aplicación web, que actúa como interfaz entre los usuarios y los equipos.
- **Medición Indirecta:** La información adicional debe ser levantada a través de las encuestas en las viviendas a través de cuestionarios y por observación que permitan identificar:
 - Las condiciones socioeconómicas
 - Los hábitos de consumos de luz, agua y gas, el gasto del hogar en luz, agua y gas, así como los dispositivos de la vivienda (electrodomésticos, calentadores solares).
 - Información necesaria para la simulación (por ejemplo, electrodomésticos, sombreado exterior, información de la vivienda, hábitos de habitantes)
 - Para la simulación de objetivos será necesario solicitar los planos de la casa.
 - Consumo de agua potable.
 - Co-beneficios

Parámetros del monitoreo detallado

	Unidad	Frecuencia	Directa (Data-logger)	Indirecta (encuesta)
Mediciones en cada vivienda de:				
Consumo energía eléctrica	kWh	cuartohoraria	X	
Consumo de gas (en zonas templadas y frías)	Metros cúbicos	cuartohoraria	X	X
Consumo de agua	litros/persona/día	cuartohoraria	X	X
Temperatura interior dentro de la vivienda	°C	cuartohoraria	X	
Temperatura interior en muro de mayor convivencia	°C	cuartohoraria	X	
Temperatura exterior ¹³	°C	mensual, anual	X	
Humedad relativa interior	%	cuartohoraria	X	
Humedad relativa exterior	%	mensual, anual	X	
Consumo energía eléctrica desglosado:				
Aire acondicionado	kWh	cuartohoraria	X	
Consumo de energía eléctrica para Iluminación	kWh	cuartohoraria al	X	
Consumo de energía eléctrica para Fuerza(principales electrodomésticos)	kWh	cuartohoraria	X	
Consumo de agua de los principales dispositivos de agua:				
Regadera	litros/persona/día y frecuencia de uso	Por baño, mensual, anual		X
Grifos de la cocina				X
Lavadora de ropa				X
Para vivienda en zonas templadas y frías o con AC				
Hermeticidad de la vivienda	ppm	una sola vez	X	
Niveles de CO ₂	# de cambios de aire/hora a 50 Pa	una sola vez	X	

Tabla 3. Parámetros del monitoreo detallado. Fuente: CONAVI para la Mesa Transversal

Coordinación entre actores para el sistema MRV

Todos los actores que quieran implementar proyectos de vivienda NAMA (entidades implementadoras) deberán usar el mismo sistema de MRV, parámetros, factores y base de datos, así como encargarse de su financiamiento.

Con el fin de mantener coordinación de la cobertura del programa a nivel nacional, se deberá informar a la Mesa Transversal la escala del proyecto, ubicación del área de muestreo y el tamaño de muestra por categoría para lograr alcanzar representatividad deseada.

El siguiente esquema muestra de forma representativa la coordinación entre actores para el monitoreo y manejo de datos, desde el usuario hasta la Autoridad NAMA nacional.

¹³ Temperatura exterior, puede ser medida en dos puntos del conjunto del desarrollo habitacional (en el nivel de barrio) y comparada con la información de la estación más cercana del Servicio Meteorológico Nacional.

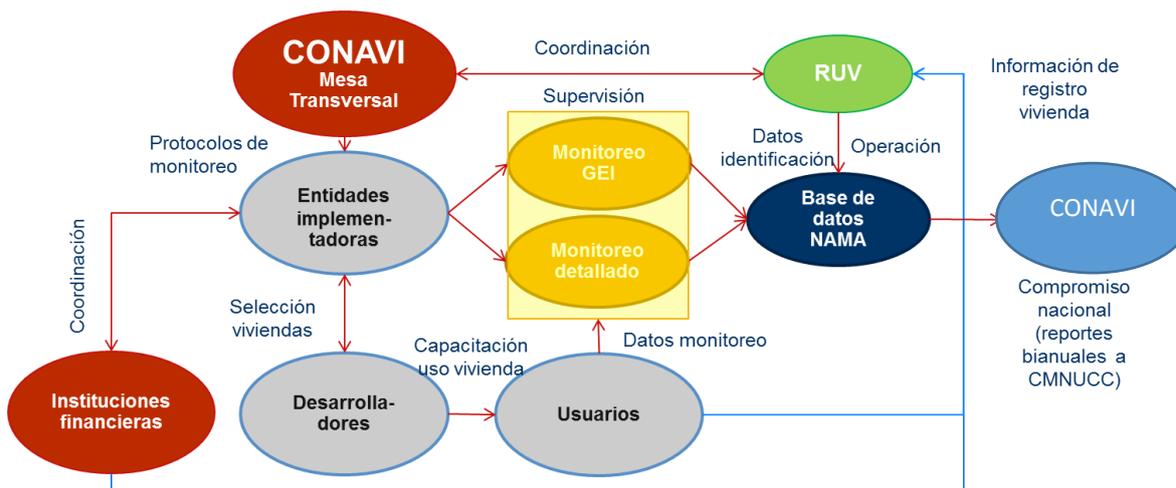


Ilustración 2. Coordinación de actores para el monitoreo de la NAMA. Fuente: CONAVI para la Mesa Transversal

En resumen las responsabilidades respecto al sistema MRV se describen a continuación:

- Mesa Transversal, CONAVI: Proporciona protocolos y recomendaciones mínimas para el monitoreo, formulación de documentos de reporte, esquema de; coordina el avance de la cobertura de la NAMA a nivel nacional; informa los avances de la NAMA a los donantes.
- Entidades implementadoras: Se encargan de seleccionar los proyectos de NAMA, de acuerdo a los acuerdos alcanzados, financian la implementación del sistema de monitoreo; coordinan con la mesa transversal el número total de la muestra; son los encargados de descargar la información de monitoreo GEI y detallado a la base de datos.
- Desarrolladores: Dependiendo la entidad implementadora y los acuerdos alcanzados, apoyan la coordinación de la instalación de los equipos de monitoreo, realizan los acuerdos de acceso a la información con los usuarios y realizan una capacitación del uso de la vivienda sustentable
- RUV: Gestiona el registro de la vivienda; proporciona los datos de identificación de la vivienda y permite la comunicación con la base de datos propia de la NAMA. Aún está por acordarse su responsabilidad en la operación de la base de datos que concentrará la información recabada del monitoreo GEI y detallado proporcionado por las entidades implementadoras.
- CONAVI (como Oficina NAMA): Entidad nacional encargada de realizar las comunicaciones a las autoridades nacionales encargadas de realizar los reportes bianuales sobre las reducciones alcanzadas nacionalmente a la CMNUCC; encargada de comunicar el avance de la NAMA a nivel internacional.

9 Reportes de monitoreo sencillo

Una vez que se realizó el monitoreo de las viviendas, el aplicativo deberá de realizar la comparación de las viviendas NAMA con las viviendas de Referencia, los conceptos a comparar serán los siguiente y son obtenidos de la plantilla de monitoreo.

Datos Generales	NAMA	Referencia
Número de asignación para monitoreo	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Número de viviendas monitoreadas (tamaño de la muestra)	120	120
Inicio de Monitoreo GEI	01/01/2015	01/01/2015
Fin de Monitoreo	31/12/2015	31/12/2015
Están identificadas Base de Datos Monitoreo en RUV	Si	Si
Sisevive-Ecocasa registrado en RUV	Si	No
Onavi	CONAVI	CONAVI
Programa de Financiamiento	Subsidio Priorizado NAMA	Subsidio CONAVI
Estado	Nuevo León	Nuevo León
Municipio	El Carmen	El Carmen
CP	66550	66550
Tipo de Edificio	Adosada	Adosada
Zona Climática DEEVi(SIG)	4 - Seco y semiseco	4 - Seco y semiseco
Clima Estado - Municipio	Monterrey -- Nuevo León	Monterrey -- Nuevo León
Ocupación media (sale de la encuesta)	4	4
Área de la vivienda m2 (si son las mismas la exacta, sino media con una tolerancia +-10%)	51.20	51.20
Precio medio de venta de las viviendas	\$300,000.00	\$275,000.00
Datos de Monitoreo		
Promedio de consumo de electricidad (kWh/año) monitoreado	1,781.78	2,788.00
Promedio de consumo de gas (kWh/año) monitoreado	2,459.57	4,800.00
Promedio de consumo de agua (m3/año) monitoreado	186.12	186.12
Mediana de consumo de electricidad (kWh/año)		
Mediana de consumo de gas (kWh/año) monitoreado		
Mediana de consumo de agua (m3/año) monitoreado		
Ahorro promedio de electricidad (kWh/año) monitoreado	1,006.22	0
Ahorro promedio de consumo de gas (kWh/año) monitoreado	2,340.43	0
Ahorro promedio de consumo de agua (m3/año) monitoreado	0.00	0
Ahorro promedio total viviendas monitoreadas Electricidad (MWh/año)	120.75	0
Ahorro promedio total viviendas monitoreadas Gas (MWh/año)	280.85	0

Datos Generales	NAMA	Referencia
Ahorro promedio total viviendas monitoreadas Agua (m3/año)	0	0
Emisiones y mitigación GEI		
Emisiones GEI Electricidad (tCO2e/año) totales	<i>124.87</i>	<i>195.3</i>
Mitigación GEI Electricidad (tCO2e/año) totales	70.43	0
Emisiones GEI Electricidad (tCO2e/año) promedio/vivienda	1.04	1.63
Mitigación GEI Electricidad (tCO2e/año) promediado/vivienda	0.59	0
Emisiones GEI Gas (tCO2e/año) totales	<i>79.69</i>	<i>155.52</i>
Mitigación GEI Gas (tCO2e/año) totales	75.83	0
Emisiones GEI Gas (tCO2e/año) promedio/vivienda	0.66	1.3
Mitigación GEI Gas (tCO2e/año) promedio/vivienda	0.64	0
Emisiones GEI agua (tCO2e/año) totales	<i>0</i>	<i>0</i>
Mitigación GEI agua (tCO2e/año) totales	0	0
Emisiones GEI agua (tCO2e/año) promedio/vivienda	0	0
Mitigación GEI agua (tCO2e/año) promedio/vivienda	0	0
Datos para reporte		
Total Emisiones GEI (tCO2e/año) monitoreada	204.56	350.82
Total Mitigación GEI (tCO2e/año) monitoreada	146.26	0
% Mitigación GEI total	41.69%	0.00%
Total promedio Emisiones GEI (tCO2e/año)/vivienda	1.7	2.93
Total promedio Mitigación GEI (tCO2e/año)/vivienda	1.23	0
% mitigación GEI promedio	41.98%	0
Mitigación total a reportar para la muestra	147.6	

Tabla 4. Ejemplo de datos a reportar en una campaña de monitoreo sencillo. Fuente: RUV y GIZ (2016)

Una vez realizada la comparación de los datos, se deberán de generar reportes a las instituciones que fungen como Líder de Financiamiento, los reportes a generar serán los siguientes:

a) **Reporte a nivel Nacional:**

- Número de viv NAMA nacional
- Reducción de CO2e NAMA total (ex – ante)
- Numero de viv por PCU nacional
- Reducción de CO2 NAMA por PCU nacional (ex –ante)
- Número viv por zona climática
- Reducción CO2e por zona climática (ex – ante)
- Número viv por tipología
- Reducción CO2e por tipología (ex –ante)
- IDG NAMA a nivel nacional (número de viv) de cada letra (ex – ante, se base en simulaciones)
- IDG NAMA a nivel nacional (número de viv) por tipología (ex – ante, se base en simulaciones)

- b) **Reporte a nivel Estatal** (a enviar a CONAVI):
- Número de viv NAMA por Estado y Municipio
 - Reducción de CO₂e NAMA por Estado y Municipio (ex – ante)
 - Numero de viv por PCU por Estado y Municipio
 - Reducción de CO₂ NAMA por PCU por Estado y Municipio (ex – ante)
 - Número viv por tipología por Estado y Municipio
 - Reducción CO₂e por tipología por Estado y Municipio (ex – ante)
 - IDG NAMA a nivel estatal (número de viv) de cada letra (ex – ante)
 - IDG NAMA a nivel estatal (número de viv) por tipología(ex – ante)
- c) **Reporte a ONAVI's** (a las ONAVI's que etiquetan sus viviendas como NAMA):
- Número de viv NAMA por programa de financiación
 - Reducción de CO₂e NAMA por programa de financiación(ex – ante)
 - Número viv por zona por programa de financiación
 - Reducción CO₂e por programa de financiación (ex – ante)
 - Número viv por tipología por programa de financiación
 - Reducción CO₂e por tipología por programa de financiación (ex – ante)
 - IDG NAMA a nivel por programa de financiación (número de viv) de cada letra (ex – ante)
 - IDG NAMA a nivel por programa de financiación (número de viv) por tipología (ex – ante)

10 Bibliografía

CONAVI, 2012. Guía de aplicación de las reglas de operación desarrolladores y Verificadores. México, D.F. 03/05/2012 p. 21.

EVO, 2012. Protocolo Internacional de Medida y Verificación. Conceptos y Opciones para Determinar el Ahorro de Energía y Agua. Volumen 1. Disponible en: http://www.evo-world.org/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=1104&Itemid=199&lang=en

Point Carbon, 2012. MRV System for the ‘Sustainable Housing NAMA’ in Mexico.

UNFCCC, 2009. CDM AMS-III.AE.: Energy efficiency and renewable energy measures in new residential buildings --- Version 1.0, United Nations Framework Convention on Climate Change. Bonn, 2009. Disponible en:

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/AWRS1U9S13QBGT2FX236Z2CVTMH44A>

UNFCCC, 2011. Standard for sampling and surveys for CDM project activities and programme of activities (version 02.0). United Nations Framework Convention on Climate Change. EB 65, Annex 2. Bonn, 2011. Disponible en:

<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/TPXDOG9Q5HE7Z18CFBM3VSKIWU4YJ2>

UNFCCC, 2012. Best practices examples focusing on sample size and reliability calculations (version 01.0). United Nations Framework Convention on Climate Change. EB 67, Annex 6. Bonn, 2012. Disponible en:

<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/NGPMF4O672J3CBDVAYRTS8IXQZ5WKL>

Parámetros Técnicos de las campañas de monitoreo ex – post para la NAMA.

www.conavi.gob.mx/viviendasustentable
www.giz.de/mexico

www.nama-facility.org
www.climate.blue/es

