

ANEXOS A

Anexo I: Requerimientos de un SGEN según la norma ISO 50001:2011

A.1 Norma ISO 50001:2011

Se aclara que se decide mantener la numeración de la norma para así mantener concordancia con la Tabla 6 presentada anteriormente.

4. Requisitos del Sistema de Gestión de la Energía

4.1 Requisitos generales

La organización debe:

- a) Establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar el SGEN de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.
- b) Definir y documentar el alcance y los límites de su SGEN.
- c) Determinar cómo se va a cumplir con los requisitos de esta norma internacional con el fin de lograr una mejora continua de su desempeño energético y de su SGEN.

4.2 Responsabilidad de la dirección

4.2.1 Alta dirección

La alta dirección debe demostrar su compromiso de apoyar el SGEN y de mejorar continuamente su eficacia:

- a) Definiendo, estableciendo, implementando y manteniendo una política energética.
- b) Designando un representante de la dirección y aprobando la creación de un equipo de gestión de la energía.
- c) Suministrando los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGEN y el desempeño energético resultante.
NOTA: Los recursos incluyen los recursos humanos, competencias especializadas, y recursos tecnológicos y financieros.
- d) Identificando el alcance y los límites a ser cubiertos por el SGEN.
- e) Comunicando la importancia de la gestión de la energía dentro de la organización.
- f) Asegurando que se establecen objetivos y metas energéticas.
- g) Asegurando que los indicadores de desempeño energético (IDEns) son apropiados para la organización.

- h) Considerando el desempeño energético en una planificación a largo plazo.
- i) Asegurando que los resultados se miden y se informa de ellos a intervalos determinados.
- j) Llevando a cabo las revisiones por la dirección.

4.2.2 Representante de la dirección

La alta dirección debe designar un representante(s) de la dirección con las habilidades y competencias adecuadas, quien, independientemente de otras responsabilidades, tiene la responsabilidad y autoridad para:

- a) Asegurar que el SGE se establece, se implementa, se mantiene y se mejora continuamente de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.
- b) Identificar a la persona(s), con la autorización por parte del nivel apropiado de la dirección, para trabajar con el representante de la dirección en el apoyo a las actividades de gestión de la energía.
- c) Informar sobre el desempeño energético a la alta dirección.
- d) Informar a la alta dirección del desempeño del SGE.
- e) Asegurar que las planificaciones de las actividades de gestión de la energía se diseñan para apoyar la política energética de la organización.
- f) Definir y comunicar responsabilidades y autoridades con el fin de facilitar la gestión eficiente de la energía.
- g) Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control del SGE sean eficaces.
- h) Promover la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización.

4.3 Política energética

La política energética debe establecer el compromiso de la organización para alcanzar una mejora en el desempeño energético. La alta dirección debe definir la política energética y asegurar que:

- a) Sea apropiada a la naturaleza y a la magnitud del uso y del consumo de energía de la organización.
- b) Incluya un compromiso de mejora continua del desempeño energético.
- c) Incluya un compromiso para asegurar la disponibilidad de información y de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y las metas.
- d) Incluya un compromiso para cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba, relacionados con el uso y el consumo de la energía y la eficiencia energética.
- e) Proporcione el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos energéticos y las metas energéticas.
- f) Apoye la adquisición de productos y servicios energéticamente eficientes y el diseño para mejorar el desempeño energético.
- g) Se documente y se comunique a todos los niveles de la organización.

- h) Se revisa regularmente y se actualice si es necesario.

4.4 Planificación energética

4.4.1 Generalidades

La organización debe llevar a cabo y documentar un proceso de planificación energética. La planificación energética debe ser coherente con la política energética y debe conducir a actividades que mejoren de forma continua el desempeño energético.

La planificación energética debe incluir una revisión de las actividades de la organización que puedan afectar al desempeño energético.

4.4.2 Requisitos legales y otros requisitos

La organización debe identificar, implementar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con su uso y consumo de la energía, y su eficiencia energética.

La organización debe determinar cómo se aplican estos requisitos a su uso y consumo de la energía, y a su eficiencia energética, y debe asegurar que estos requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba se tengan en cuenta al establecer, implementar y mantener el SGEN.

Los requisitos legales y otros requisitos deben revisarse a intervalos definidos.

4.4.3 Revisión energética

La organización debe desarrollar, registrar y mantener una revisión energética. La metodología y el criterio utilizados para desarrollar la revisión energética deben estar documentados. Para desarrollar la revisión energética, la organización debe:

- a) Analizar el uso y el consumo de la energía basándose en mediciones y otro tipo de datos, es decir:
 - Identificar las fuentes de energía actuales.
 - Evaluar el uso y consumo pasado y presente de energía.
- b) Basándose en el análisis del uso y el consumo de la energía, identificar las áreas de uso significativo de la energía, es decir:
 - Identificar las instalaciones, equipamiento, sistemas, procesos y personal que trabaja para, o en nombre de, la organización que afecten significativamente al uso y al consumo de la energía.
 - Identificar otras variables pertinentes que afectan a los usos significativos de la energía.
 - Determinar el desempeño energético actual de las instalaciones, equipamiento, sistemas y procesos relacionados con el uso significativo de la energía.
 - Estimar el uso y consumo futuros de energía.
- c) Identificar, priorizar y registrar oportunidades para mejorar el desempeño energético.

NOTA: Las oportunidades pueden tener relación con fuentes potenciales de energía, la utilización de energía renovables u otras fuentes de energía alternativas tales como la energía desperdiciada.

La revisión energética debe ser actualizada a intervalos definidos, así como en respuesta a cambios mayores en las instalaciones, equipamiento, sistemas o procesos.

4.4.4 Línea de base energética

La organización debe establecer una(s) línea(s) de base energética utilizando la información de la revisión energética inicial y considerando un período para la recolección de datos adecuado al uso y al consumo de energía de la organización. Los cambios en el desempeño energético deben medirse en relación a la línea base energética.

Deben realizarse ajustes en la(s) línea(s) de base cuando se den una o más de las siguientes situaciones:

- Los indicadores de desempeño energético (IDEns) ya no reflejan el uso y el consumo de energía de la organización.
- Se hayan realizado cambios importantes en los procesos, patrones de operación, o sistemas de energía.
- Así lo establece un método predeterminado.

La(s) línea(s) de base energética debe mantenerse y registrarse.

4.4.5 Indicadores de desempeño energético

La organización debe identificar los IDEns apropiados para realizar el seguimiento y la medición de su desempeño energético. La metodología para determinar y actualizar los IDEns debe documentarse y revisarse regularmente.

Los IDEns deben revisarse y compararse con la línea de base energética de forma apropiada.

4.4.6 Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía

La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos energéticos y metas energéticas documentados correspondientes a las funciones, niveles, procesos o instalaciones pertinentes dentro de la organización. Deben establecerse plazos para el logro de los objetivos y metas.

Los objetivos y metas deben ser coherentes con la política energética. Las metas deben ser coherentes con los objetivos.

Cuando una organización establece y revisa sus objetivos y metas, la organización debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos, los usos significativos de la energía y las oportunidades de mejora del desempeño energético, tal y como se identifican en la revisión

energética. También deben considerarse sus condiciones financieras, operacionales y comerciales, así como las opciones tecnológicas y las opiniones de las partes interesadas.

La organización debe establecer, implementar y mantener planes de acción para alcanzar sus objetivos y metas.

Los planes de acción deben incluir:

- La designación de responsabilidades.
- Los medios y los plazos previstos para lograr las metas individuales.
- Una declaración del método mediante el cual debe verificarse la mejora del desempeño energético.
- Una declaración del método para verificar los resultados.

Los planes de acción deben documentarse y actualizarse a intervalos definidos.

4.5 Implementación y operación

4.5.1 Generalidades

La organización debe utilizar los planes de acción y otros elementos resultantes del proceso de planificación para la implementación y operación.

4.5.2 Competencia, formación y toma de conciencia

La organización debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, relacionadas con usos significativos de la energía, sea competente tomando como base una educación, formación, habilidades o experiencia adecuadas. La organización debe identificar las necesidades de formación relacionadas con el control de sus usos de energía significativos y con la operación de su SGEN. La organización debe proporcionar la formación necesaria o tomar otras acciones para satisfacer estas necesidades.

Deben mantenerse los registros apropiados.

La organización debe asegurarse de que su personal y todas las personas que trabajan en su nombre sean conscientes de:

- a) La importancia de la conformidad con la política energética, los procedimientos y los requisitos del SGEN.
- b) Sus funciones, responsabilidades y autoridades para cumplir con los requisitos del SGEN.
- c) Los beneficios de la mejora del desempeño energético.
- d) El impacto, real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía, de sus actividades y cómo sus actividades y su comportamiento contribuyen a alcanzar los objetivos energéticos y las metas energéticas y las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.

4.5.3 Comunicación

La organización debe comunicar internamente la información relacionada con su desempeño energético y a su SGEN, de manera apropiada al tamaño de la organización.

La organización debe establecer e implementar un proceso por el cual toda persona que trabaje para, o en nombre de, la organización pueda hacer comentarios o sugerencias para la mejora del SGEN.

La organización debe decidir si comunica o no externamente su política energética, el desempeño de su SGEN y el desempeño energético, y debe documentar su decisión. Si la decisión es realizar una comunicación externa, la organización debe establecer e implementar un método para realizar esta comunicación externa.

4.5.4 Documentación

4.5.4.1 Requisitos de la documentación

La organización debe establecer, implementar y mantener información, en papel, formato electrónico o cualquier otro medio, para describir los elementos principales del SGEN y su interacción.

La documentación del SGEN debe incluir:

- a) El alcance y los límites del SGEN.
- b) La política energética.
- c) Los objetivos energéticos, las metas energéticas y los planes de acción.
- d) Los documentos, incluyendo los registros, requeridos por esta norma internacional.
- e) Otros documentos determinados por la organización como necesarios.

NOTA El nivel de la documentación puede variar para las diferentes organizaciones por los motivos siguientes:

- El tamaño de la organización y el tipo de actividades.
- La complejidad de los procesos y sus interacciones.
- La competencia del personal.

4.5.4.2 Control de los documentos

Los documentos requeridos por esta Norma Internacional y por el SGEN deben controlarse. Esto incluye la documentación técnica en los casos en los que sea apropiado.

La organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para:

- a) Aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión.
- b) Revisar y actualizar periódicamente los documentos según sea necesario.
- c) Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.

- d) Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso.
- e) Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- f) Asegurarse de que se identifican y se controla la distribución de los documentos de origen externo que la organización determina que son necesarios para la planificación y operación del SGEEn.
- g) Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

4.5.5 Control operacional

La organización debe identificar y planificar aquellas operaciones y actividades de mantenimiento que estén relacionadas con el uso significativo de la energía y que son coherentes con su política energética, objetivos, metas y planes de acción, con el objeto de asegurarse de que se efectúan bajo condiciones especificadas, mediante:

- a) El establecimiento y fijación de criterios para la eficiente operación y mantenimiento de los usos significativos de la energía, cuando su ausencia pueda llevar a desviaciones significativas de un eficiente desempeño energético.
- b) La operación y mantenimiento de instalaciones, procesos, sistemas y equipos, de acuerdo con los criterios operacionales.
- c) La comunicación apropiada de los controles operacionales al personal que trabaja para, o en nombre de, la organización.

NOTA: Cuando se planifique para situaciones de emergencia, contingencias o desastres potenciales, incluyendo la compra de equipos, la organización puede elegir la inclusión del desempeño energético al determinar cómo se reaccionará frente a estas situaciones.

4.5.6 Diseño

La organización debe considerar las oportunidades de mejora del desempeño energético y del control operacional en el diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas, de equipos, de sistemas y de procesos que pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético.

Los resultados de la evaluación del desempeño energético deben incorporarse, cuando sea apropiado, al diseño, a la especificación y a las actividades de compras de los proyectos pertinentes.

Los resultados de la actividad de diseño deben registrarse.

4.5.7 Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía

Al adquirir servicios de energía, productos y equipos que tengan, o puede tener, un impacto en el uso significativo de la energía, la organización debe informar a los proveedores que las compras serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético.

La organización debe establecer e implementar criterios para evaluar el uso y consumo de la energía, así como la eficiencia de la energía durante la vida útil planificada o esperada al adquirir productos, equipos y servicios que usen energía que puedan tener un impacto significativo en el desempeño energético de la organización.

La organización debe definir y documentar las especificaciones de adquisición de energía, cuando sea aplicable, para el uso eficiente de la energía.

4.6 Verificación

4.6.1 Seguimiento, medición y análisis

La organización debe asegurar que las características clave de sus operaciones que determinan el desempeño energético se sigan, se midan y se analicen a intervalos planificados. Las características clave deben incluir como mínimo:

- a) Los usos significativos de la energía y otros elementos resultantes de la revisión energética.
- b) Las variables pertinentes relacionadas con los usos significativos de la energía.
- c) Los IDEns.
- d) La eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y las metas.
- e) La evaluación del consumo energético real contra el esperado.

Los resultados del seguimiento y medición de las características principales deben registrarse.

Debe definirse e implementarse un plan de medición energética apropiado al tamaño y complejidad de la organización y a su equipamiento de seguimiento y medición,

NOTA: La medición puede abarcar desde sólo los medidores de la compañía eléctrica para pequeñas organizaciones hasta sistemas completos de seguimiento y medición conectados a una aplicación de software capaz de consolidar datos y entregar análisis automáticos. Depende de cada organización el determinar los medios y métodos de medición.

La organización debe definir y revisar periódicamente sus necesidades de medición. La organización debe asegurar que el equipo usado en el seguimiento y medición de las características clave proporcione información exacta y repetible. Deben mantenerse los registros de las calibraciones y de las otras formas de establecer la exactitud y repetibilidad.

La organización debe investigar y responder a desviaciones significativas del desempeño energético.

Los resultados de estas actividades deben mantenerse.

4.6.2 Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y de otros requisitos

La organización debe evaluar, a intervalos planificados, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos que suscriba relacionados con su uso y consumo de la energía.

Deben mantenerse registros de las evaluaciones de cumplimiento.

4.6.3 Auditoría interna del Sistema de Gestión de la energía.

La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para asegurar que el SGEN:

- Cumple con las disposiciones planificadas para la gestión de la energía, incluyendo los requisitos de esta norma internacional.
- Cumple con los objetivos y metas energéticas establecidas.
- Se implementa y se mantiene eficazmente, y mejora el desempeño energético.

Debe desarrollarse un plan y un cronograma de auditorías considerando el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas.

La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría.

Deben mantenerse registros de los resultados de las auditorías e informar a la alta dirección.

4.6.4 No conformidades, corrección, acción correctiva y acción preventiva

La organización debe tratar las no conformidades reales y potenciales haciendo correcciones, y tomando acciones correctivas y preventivas, incluyendo las siguientes:

- a) Revisión de no conformidades reales o potenciales.
- b) Determinación de las causas de las no conformidades reales o potenciales.
- c) Evaluación de la necesidad de acciones para asegurar que las no conformidades no ocurran o no vuelvan a ocurrir.
- d) Determinación e implementación de la acción apropiada necesaria.
- e) Mantenimiento de registros de acciones correctivas y acciones preventivas.
- f) Revisión de la eficacia de las acciones correctivas o de las acciones preventivas tomadas.

Las acciones correctivas y las acciones preventivas deben ser apropiadas para la magnitud de los problemas reales o potenciales encontrados y a las consecuencias en el desempeño energético.

La organización debe asegurar que cualquier cambio necesario se incorpore al SGEN.

4.6.5 Control de los registros

La organización debe establecer y mantener los registros que sean necesarios para demostrar la conformidad con los requisitos de su SGEN y de esta Norma Internacional, y para demostrar los resultados logrados en el desempeño energético.

La organización debe definir e implementar controles para la identificación, recuperación y retención de registros.

Los registros deben ser y permanecer legibles, identificables y trazables a las actividades pertinentes.

4.7 Revisión por la dirección

4.7.1 Generalidades.

La alta dirección debe revisar, a intervalos planificados, el SGEN de la organización para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.

Deben mantenerse registros de las revisiones por la dirección.

4.7.2 Información de entrada para la revisión por la dirección.

La información de entrada para la revisión por la dirección debe incluir:

- a) Las acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas.
- b) La revisión de la política energética.
- c) La revisión del desempeño energético y de los IDEns relacionados.
- d) Los resultados de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y cambios en los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba.
- e) El grado de cumplimiento de los objetivos y metas energéticas.
- f) Los resultados de auditorías del SGEN.
- g) El estado de las acciones correctivas y preventivas.
- h) El desempeño energético proyectado para el próximo periodo.
- i) Las recomendaciones para la mejora.

4.7.3 Resultados de la revisión por la dirección

Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con:

- a) Cambios en el desempeño energético de la organización.
- b) Cambios en la política energética.
- c) Cambios en los IDEns.
- d) Cambios en los objetivos, metas u otros elementos del sistema de gestión de la energía, coherentes con el compromiso de la organización con la mejora continua.
- e) Cambios en la asignación de recursos.

ANEXOS B

Anexo II: Soporte al modelado estructural y Dinámico

B.1 Índice de nodos

A0 Proceso de Implementación del SGEN

A1 Análisis Organizacional

A11 Comprometer Alta Gerencia

A12 Levantamiento de Información

A13 Identificar Procedimientos Integrables

A14 Desarrollo Política Energética

A2 Planificación Energética

A21 Estructurar Requisitos Legales

A22 Revisión Energética

A23 Establecimiento Línea Base

A24 Establecimiento IDEns

A25 Determinar Objetivos, Metas y Planes de Acción

A3 Soporte Estructural

A31 Consentimiento Energético

A32 Desarrollar Mecanismos de Comunicación

A33 Administración de la Documentación

A34 Establecimientos del Manual del SGEN

A4 Definición de Criterios de Operación del SGEN

A41 Identificar Operaciones de Interés

A42 Desarrollar Instructivos de Trabajo

A43 Comunicar Controles Operacionales

A44 Desarrollo y Adquisición

A5 Evaluación del SGEN

A51 Seguimiento y Medición

A52 Auditoría Interna

A53 Corregir No Conformidades

A54 Revisión por la Dirección

Nota: Los diagramas IDEF0 de nivel 3 no son representados, con el fin de evitar niveles de especificación innecesarios en el índice de nodos.

B.2 Diagramas Estructurales de Nivel tres

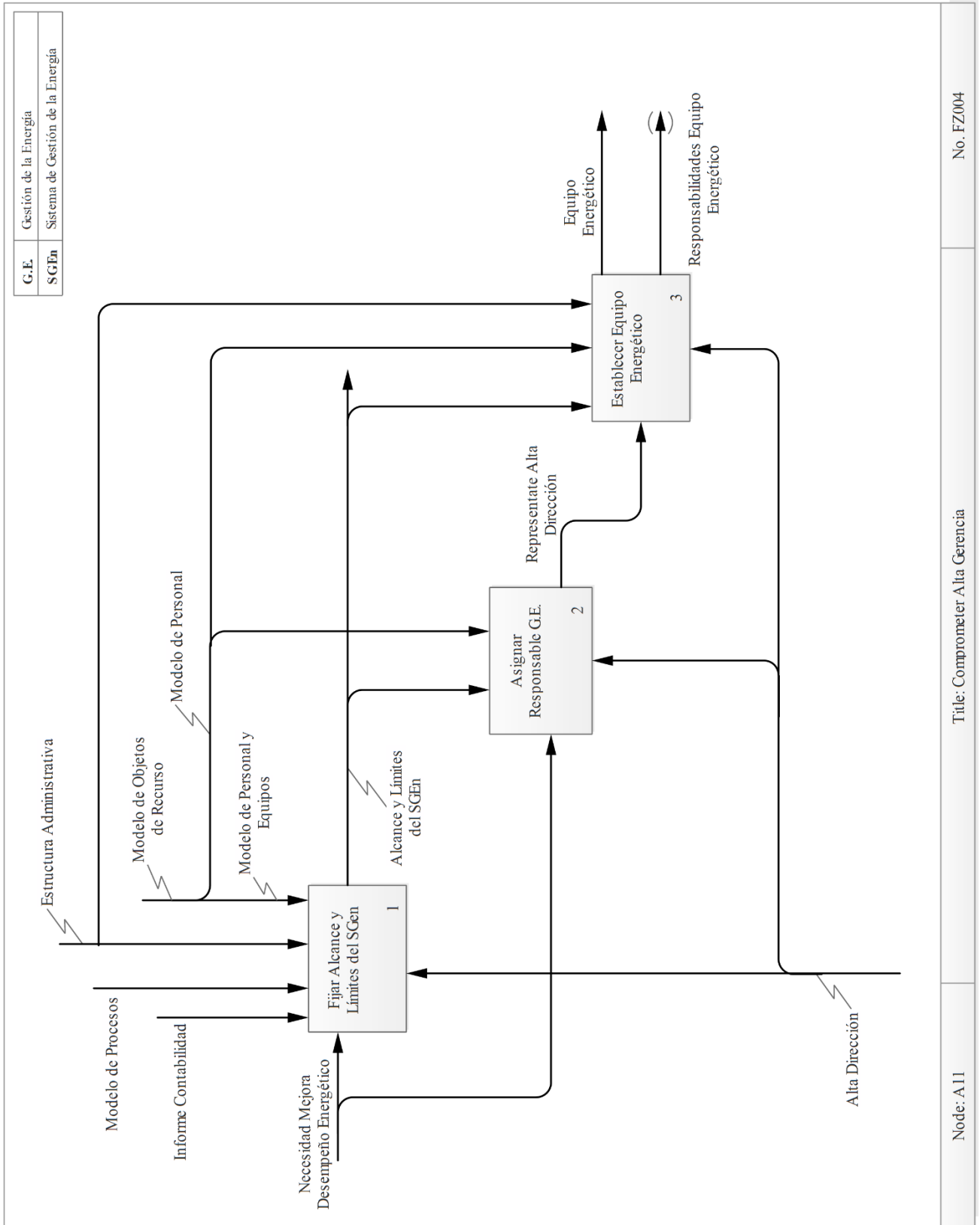


Figura 1. Sub actividad Comprometer a la alta gerencia

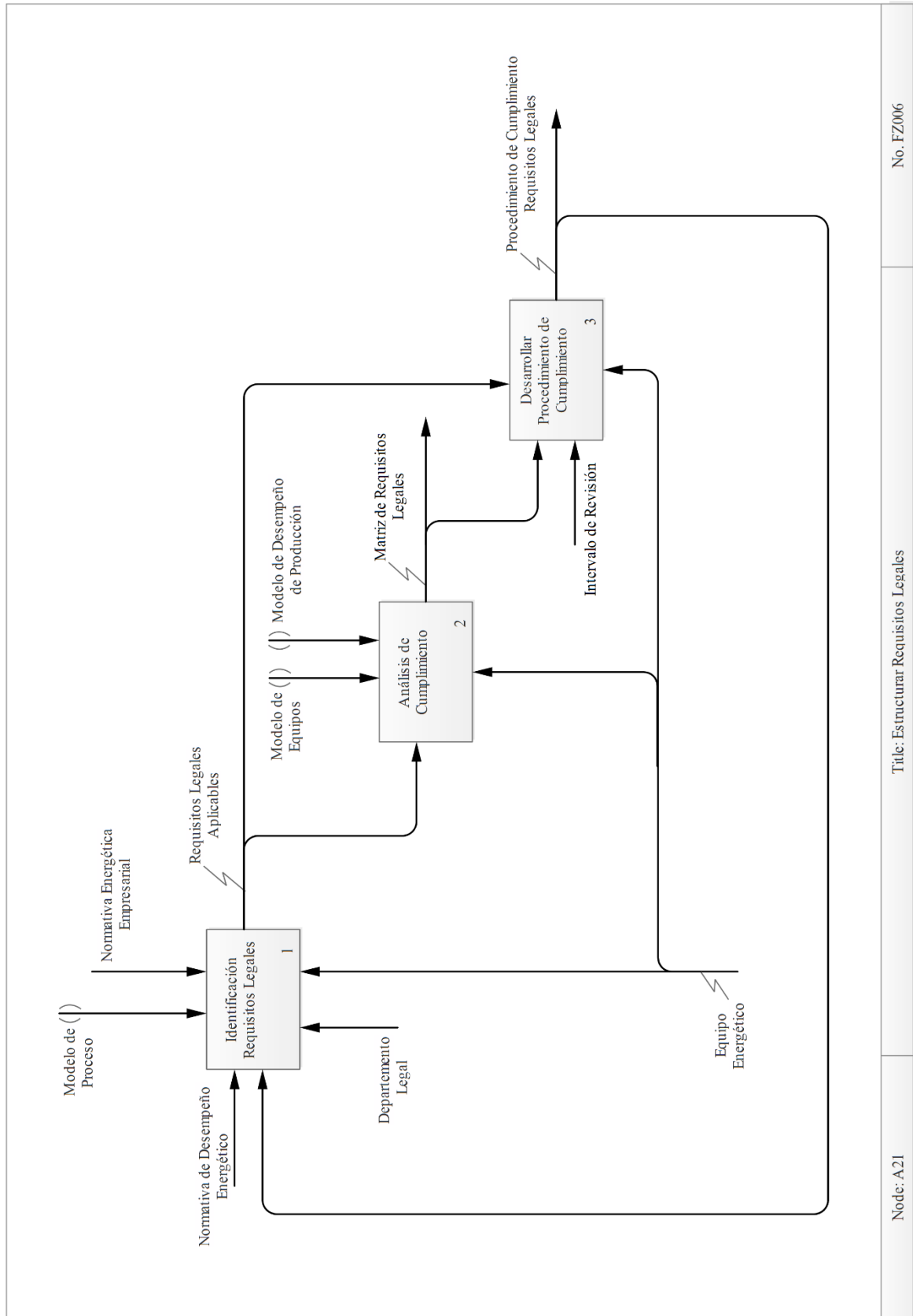


Figura 2. Sub actividad Estructurar los requisitos legales

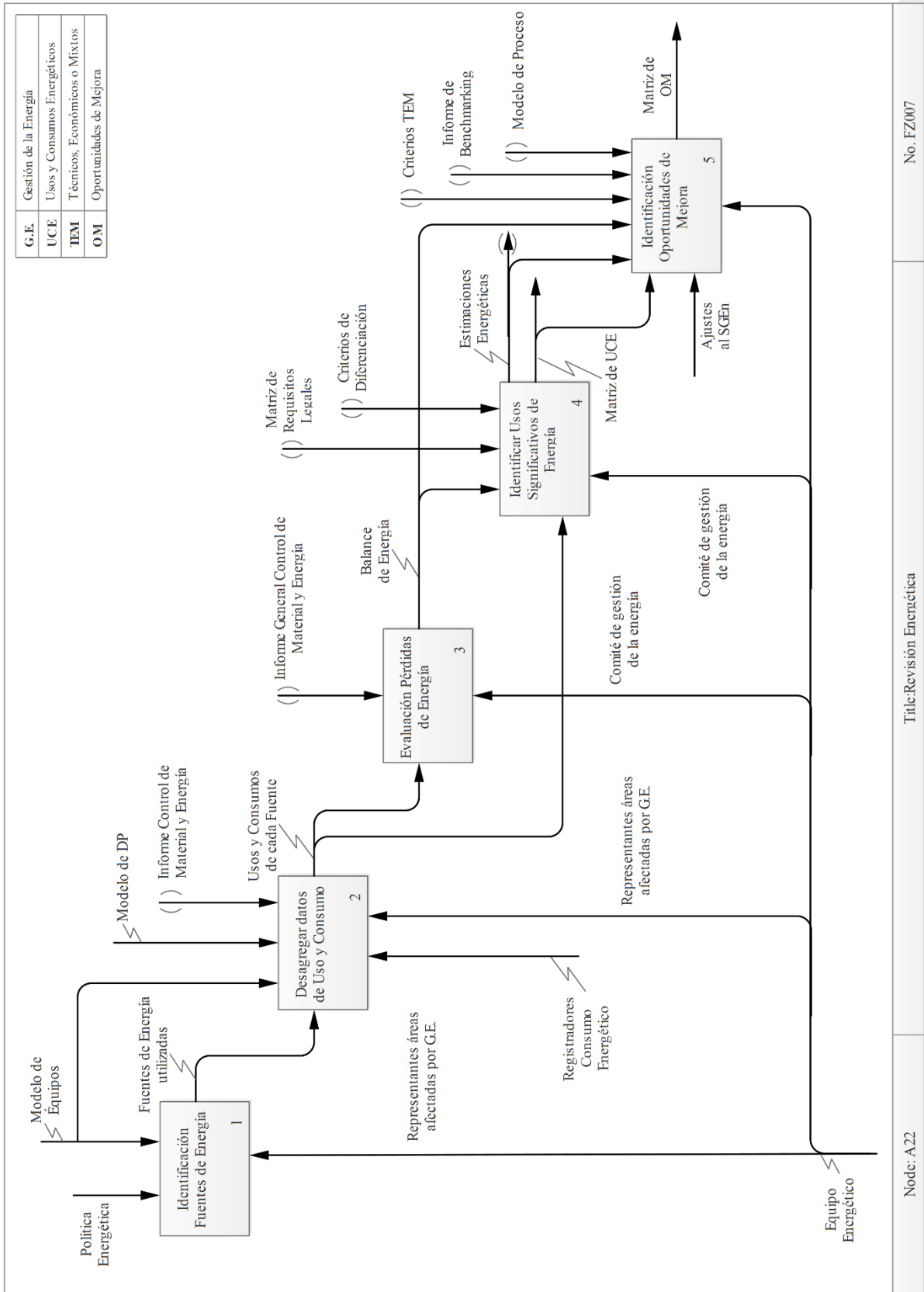


Figura 3. Sub actividad Revisión energética

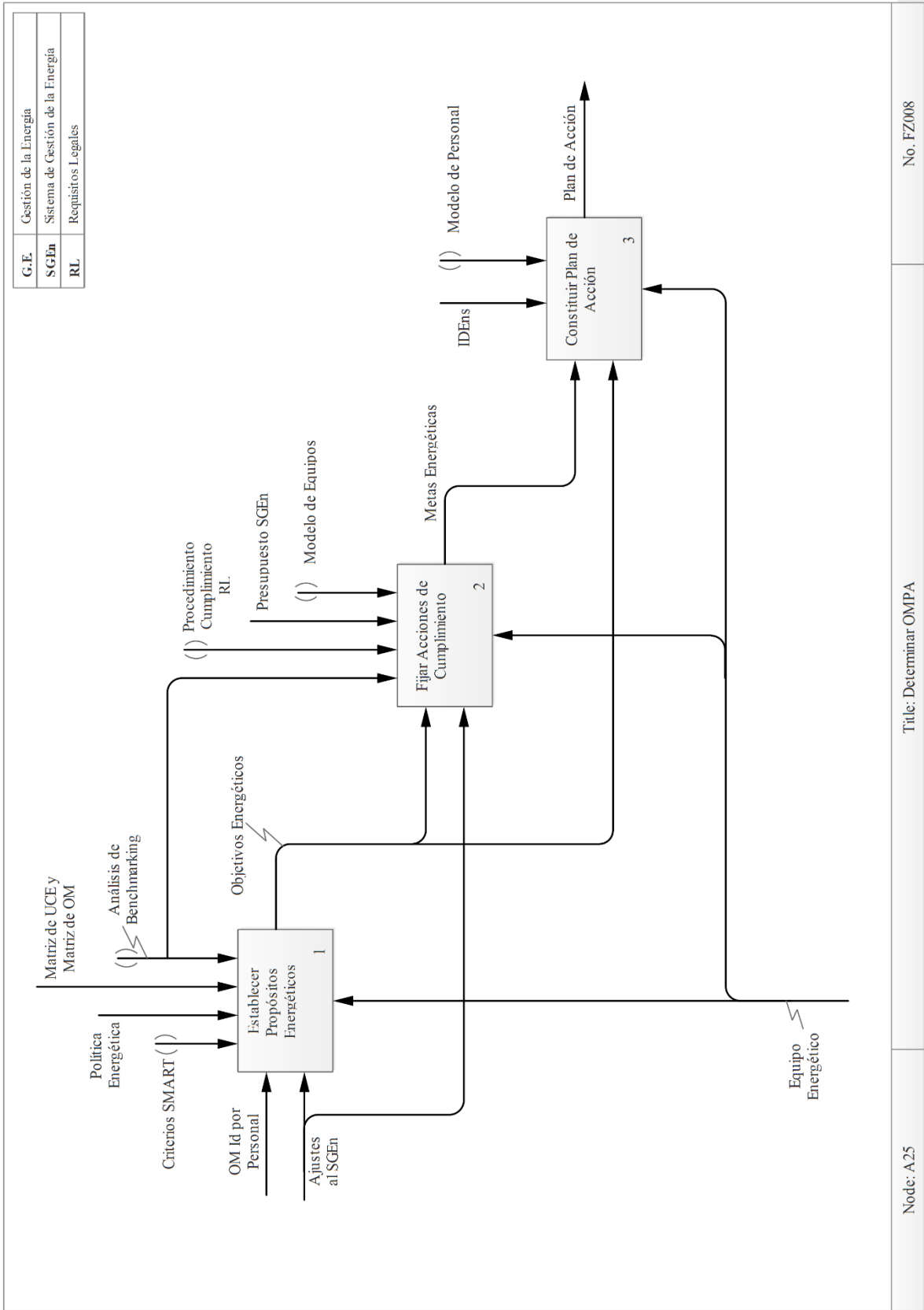


Figura 4. Sub actividad de Determinar los OMPA

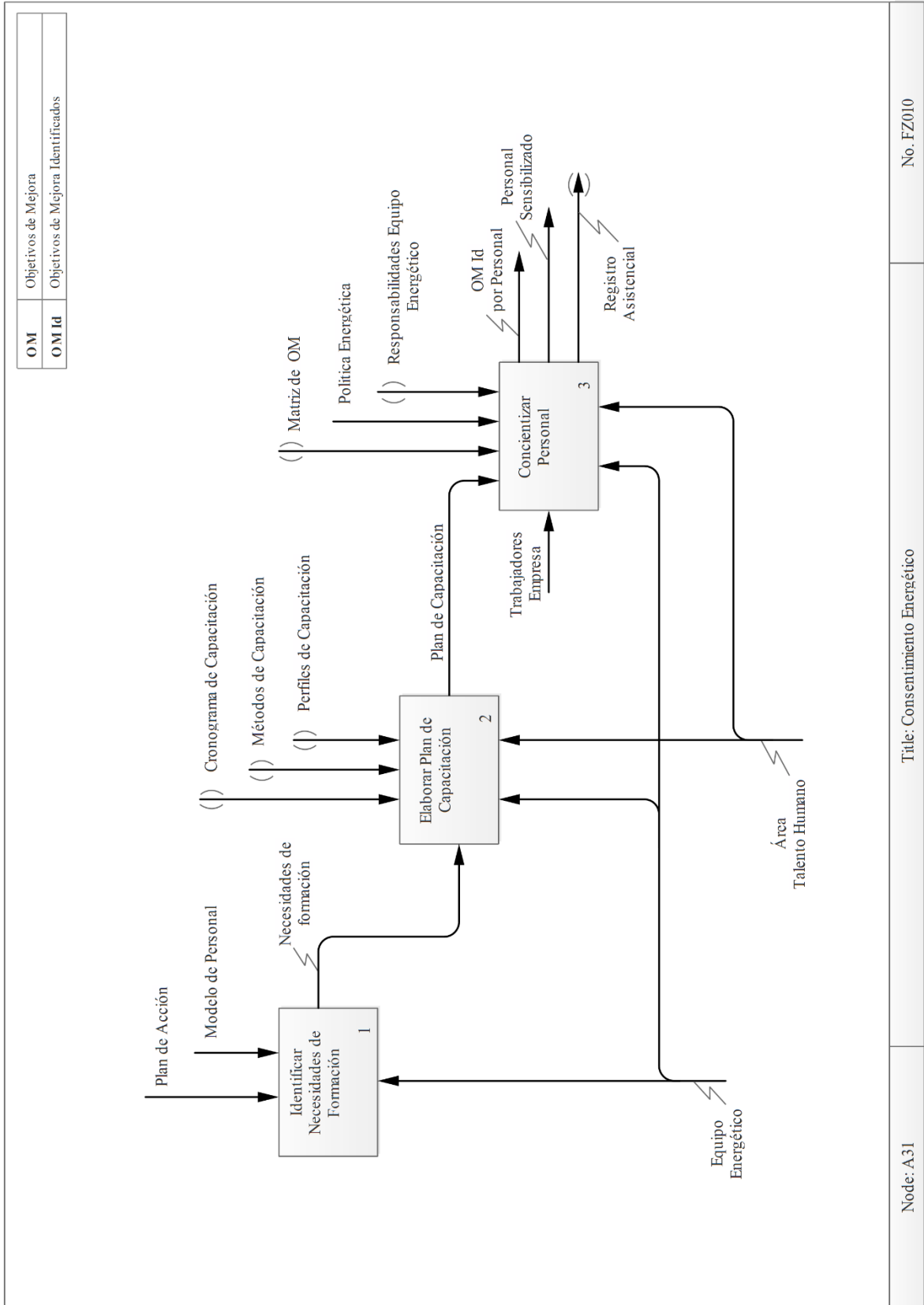


Figura 5. Sub actividad Consentimiento energético

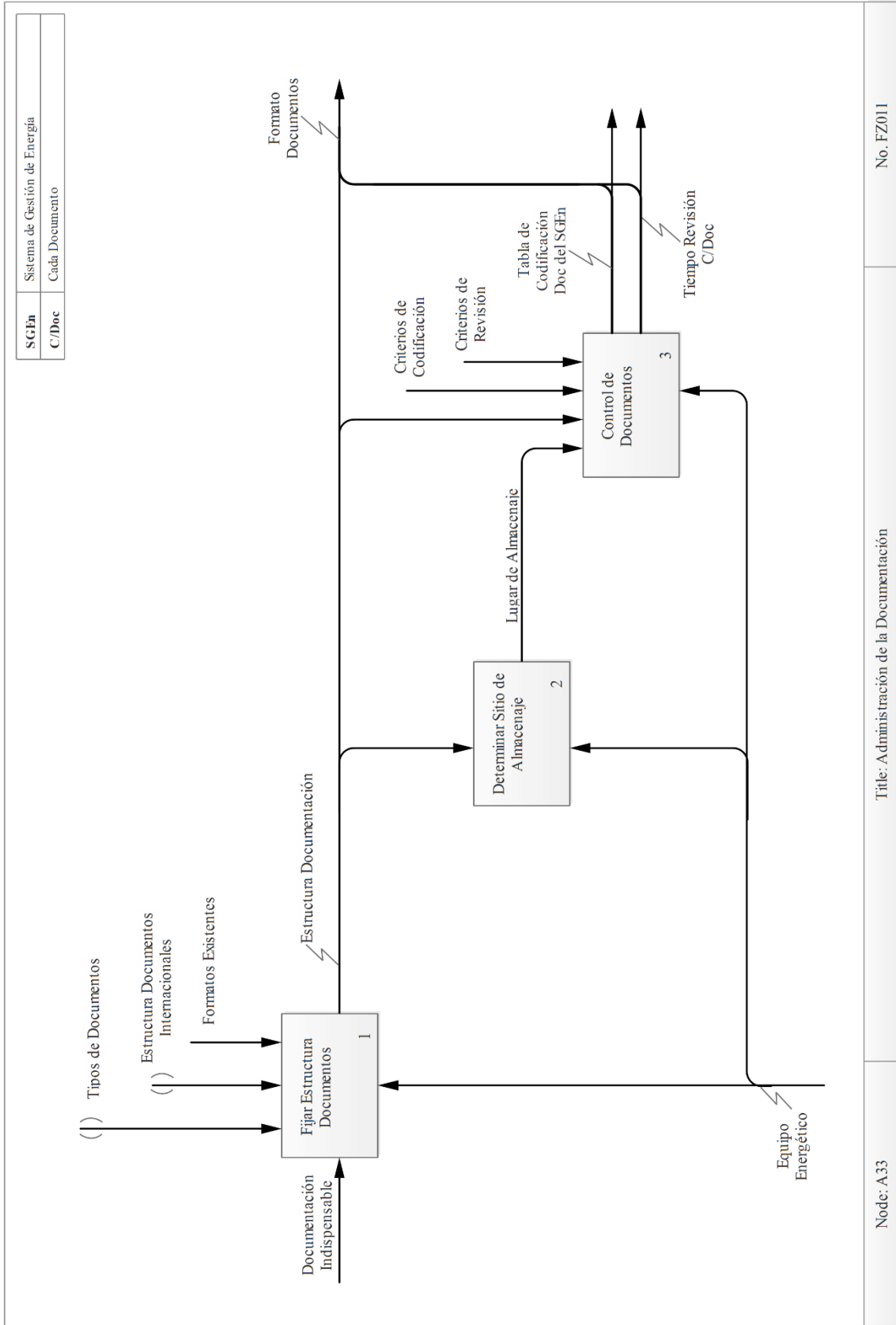


Figura 6. Sub actividad Administración de la documentación

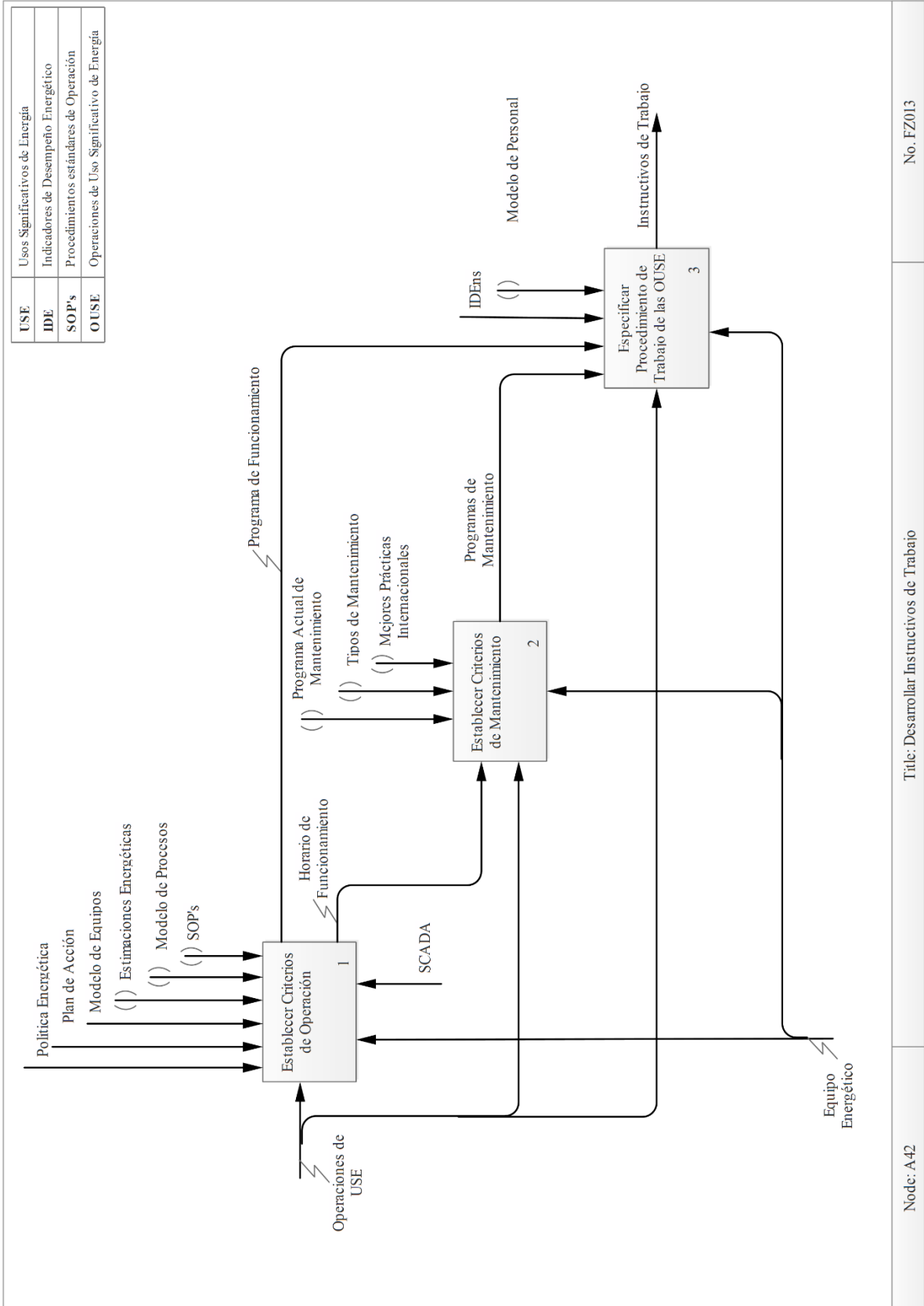


Figura 7. Sub actividad Desarrollar instructivos de trabajo

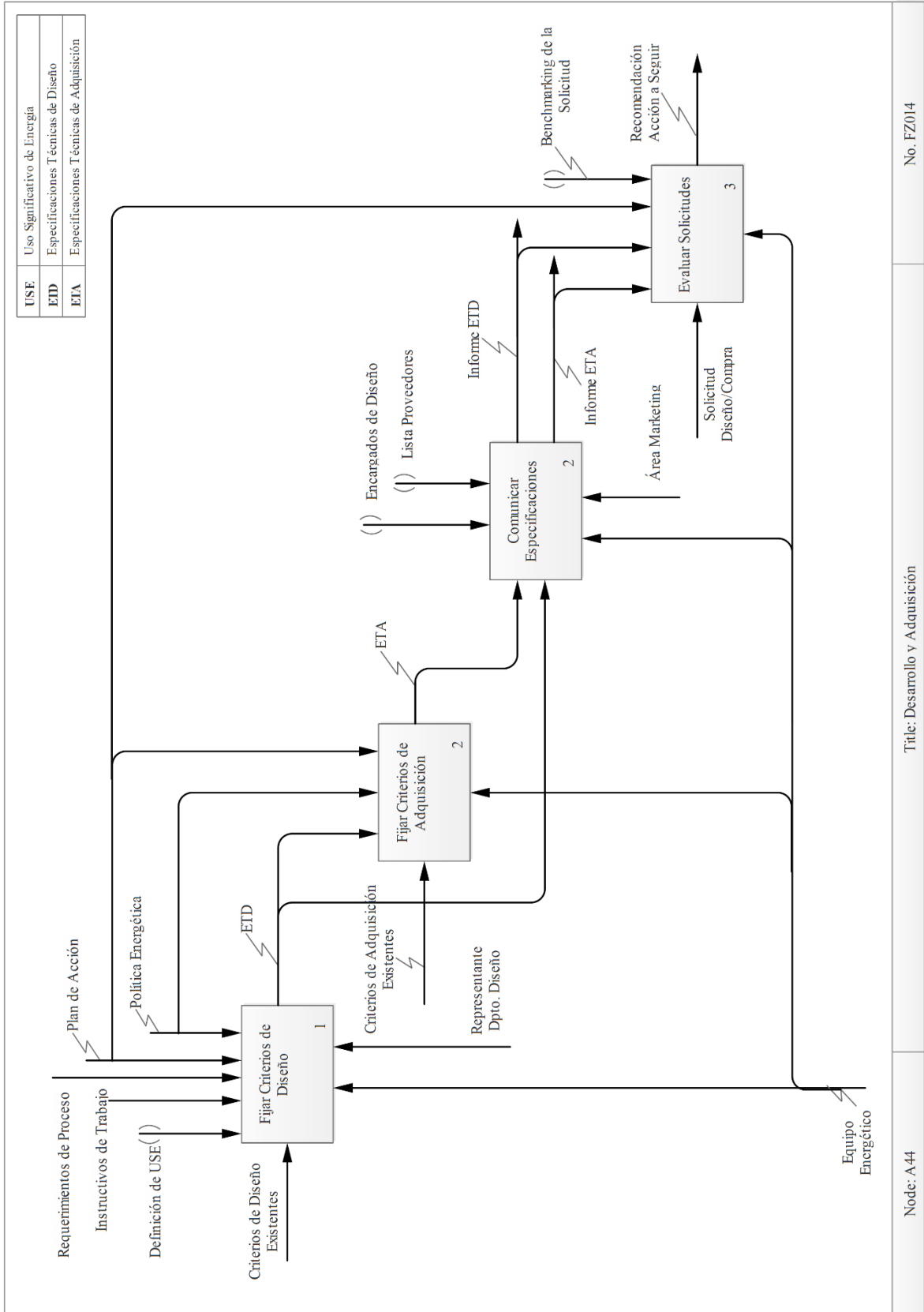


Figura 8. Sub actividad Desarrollo y adquisición

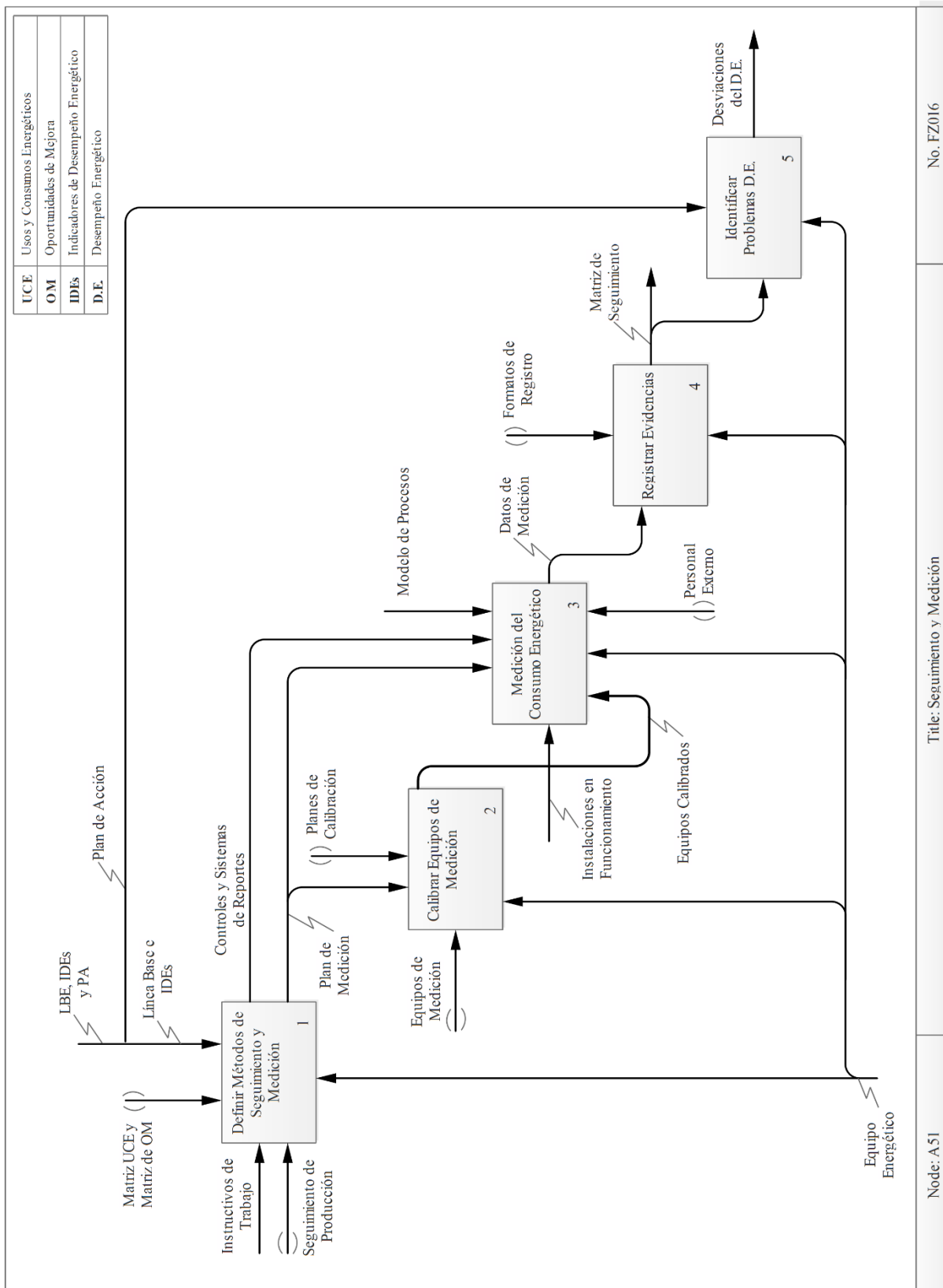


Figura 9. Sub actividad Seguimiento y medición

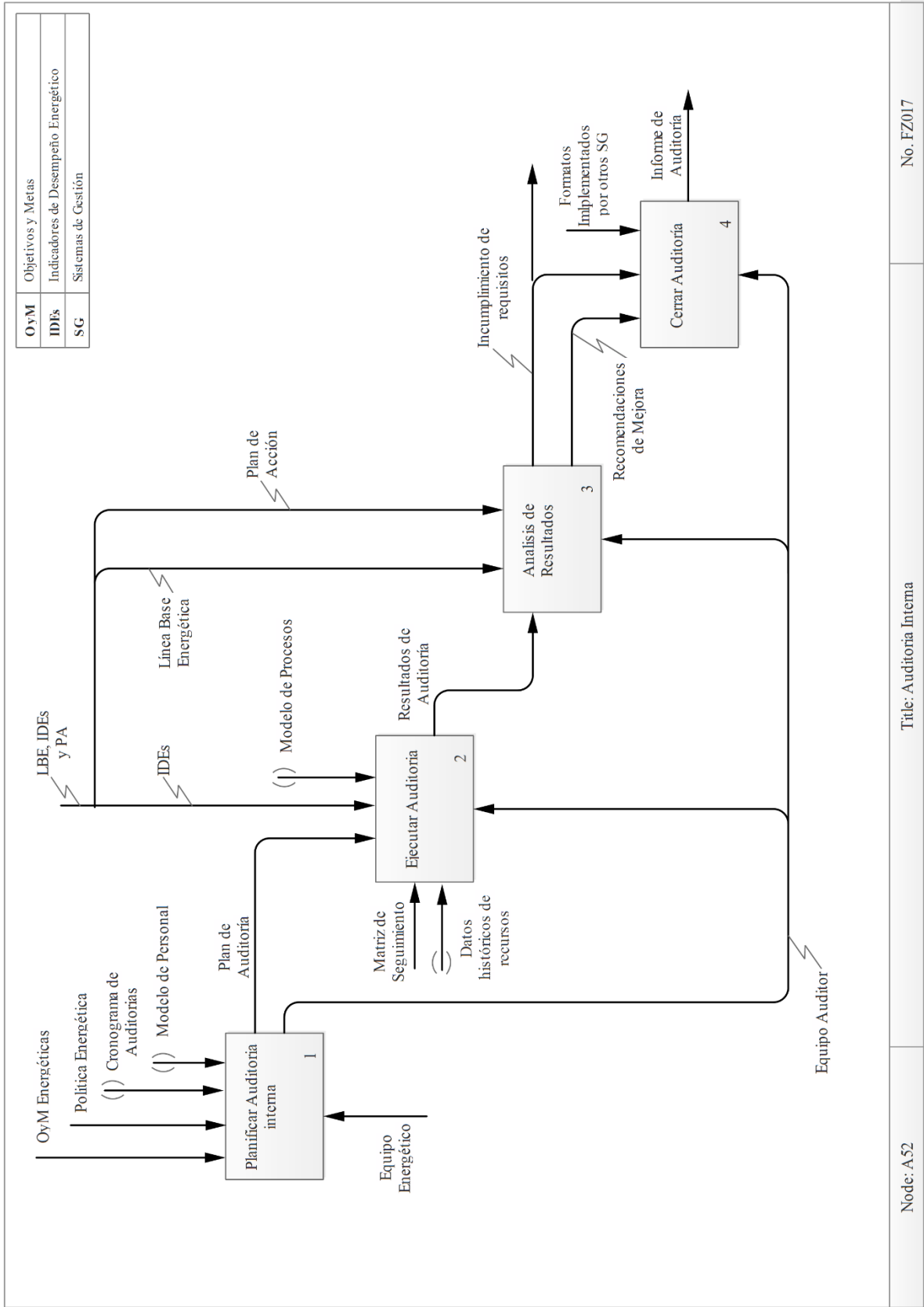


Figura 10. Sub actividad Auditoría interna

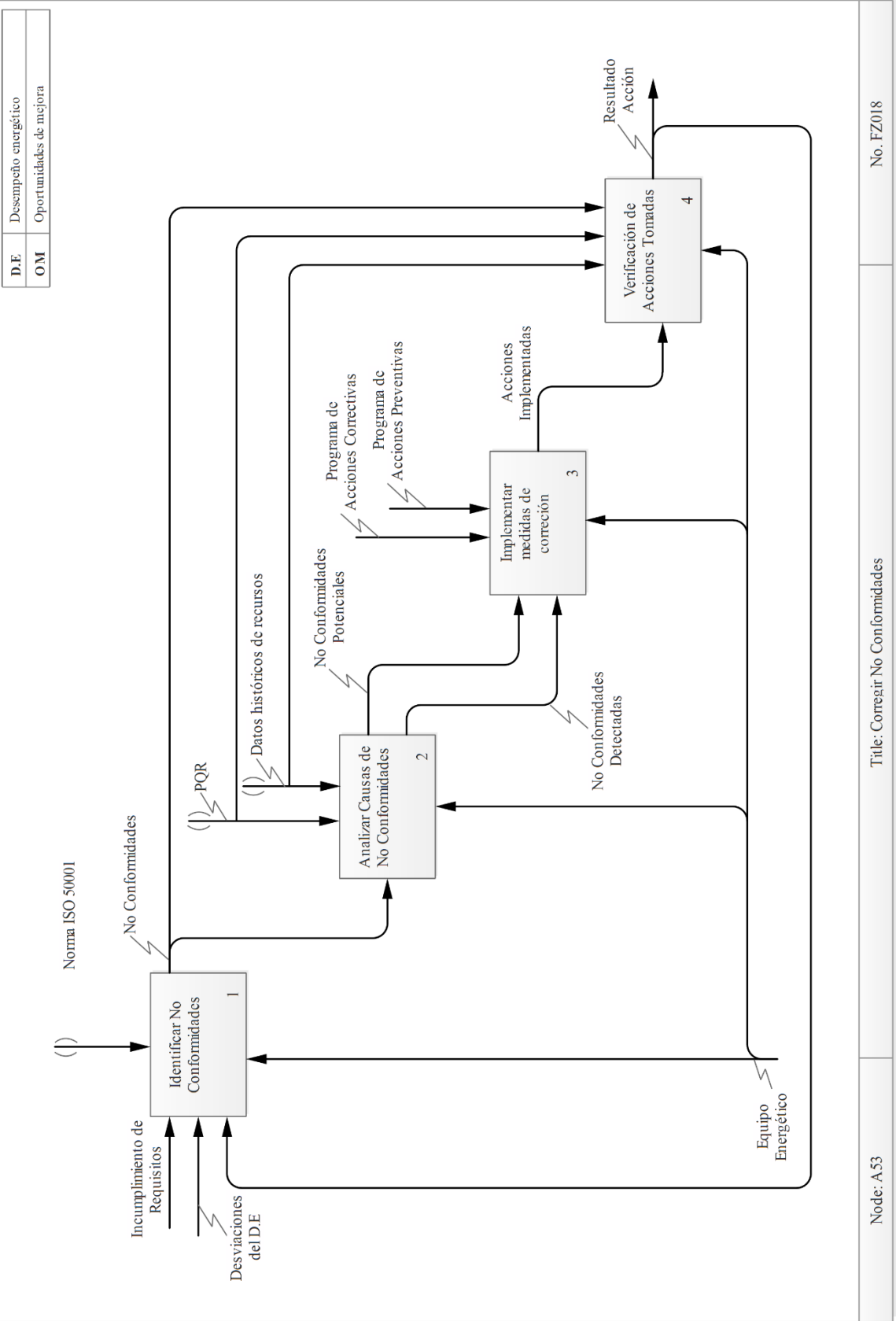


Figura 11. Sub actividad Corregir no conformidades

B.3 Diagrama de Texto

➤ A1

El documento de salida Elementos Integrables de la actividad Identificar Procedimientos Integrables, contiene los elementos comunes de los sistemas de gestión ya implementados en la organización con los requisitos de la norma ISO 50001, esto permite ahorrar tiempo en el desarrollo del SGEN, ya que se aprovechan los elementos implementados y en funcionamiento que son transversales a esta norma, además de permitir enfocar toda la atención en la elaboración de los requerimientos que sean propios de la gestión de la energía.

Se aclara que el documento Ajustes al SGEN proviene de la última etapa en la implementación del sistema de gestión, este contiene cambios en la política energética lo que obliga a su revisión. La Política Energética debe de ser anexada al manual del SGEN que será creado posteriormente.

• A11

Las salidas Alcance y Límites del SGEN y las Responsabilidades del Equipo Energético deben ser documentadas y anexadas al manual del SGEN.

➤ A2

La salida Procedimiento de Cumplimiento de Requisitos Legales no aparece en su diagrama padre, sin embargo, se aclara que posteriormente será tenida en cuenta para el desarrollo de la actividad “Definición de Criterios de Operación del SGEN”

En la actividad Revisión Energética el recurso Registradores Consumo Energético hace referencia a todo dispositivo capaz de medir y registrar el consumo energético en cualquier área o equipo con que cuente la organización

El control Estudios de Desarrollo entrando a la actividad Establecimiento Línea Base se refiere a trabajos que se puedan encontrar en la literatura que determinen el correcto desarrollo de este tipo de actividades

Se aclara que el documento Ajustes al SGEN proviene de la última etapa en la implementación del sistema de gestión, este contiene cambios en el desempeño energético, los IDens y en los objetivos y metas planteados en el SGEN.

• A21

Esta actividad describe la metodología que permita identificar y registrar los requerimientos legales aplicables en materia de energía, los cuales son descritos en la Matriz de Requisitos Legales. La Matriz de Requisitos Legales y el Procedimiento de Cumplimiento de Requisitos Legales deben de ser anexados al Manual del SGEN.

• A22

La actividad Identificación Fuentes de Energía tiene como uno de sus controles la Política Energética, esto debido a que como lo exige la norma ISO 50001 la Planificación Energética se debe de desarrollar completamente bajo lo descrito en este documento

El control Informe Control de Material y Energía contiene información respecto al consumo de todas las fuentes que no es posible cubrir con el modelo de desempeño de producción como lo son las luminarias, equipos de cómputo, aire acondicionado, etc.

El control Informe General Control de Material y Energía es el total del consumo de energéticos de la organización en un periodo determinado

Para el desarrollo de la actividad Identificación de Usos Significativos de Energía se tiene en consideración a la Matriz de Requisitos Legales como complemento a los Criterios de Diferenciación, ya que esta matriz permite destacar focos de atención inmediata que deba tener la organización en referencia a su desempeño energético. La salida Estimaciones Energéticas permite observar cómo sería el consumo de energía de la organización en condiciones normales en un periodo determinado de tiempo.

En referencia a los controles, Criterios de Diferenciación y Criterios Técnicos, Económicos o Mixtos para la Identificación de Usos Significativos de Energía y la Identificación de Oportunidades de Mejora respectivamente, la Norma ISO 50001 es flexible en permitir su definición según los criterios de cada organización

Se aclara que la Matriz de UCE y la Matriz de OM deben de ser anexadas al Manual del SGen.

- **A25**

La entrada Objetivo de Mejora Identificados por el Personal proviene de una actividad desarrollada posteriormente, por lo que cuando se cuente con este documento se debería de revisar los objetivos propuestos para observar si es posible una nueva mejora al desempeño energético.

Los Criterios SMART (Kahlenborn, et. al, 2012) hacen referencia a las características con las que deben cumplir los Objetivos Energéticos, las cuales son:

- Ser específicos
- Medibles
- Acotados en el espacio
- Alcanzables
- Acotados en el tiempo

El Procedimiento de Cumplimiento de Requisitos Legales es un control en la creación de las Metas Energéticas, ya que como lo exige la ISO 50001 se deben de tener en cuenta a la hora del establecimiento del SGen.

- **A3**

En el Soporte Estructural se realizan algunas de las actividades que garantizan la connotación sistemática a la gestión de la energía. La actividad Desarrollar Mecanismos de Comunicación tiene

como objetivo crear el Plan de Comunicación que permite entregar información respecto al SGEN a todas las áreas de la organización y así obtener retroalimentación de estas. El control Área de Marketing se encuentra para que con su apoyo sea posible desarrollar la mejor estrategia de comunicación de la empresa respecto a su SGEN, es decir si se comunica o no al exterior su compromiso con la gestión de la energía. El mecanismo Técnicas de Mejora Continua hace referencia a metodologías o software que aseguren la comunicación de las sugerencias, que pueda tener el personal, de forma vertical en la organización, técnicas como *Positive Attitude Safety System* (PASS) o los Círculos de Calidad Six Sigma (De Laire, 2013) por nombrar algunas.

La entrada Documentación Indispensable de la actividad Administración de la Documentación se refiere a los documentos mínimos que la norma ISO 50001 exige sean registrados y controlados.

El documento Información General del SGEN a la entrada de Establecimiento Manual SGEN contiene todos los documentos exigidos por la norma y que la organización, según su criterio, desee contenga el Manual del SGEN

- **A31**

En esta actividad se busca asegurar que todas las personas que trabajen en la organización sean conscientes de la importancia de la mejora del desempeño energético. En la caja Elaborar Plan de Capacitación se tiene como control los Perfiles de Capacitación, ya que se requiere diferenciar el enfoque de capacitación para los integrantes de la organización. Respecto al documento de salida Oportunidades de Mejora Identificadas por el Personal, en la actividad Concientizar Personal, hace referencia a las ideas de los miembros de la organización para la mejora del desempeño energético.

- **A33**

La Administración de la Documentación es la actividad encargada de definir el formato por el cual los documentos más relevantes del SGEN deben de ser regidos, además de su lugar de almacenamiento, la codificación con la que cada uno de ellos será identificado y el periodo de revisión y actualización necesario. El control Plan administración de información de producción define la forma de adquirir, almacenar y reportar la información de producción, no aparece en el diagrama hijo debido a que no es necesario para su entendimiento, pero si para su desarrollo. En la sub actividad Fijar Estructura de los Documentos el control Tipo de Documentos caracteriza la Documentación Indispensable entre manual del SGEN, procedimiento, instructivo de trabajo o registro.

Se aclara que la salida Formato Documentos, contiene la estructura general para cada uno de los documentos mencionados en la Documentación indispensable, además de su lugar de almacenaje, su codificación dentro del SGEN y el tiempo de revisión y actualización que el documento requiera

- **A4**

La actividad Comunicar Controles Operacionales cuenta con el control Personal Externo (Contratistas) por si se han detectado operaciones de uso significativo de energía que sean realizadas por personal externo a la organización, por lo cual sea necesario comunicar a ellos su respectivo Instructivo de Trabajo.

- **A42**

Se aclara que el documento de salida Programas de mantenimiento de la actividad Establecer criterios de mantenimiento difiere del Programa actual de mantenimiento en que en el primero, si se tiene en cuenta el aumento del desempeño energético.

La actividad Desarrollar Instructivos de Trabajo permite obtener las condiciones con las que cada una de las Operaciones de Uso Significativo de Energía deberá trabajar para mejorar su desempeño energético.

Cabe aclarar que la salida de esta actividad, Instructivos de Trabajo, contiene además de las especificaciones de los criterios de operación y mantenimiento los siguientes aspectos:

- Variables relevantes del proceso
- Parámetros de control
- Responsabilidades de ejecución.
- Métodos de control y acción en caso de emergencias.
- Registros y sistemas de gestión de la información.
- Sistemas de monitoreo.

Se tiene como control de esta actividad el Procedimiento de Cumplimiento de Requisitos Legales para así garantizar que los instructivos de Trabajo serán fijados teniendo en cuenta la normativa legal que la organización haya creído pertinente.

- **A44**

Esta actividad permite definir los criterios de eficiencia energética a contemplar por la organización en el desarrollo de nuevos proyectos y en la ejecución del proceso adquisiciones, siempre bajo el marco del SGen. Se aclara que el documento Informe de Especificaciones Técnicas de Adquisición debe de ser transmitido a los proveedores con los que cuente la organización, para así aclarar que el proceso de compra tendrá en cuenta el desempeño energético entre las variables diferenciadoras a la hora de la elección

Por otra parte, la salida de la actividad Evaluar Solicitudes especifica si se acepta o no la Solicitud de Diseño o Adquisición realizada, según los criterios y los planes de acción definidos previamente, se aclara que esto es tan solo una recomendación, ya que como la norma específica este proceso debe de ser de libre aceptación.

➤ **A5**

Se aclara que la salida de la actividad Revisión por la Dirección debe contener información referente a cambios en el desempeño energético, cambios en la política energética, cambios en IDEns, cambios de recursos y cambios en objetivos y metas.

- **A51**

La organización debe desarrollar procedimientos que permitan el seguimiento y la medición del desempeño energético. Es por ello que en la Definición de Métodos de Seguimiento y

Medición se tiene como una de sus entradas la actividad de Seguimiento de Producción definido por el estándar ISA 95, con el fin de conocer cuáles con las acciones a realizar y recursos necesarios para desarrollar correctamente esta actividad. Se aclara que los Equipos de Medición abarcan desde medidores de la compañía hasta software completo de seguimiento y medición, además que el recurso Personal Externo se encuentra por si la organización decide contratar una firma especializada capaz de cumplir esta actividad.

La Matriz de Seguimiento se debe de adjuntar al Manual del SGen. La salida de la actividad Identificar Problemas en el Desempeño Energético permite a la organización identificar las desviaciones significativas del desempeño energético para evitar su reincidencia.

- **A52**

Para la realización del proceso de auditoría interna es necesario iniciar con la documentación de un Plan de Auditoría Interna que facilite su realización, y con el establecimiento del equipo auditor; el cual se puede componer por personal propio de la empresa o por personas externas.

Para realizar el cierre del proceso de Auditoría es necesario revisar los hallazgos detectados, tal como oportunidades de mejora o incumplimiento de los requisitos de su SGen, con el fin de elaborar el informe de auditoría, el cual debe de seguir la estructura del formato para este tipo de informes definida en otros sistemas de gestión ya implementados en la organización, en caso de existir.

- **A53**

En esta actividad se tratan los incumplimientos del SGen con los requisitos de la norma ISO 50001. Para identificar las No Conformidades es necesario tener en cuenta los requerimientos presentados por la norma ISO 50001 con el fin de establecer si el incumplimiento de requisitos derivado del proceso de auditoría o las desviaciones del Desempeño energético encontradas en el proceso de seguimiento y medición se pueden definir como No conformidades. El Programa de Acción Correctiva y el Programa de Acción Preventiva hacen referencia a las medidas pertinentes consideradas por la organización para corregir las no conformidades.

Una vez implantada una acción correctiva o preventiva, es necesario comprobar que la no conformidad para la cual se ha tomado la medida no se ha producido, con el fin de garantizar su eficacia. Se aclara que para observar su resultado se debe de esperar un periodo de tiempo determinado por la organización, ya que el resultado de la mayoría de correcciones no se ve de manera inmediata, por lo que los controles PQR e Historial de Producción para la actividad Verificación de Acciones Tomadas cuentan con información distinta a los de la etapa inicial.

- Se aclara que el punto 4.6.5 Control de Registros de la ISO 50001:2011 no se encuentra representado en los diagramas IDEF debido a que para su cumplimiento se debe de remitir al lugar de almacenamiento de la documentación del SGen, definido previamente en la actividad A33, y consultar la información necesaria. Lo anterior, ha decidido de realizarse así, para evitar registros duplicados.

B.4 Diagramas Dinámicos de Nivel tres

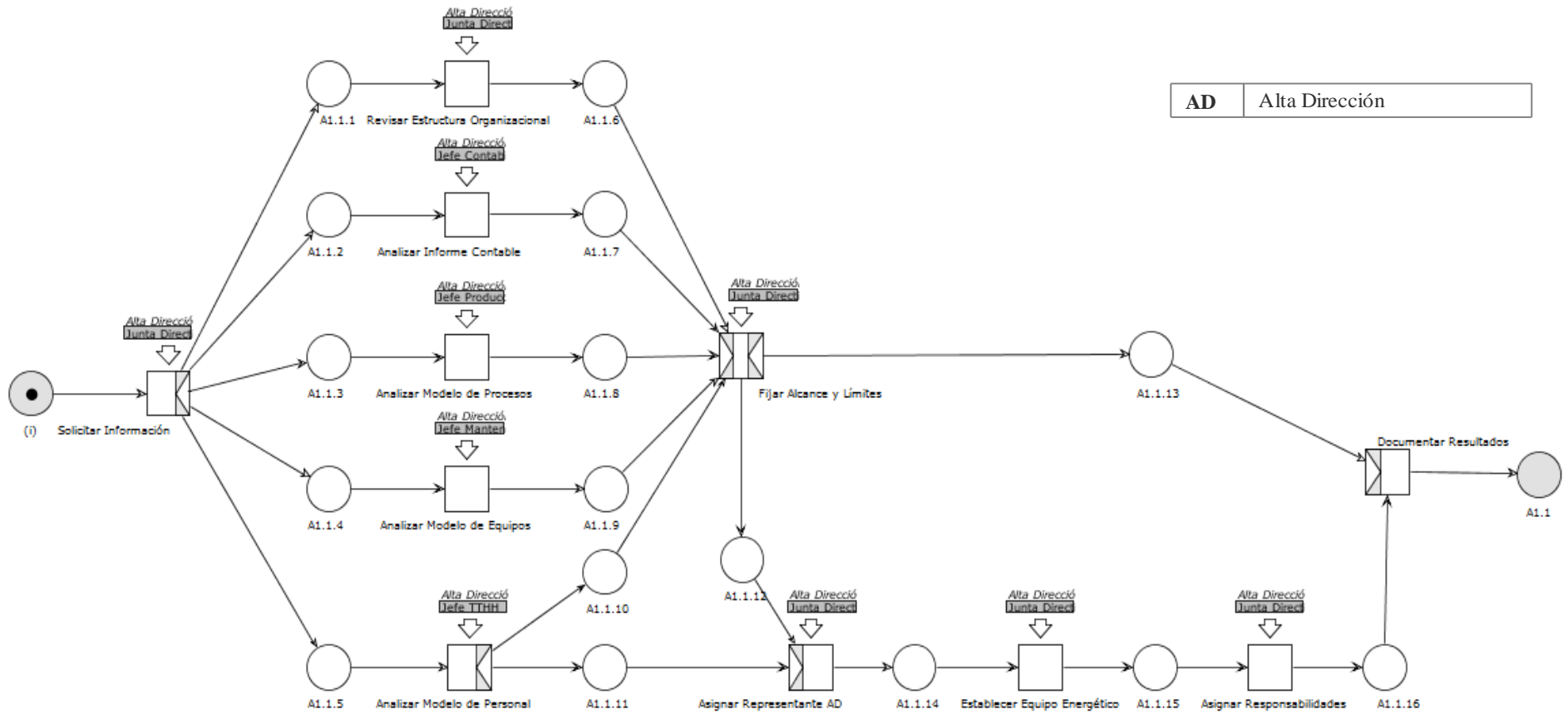


Figura 12. Sub actividad Comprometer a la alta gerencia

DE	Desempeño Energético
DP	Desempeño Producción
PCRL	Procedimiento Cumplimiento de Requisitos Legales

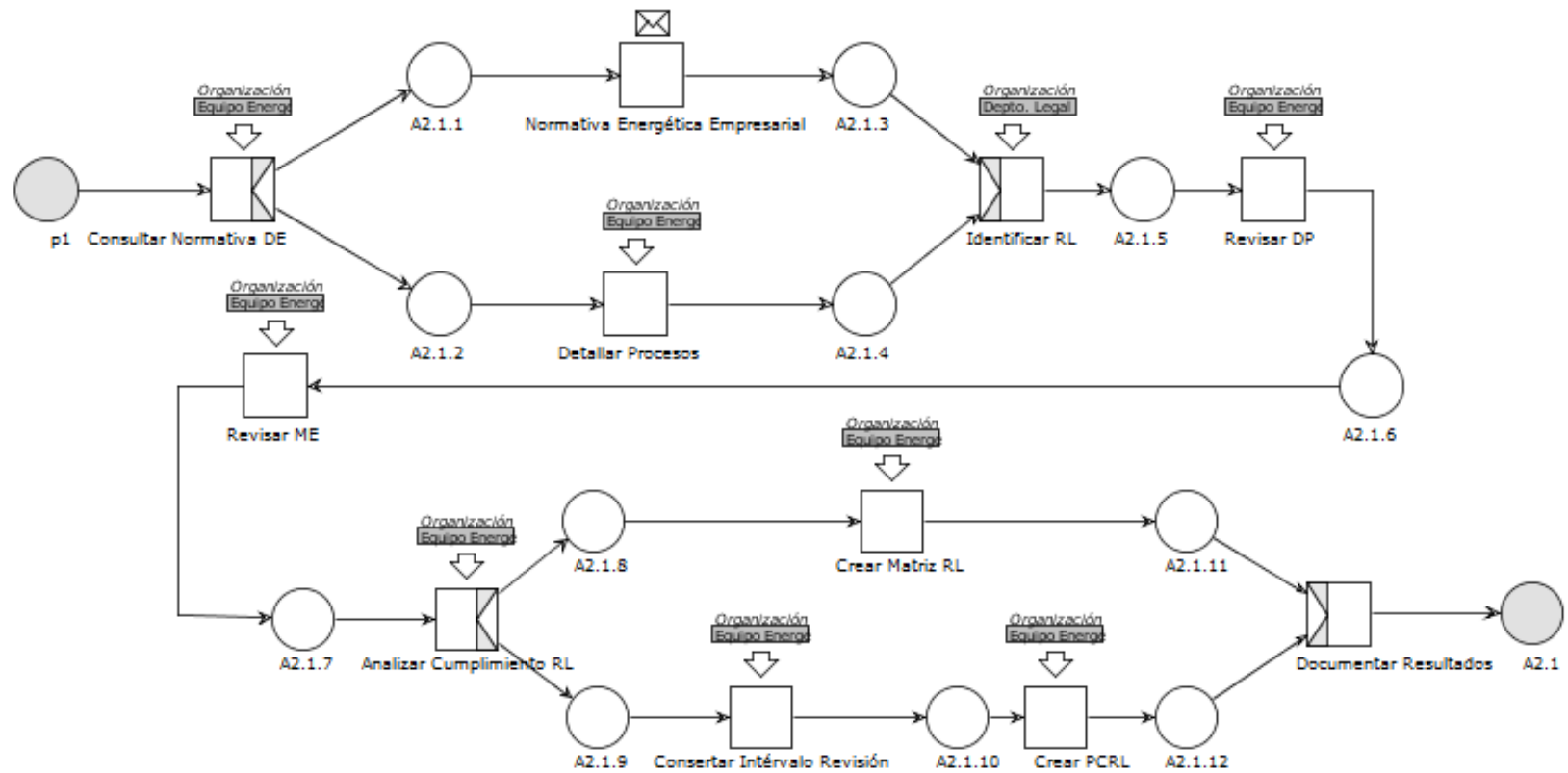


Figura 13. Sub actividad Estructurar los requisitos legales

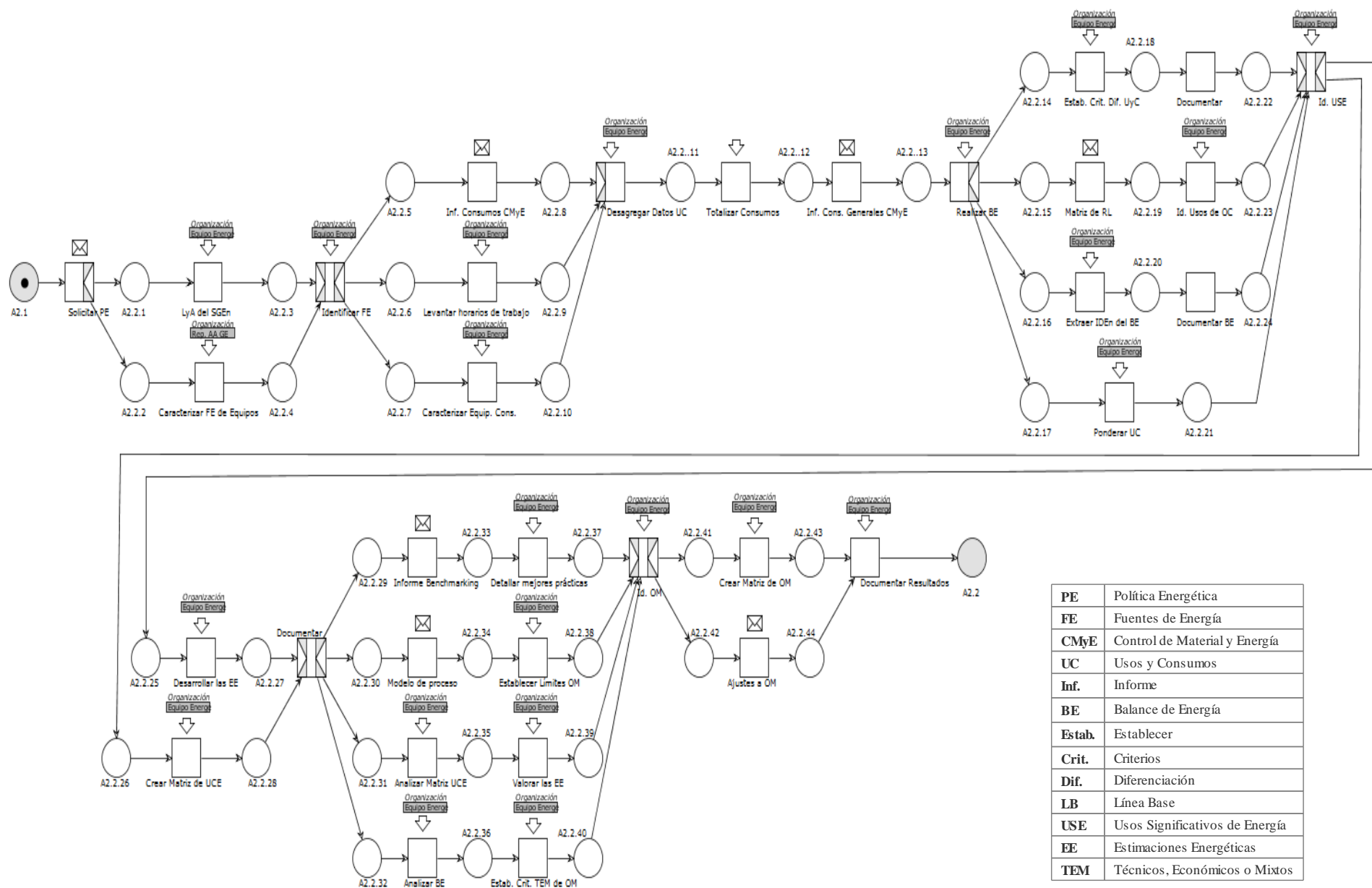


Figura 14. Sub actividad Revisión energética

OE	Objetivos Energéticos
ME	Metas Energéticas
Proc.	Procedimiento
Cump.	Cumplimiento
PA	Plan de Acción

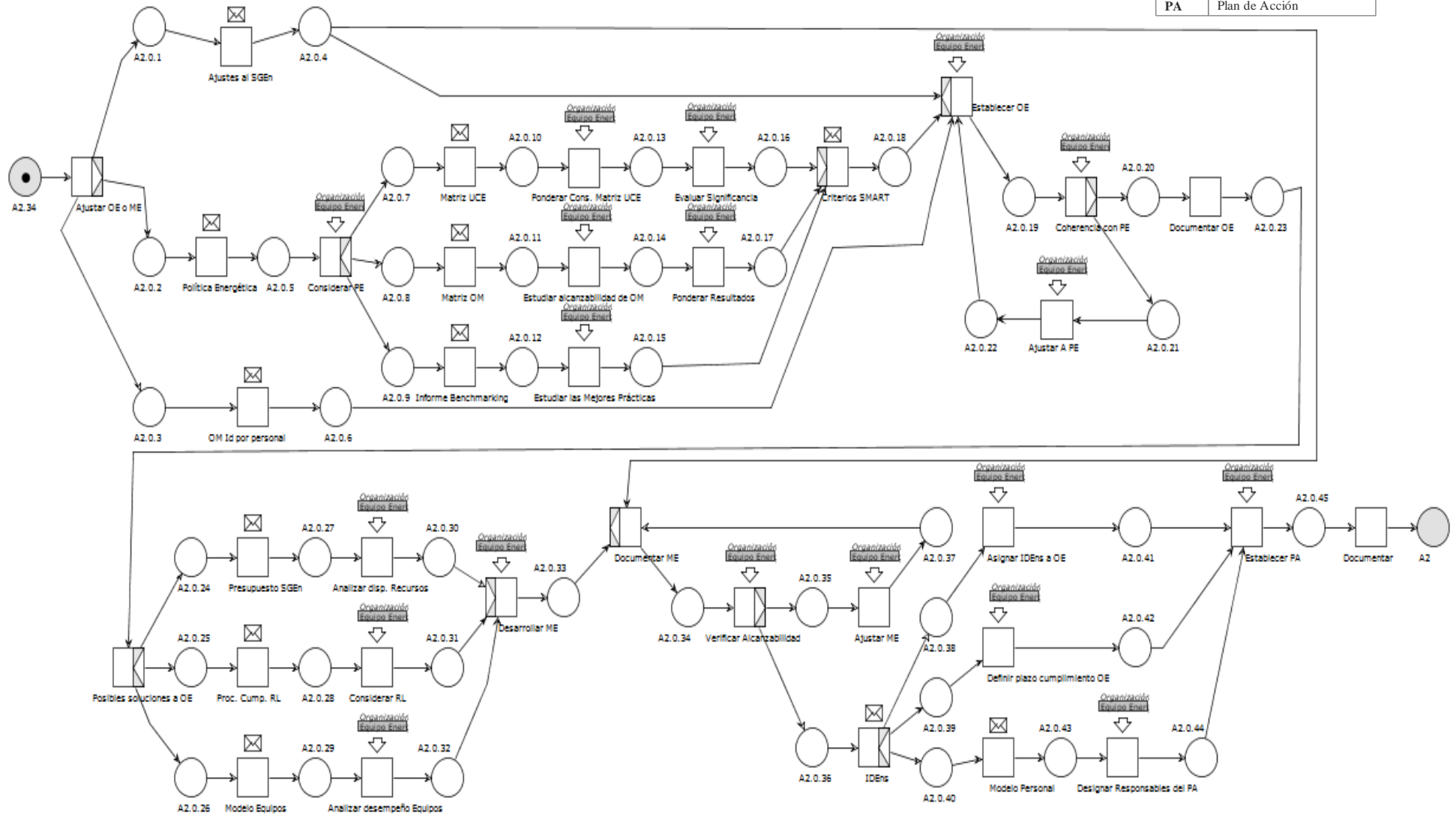


Figura 15. Sub actividad de Determinar los OMPA

PA	Plan de Acción
Neces.	Necesidades
PC	Plan de Capacitación
EE	Equipo Energético

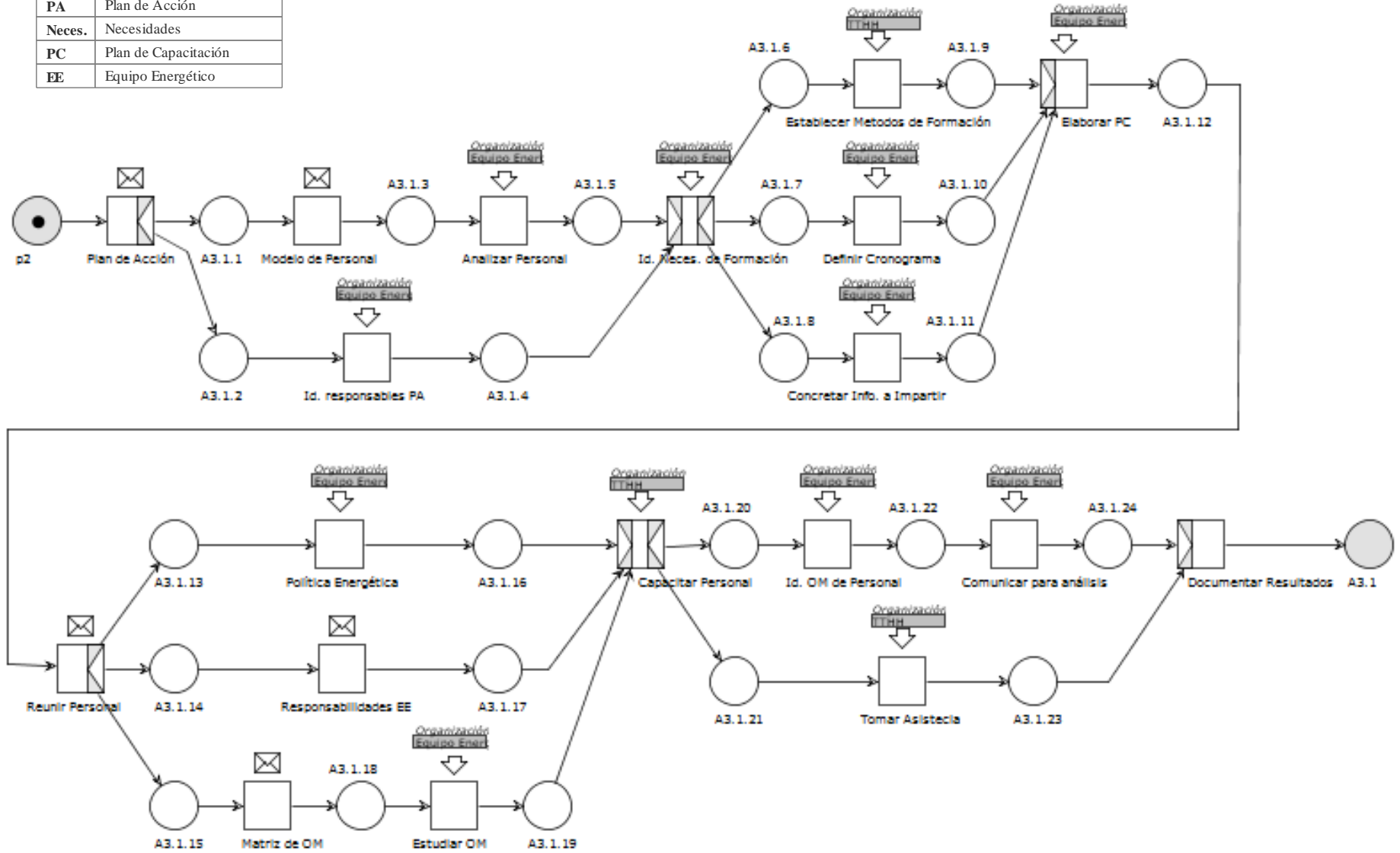


Figura 16. Sub actividad Consentimiento energético

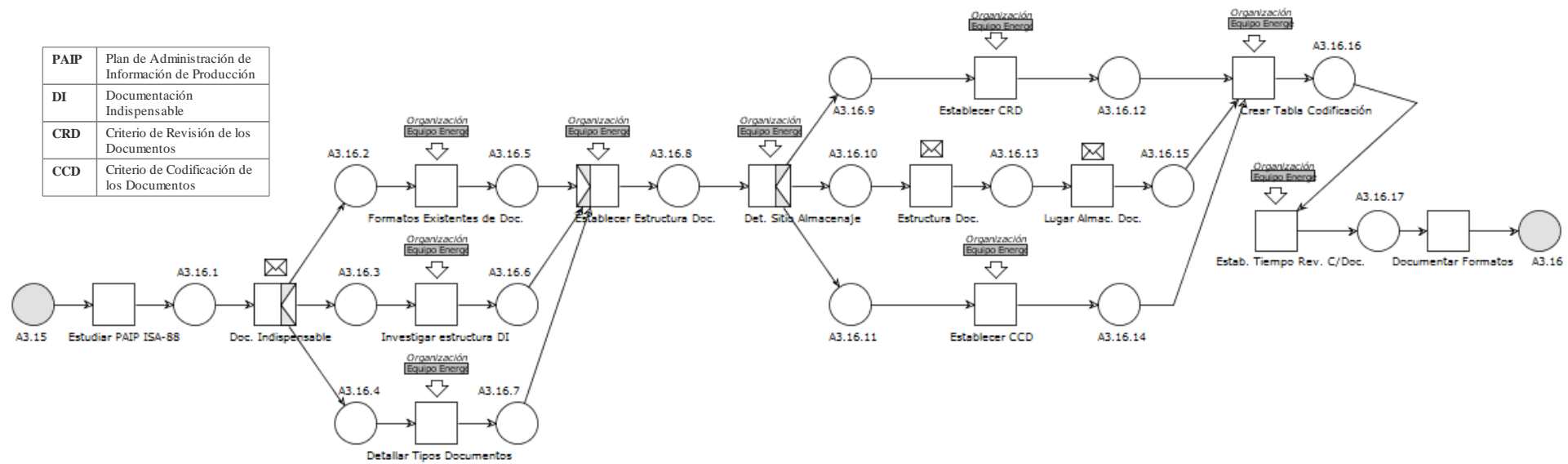


Figura 17. Sub actividad Administración de la documentación

EE	Estimaciones Energéticas
SOP's	Procedimientos Estándar de Operación
PA	Plan de Acción
PE	Política Energética
RL	Requisitos Legales
CO	Criterios de Operación
Rev.	Revisar
AM	Actual de Mantenimiento
CM	Criterios de Mantenimiento

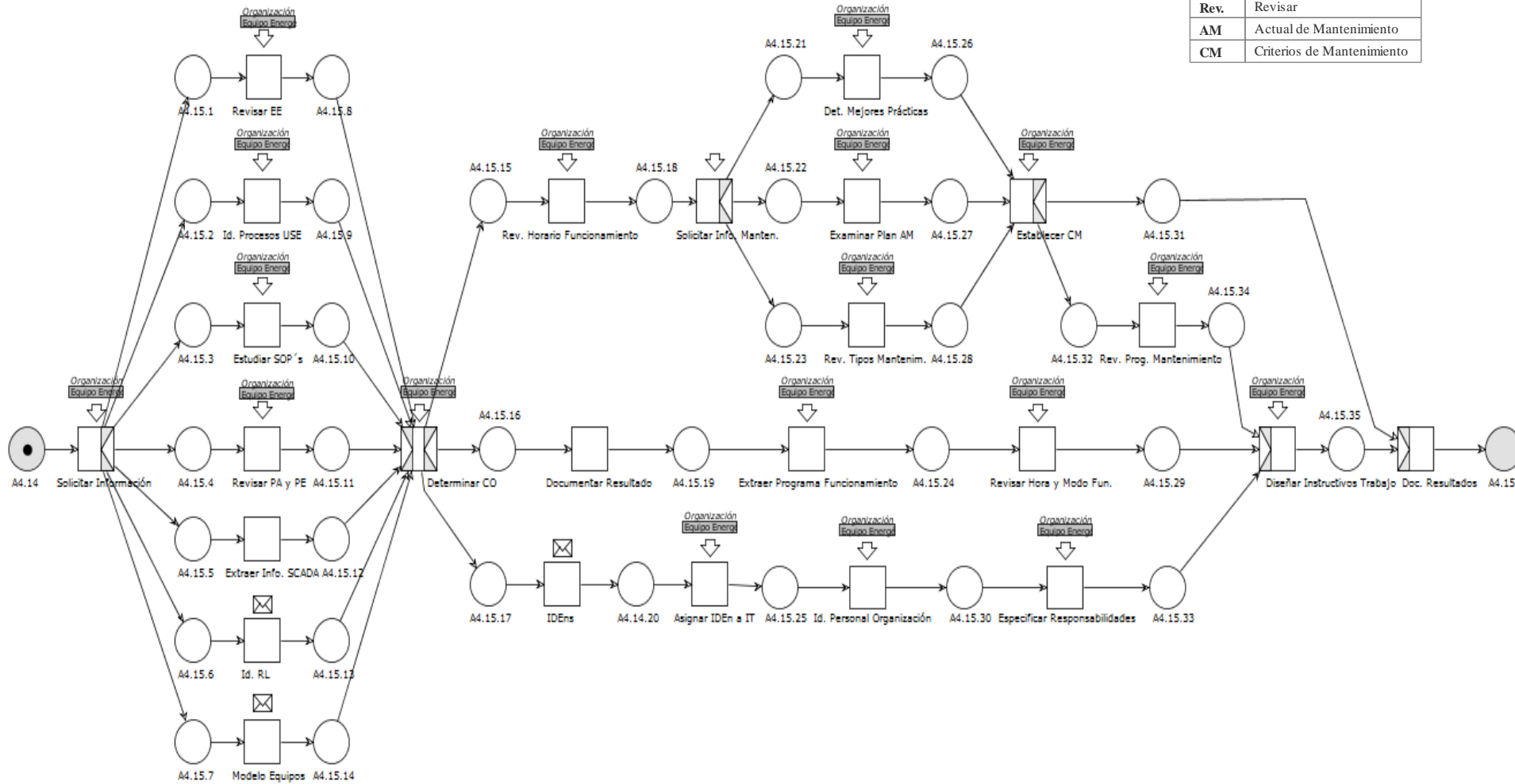
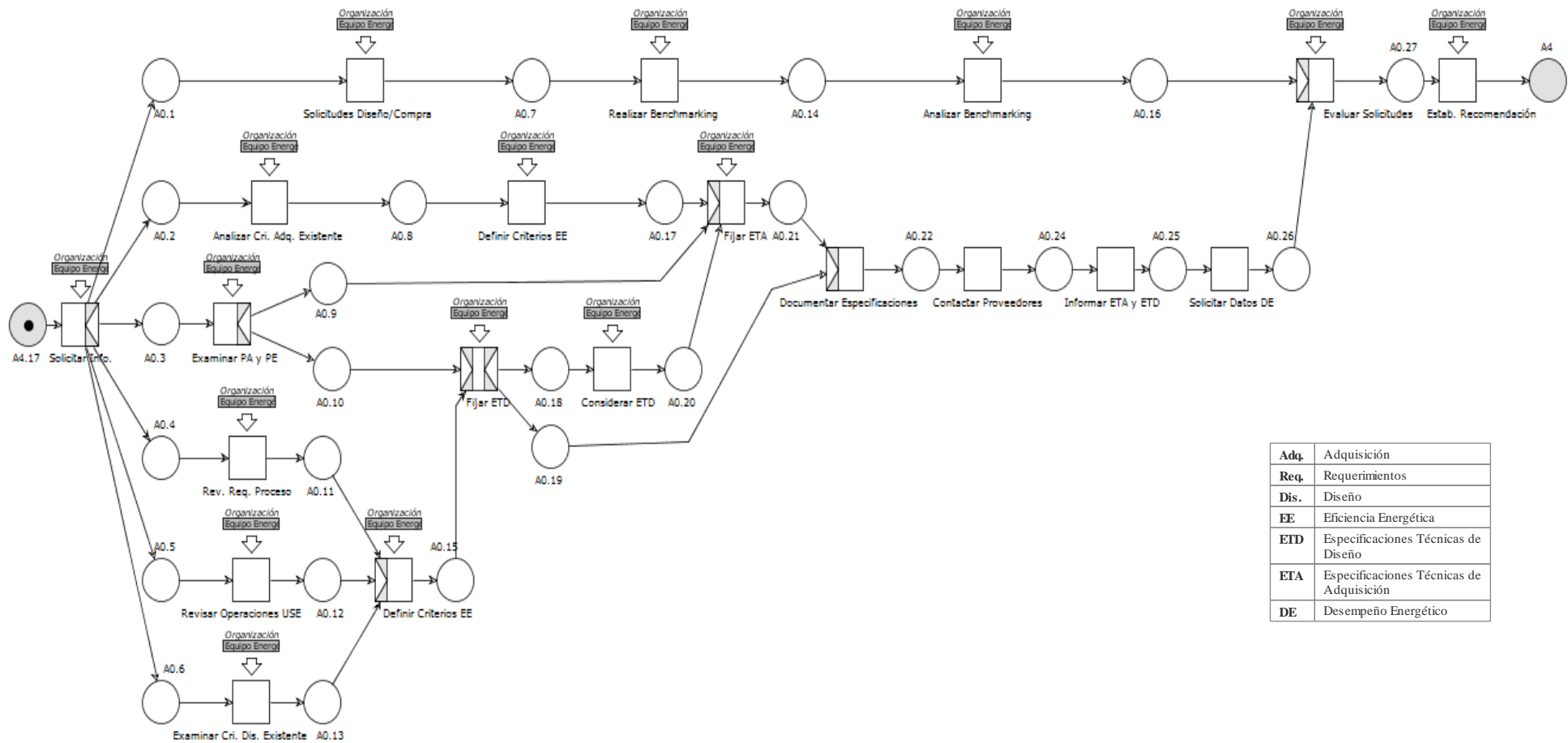


Figura 18. Sub actividad Desarrollar instructivos de trabajo



Adq.	Adquisición
Req.	Requerimientos
Dis.	Diseño
EE	Eficiencia Energética
ETD	Especificaciones Técnicas de Diseño
ETA	Especificaciones Técnicas de Adquisición
DE	Desempeño Energético

Figura 19. Sub actividad Desarrollo y adquisición

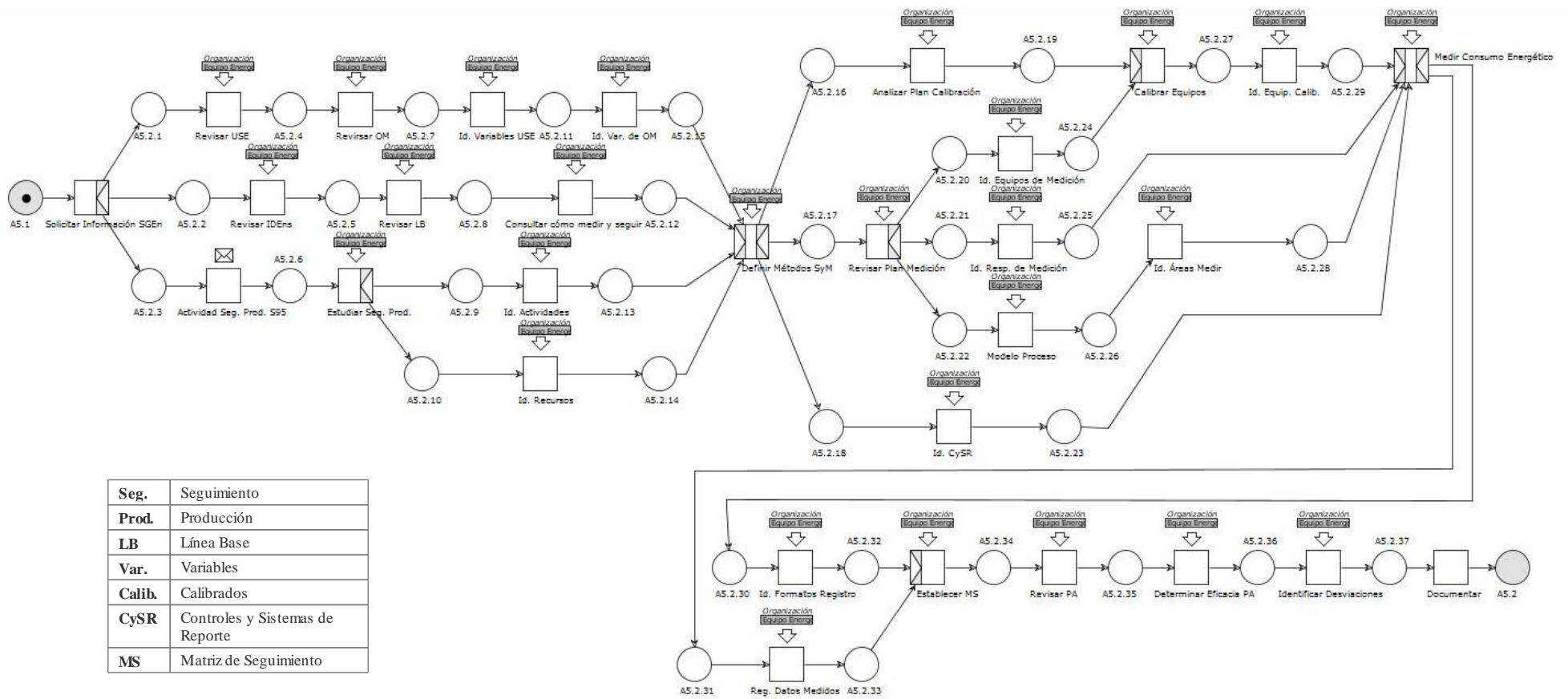


Figura 20. Sub actividad Seguimiento y medición

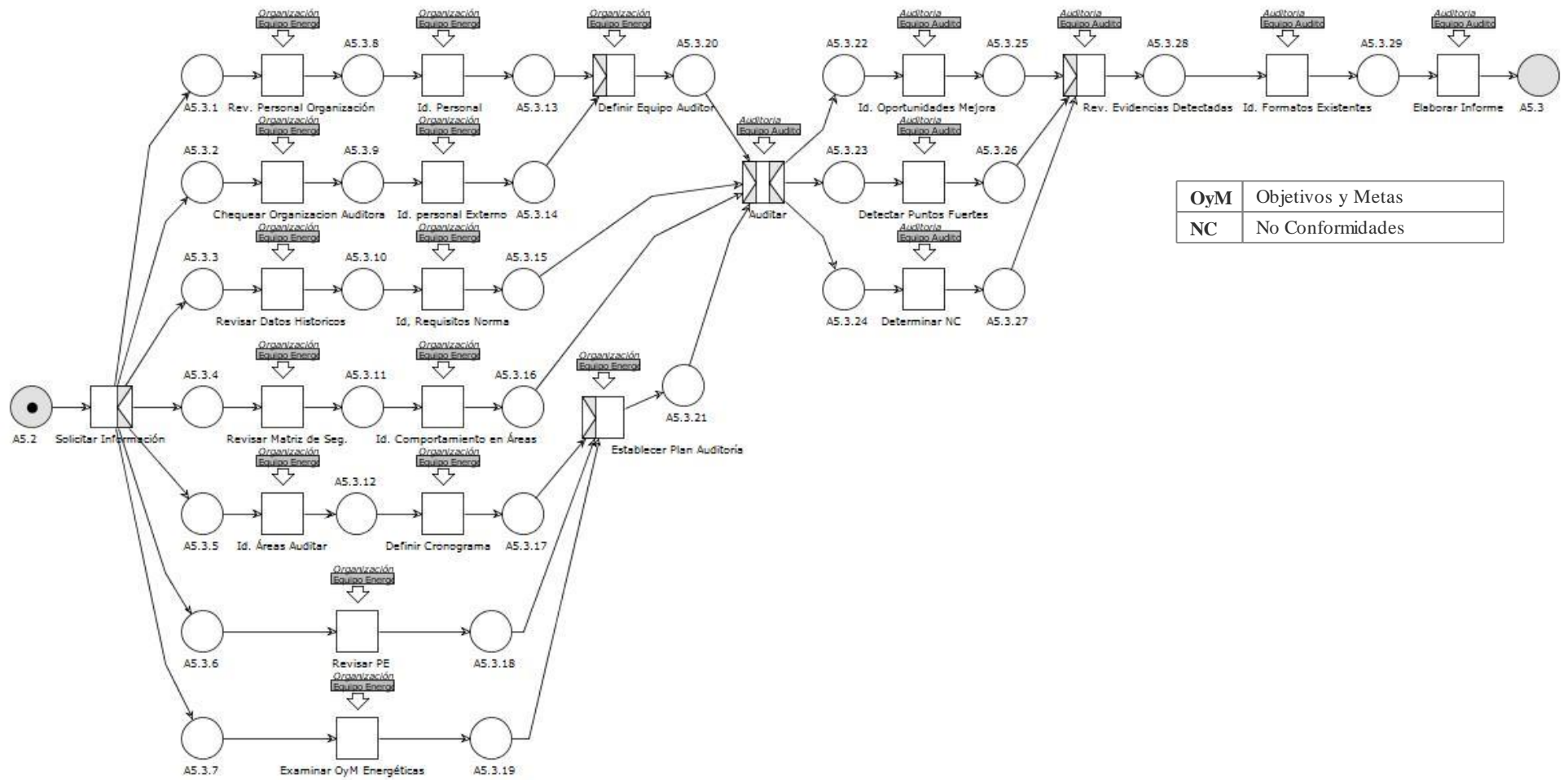


Figura 21. Sub actividad Auditoría interna

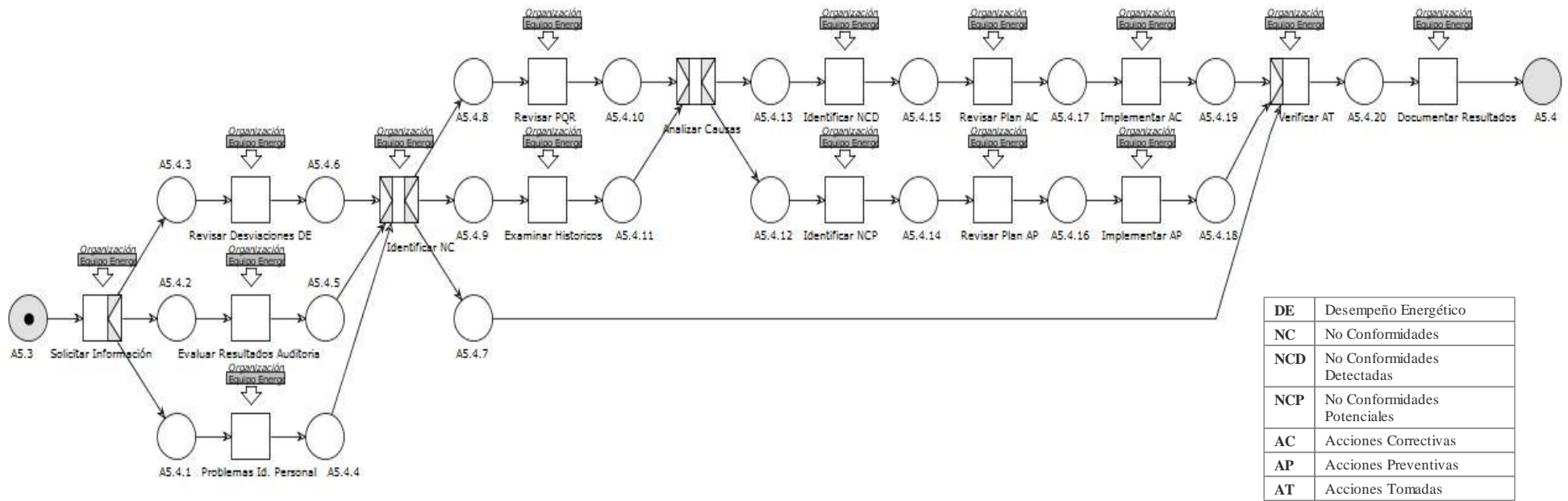


Figura 22. Sub actividad Corregir no conformidades

ANEXOS C

Anexo III: Información caso de estudio

C.1 Requerimientos de desempeño energético legislación colombiana

Tabla 1. Requisitos Legales en materia de desempeño energético

Identificación	Tema	Descripción
LEY 697 de 2001	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.	Artículo 1: Se declara el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.
LEY 1715 de 2014	Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional	Incentivar el uso de energías renovables, fomentar la inversión, la investigación y el desarrollo de tecnologías limpias en el país.
DECRETO 3172 de 2003	Por medio del cual se reglamenta el artículo 158-2 del Estatuto Tributario.	Trata sobre la exclusión de IVA y deducción de renta en bienes, equipos o maquinaria destinados a proyectos, programas o actividades de reducción en el consumo de energía y/o eficiencia energética.
DECRETO 2501 de 2007	Por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica.	Artículo 1: Las medidas señaladas en el presente decreto para propiciar el uso racional y eficiente de energía eléctrica se aplicarán en los productos destinados para el uso final de energía eléctrica: iluminación, acondicionamiento de aire, fuerza motriz, entre otros.
DECRETO 3450 de 2008	Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica.	Invita todos los usuarios del servicio de energía eléctrica a sustituir las fuentes de iluminación ineficientes por otras mejores, prohíbe la comercialización en el territorio nacional de dichas fuentes ineficientes y encarga al Ministerio de Minas y Energía la disposición final de estas fuentes de iluminación.

Continuación **Tabla 22.**

Identificación	Tema	Descripción
RESOLUCIÓN 180609 de 2006	Por la cual se definen los subprogramas que hacen parte del programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales, PROURE, y se adoptan otras disposiciones.	Hacen parte integral de Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía los siguientes subprogramas: <ul style="list-style-type: none"> • Control de pérdidas de energía • Estímulos e incentivos a tecnologías, productos y proyectos URE o al uso total o parcial de energías no convencionales. • Proyectos o actividades de producción más limpia y de ahorro y de eficiencia energética, que requieran equipos, elementos y maquinaria destinados a la reducción en el consumo de energía y/o eficiencia energética. • Actualización y/o reconversión tecnológica de equipos industriales en función del URE.
RESOLUCIÓN 181331 de 2009	Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP y se dictan otras disposiciones.	Por medio de esta resolución se expide el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, el cual tiene como principal objetivo garantizar los niveles y calidades de la energía lumínica requerida para la ejecución de las diversas actividades, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.
RESOLUCIÓN 180919 DE 2010	Por la cual se adopta el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE.	Artículo 5º: Define los siguientes Subprogramas prioritarios en los sectores de consumo. En el sector industrial: <ol style="list-style-type: none"> 1. Optimización del uso de la energía eléctrica para fuerza motriz. 2. Optimización del uso de calderas. 3. Eficiencia en iluminación. 4. Gestión integral de la energía en la industria con énfasis en producción más limpia. 5. Cogeneración y autogeneración.
RESOLUCIÓN 41012 de 2015	Por la cual se expide el RETIQ, con fines de Uso Racional de Energía aplicable a algunos equipos de uso final de energía eléctrica y gas combustible, para su comercialización y uso en Colombia.	Por el cual se expide el Reglamento Técnico de Etiquetado -RETIQ, que tiene por objeto establecer medidas tendientes a fomentar el Uso Racional y Eficiente de la Energía – URE, en productos que usan Energía Eléctrica y Gas Combustible, mediante el establecimiento y uso obligatorio de etiquetas que informen sobre el desempeño de los equipos en términos de consumo energético e indicadores de eficiencia.

Fuente: Elaboración propia

C.2 Modelo de procesos ILC

Tabla 2. Modelo de procesos ILC

Proceso	Etapa de Proceso	Operación del Proceso	Acción del Proceso	
Fabricación de Aguardiente	Adecuar alcohol	Almacenar el alcohol	Llevar el alcohol desde el carro tanque hacia la zona de almacenamiento	
		Trasladar alcohol a preparación	Dosificar el alcohol según el Batch. Llevar el alcohol desde la zona de almacenamiento hacia preparación.	
	Adecuar agua	Realizar tratamiento de agua		Llevar el agua del acueducto hacia la cuba de tratamiento
				Agregar sal marina
				Mezclar la solución
		Trasladar agua tratada a mezclado	Dosificar el agua según el Batch. Trasladar el agua tratada hacia mezclado.	
	Preparar Aguardiente	Agitar el alcohol		Agitar el alcohol dosificado. Trasladar el alcohol agitado a la cuba de esencias.
		Agregar esencias		Dosificar esencias según el Batch. Mezclar esencias
				Recibir el alcohol agitado.
				Trasladar el alcohol con esencias a la zona de mezclado.
		Mezclar		Agregar agua dosificada al alcohol con esencias. Agitar agua tratada y el alcohol con esencias.
				Dejar el aguardiente en reposo.
				Filtrar aguardiente
				Trasladar aguardiente a la zona de envasado.
	Envasar Aguardiente	Llenar preparación		Introducir los envases a la línea de envasado
				Enjuagar el envase
				Agregar aguardiente en el envase.
				Tapar las botellas de aguardiente
		Etiquetar producto		Pegar la etiqueta a cada una de las botellas.
				Marcar los sellos de seguridad del producto.
Almacenar Aguardiente	Organizar producto		Formar la matriz de botellas para empacar en la caja.	
	Empacar producto		Poner la matriz de botellas en la caja	
			Sellar la caja Transportar las cajas a almacén.	

Continuación **Tabla 23.**

Proceso	Etapas de Proceso	Operación del Proceso	Acción del Proceso	
Fabricación de Ron	Adecuar Tafia	Almacenar la tafia	Llevar la tafia desde el camión hacia las barricas.	
			Evaluar condiciones de temperatura y humedad.	
			Determinar tiempo de añejamiento	
		Trasladar la tafia hacia preparación	Dosificar la tafia añejada según el Batch.	
			trasladar la tafia añejada a preparación.	
			Filtrar la tafia añejada	
	Adecuar Caramelo	Almacenar caramelo	Llevar el caramelo desde los camiones hacia la zona de almacenamiento.	
			Trasladar caramelo hacia preparación	
		Trasladar caramelo hacia preparación	Dosificar el caramelo según el Batch.	
	Llevar el caramelo a preparación.			
	Preparar Ron	Mezclar tafia	Verificar volumen de la tafia	
			Realizar el mezclado de la tafia	
		Agregar Agua	Llevar el agua desde la zona de tratamiento hacia preparación.	
			Verificar volumen de la preparación.	
		Mezclar preparación	Mezclar la preparación obtenida.	
		Agregar caramelo	Agregar caramelo	Dosificar tafia añejada.
				Adicionar caramelo a tafia añejada
				Homogenizar la mezcla.
				Filtrar la mezcla.
				Adicionar mezcla a preparación.
				Mezclar la tafia añejada con el caramelo
				Filtrar el ron
		Dejar el ron en reposo	Dejar el ron en reposo	Recibir el ron filtrado
				Determinar el tiempo de reposo del ron.
Trasladar el Ron a cremas para envasado.				
Envasar Ron	Llenar Ron	Recibir el Ron preparado		
		Ubicar las botellas en la línea de envasado.		
		Llenar las botellas de Ron.		
		Tapar el producto		
	Etiquetar producto	Pegar etiquetas al producto.		
		Lotear el producto.		
	Almacenar producto	Almacenar producto	Llenar las botellas de ron en cajas.	
			Sellar las cajas.	
			Transportar las cajas a almacén.	

Continuación **Tabla 23**

Proceso	Etapas de Proceso	Operación del Proceso	Acción del Proceso
Fabricación de Escarchado y cremas	Preparar Jarabe	Adecuar componentes	Bombear el agua tratada hacia la sección de cremas.
			Filtrar agua tratada
			Dosificar azúcar refinada
			Dosificar colorante
		Mezclar solución	Depositar el agua tratada en la marmita
			Agregar colorante
			Establecer la temperatura de la marmita.
			Adicionar a la solución el azúcar.
	Adecuar Alcohol	Almacenar el alcohol	Llevar el alcohol desde el carro tanque hacia la zona de almacenamiento
			Trasladar alcohol a la sección de cremas
		Agregar esencia	Dosificar el alcohol según el Batch.
			Bombear el alcohol de almacenamiento a la sección de cremas
			Adicionar la esencia característica al alcohol.
	Preparar licor	Mezclar	Agitar el alcohol con la esencia hasta homogenizarla.
			Recibir jarabe y alcohol en homogeneizador.
			Establecer la temperatura del homogeneizador.
			Agitar alcohol y jarabe
	Envasar Producto	Cristalizar producto	Trasladar el licor a la zona de envasado.
			Llenar el producto caliente en botellas.
			Dejar en reposo un tiempo determinado.
		Etiquetar producto	Tapar el producto.
Limpiar el envase			
Pegar etiqueta al producto.			
Almacenar producto		Lotear el producto	
		Llenar las botellas de escarchado en cajas.	
		Sellar las cajas.	
		Transportar las cajas a almacén.	

Fuente: Elaboración propia.

C.3 Modelo de equipos

Tabla 3. Modelo de equipos

Clase	Id.	Cant.	Equipo	Ubicación	Especificaciones de equipo		
					Propiedades	Valor	Ud medida
Bombas	MB	1	Bomba	Almacén	Voltaje	230/460	V
					Potencia	10	Hp
					Frecuencia	60	Hz
					Corriente	25/12,5	A
		2	Bomba	Almacén	Voltaje	230/460	V
					Velocidad angular	3480	Rpm
					Potencia	5	Hp
					Corriente	13,6/6,8	A
		2	Bomba	Preparación A y R	Voltaje	208/230	V
					Velocidad angular	3450	Rpm
					Potencia	2	Hp
					Frecuencia	60	Hz
	1	Bomba	Tratamiento agua	Voltaje	220/240	V	
				Velocidad angular	3375	Rpm	
				Potencia	2,4	Hp	
				Corriente	7/3,5	A	
Motores	MT	2	Motores	Preparación A.	Voltaje	230	V
					Velocidad angular	1725	Rpm
					Potencia	3	Hp
					Corriente	8,6	A
		1	Motor	Preparación A.	Voltaje	220	V
					Corriente	11,5	A
					Potencia	3	Kw
					Frecuencia	60	Hz
		2	Motores	Preparación R.	Voltaje	220	V
					Velocidad angular	1720	Rpm
					Potencia	3	Kw
					Corriente	11,5/5,7	A

Continuación **Tabla 24**

Clase	Id.	Cant.	Equipo	Ubicación	Especificaciones de equipo		
					Propiedades	Valor	Ud medida
Motores	MT	1	Motor	Preparación R.	Voltaje	220	V
					Corriente	2,4	A
					Potencia	0,6	Hp
		1	Motor	Preparación R.	Voltaje	220	V
					Potencia	1,5 (2)	Kw (Hp)
					Frecuencia	60	Hz
		1	Motor	Preparación E.	Voltaje	220/240	Voltios
					Potencia	0,9 (1,2)	Kw (Hp)
					Corriente	6,4/3,2	A
Lámparas	LP	4	Lámparas de calor	Cremas	Potencia	250	W
					Voltaje	120	V
Calderas	CD	1	Caldera	Cremas	Presión	8	psi
					Voltaje	220	V
					Corriente	2,2	A
Máquinas	MQ	1	Línea de envasado	Envasado A.	Voltaje	220	Voltios
					Corriente	150	A
					Potencia	43,5	Kw
					Frecuencia	60	Hz
		1	Máquina corchadora	Cremas	Voltaje	220	Voltios
					Velocidad angular	1645	Rpm
					Potencia	0,6	Hp
					Corriente	2,3	A
		1	Máquina Videojet	Cremas	Voltaje	220/240	Voltios
					Frecuencia	50/60	Hz
					Potencia	120 (1)	W (Hp)
					Corriente	3	A
		1	Compresor	Envasado A.	Presión de operación	150	psi
Potencia del motor	30				Hp		
Voltaje	230				V		
Corriente	79				A		

Fuente: Elaboración Propia

C.4 Modelo de desempeño de la producción

Tabla 4. Desempeño de producción ILC

DESEMPEÑO DE PRODUCCIÓN							
Producto elaborado: Aguardiente							
Fecha: junio 2016							
Información de Producción			Información de equipos			Consumo de energía	
Unidades	Días laborados	Acción	Equipos utilizados	Cant.	Tiempo de trabajo		
890.172	28	Llevar alcohol hacia almacén	Bomba	1	12 horas	89,52 Kwh	
		Llevar el alcohol a preparación	Bomba	1	13,6 horas	50,73 Kwh	
		Agitar el alcohol	Motor	2	90,66 horas	202,9 Kwh	
		Trasladar alcohol a esencias	Bomba	1	5,66 horas	12,67 Kwh	
		Trasladar agua tratada	Bomba	1	56,66 horas	101,44 Kwh	
		Agitar agua tratada y alcohol	Motor	2	204 horas	456,55 Kwh	
		Filtrar aguardiente	Motor	1	56,66 horas	169,98 Kwh	
		Trasladar producto a envasado	Bomba	1	34 horas	50,73 Kwh	
		Envasar	Línea de envasado	1	317 horas	13.789,5 Kwh	
Producto elaborado: Escarchado							
Fecha: febrero 2016							
Información de Producción			Información de equipos			Consumo de energía	Consumo de gas
Unidades	Días laborados	Acción	Equipos utilizados	Cant.	Tiempo de trabajo		
3.408	2	Llevar alcohol hacia almacén	Bomba	1	12 horas	89,52 Kwh	
		Bombear el alcohol a cremas	Bomba	1	0,23 horas	0,86 Kwh	
		Bombear agua tratada a cremas	Bomba	1	0,87 horas	1,56 Kwh	
		Calentar mezcla en reactor	Caldera	1	0,5 horas		82 m ³
		Agitar alcohol y jarabe	Motor	1	0,17 horas	0,15 Kwh	
		Dejar producto en reposo	Lámparas	4	68 horas	17 Kwh	
		Tapar el producto	Maquina Corchadora	1	8 horas	3,58 Kwh	
		Lotear producto	Maquina Videojet	1	8 horas	0,96 Kwh	

Continuación **Tabla 25.**

DESEMPEÑO DE PRODUCCIÓN						
Producto elaborado: Ron Gorgona						
Fecha: octubre 2016						
Información de Producción			Información de equipos			Consumo de energía
Unidades	Días laborados	Acción	Equipos utilizados	Cant.	Tiempo de trabajo	
11.280	2	Trasladar tafia a preparación	Bomba	1	4 horas	6 Kwh
		Realizar el mezclado de la tafia	Motor	1	0,67 horas	2,01 Kwh
		Llevar agua a preparación	Bomba	1	0,67 horas	1,2 Kwh
		Mezclar la preparación obtenida	Motor	1	0,67 horas	2,01 Kwh
		Mezclar tafia añejada - caramelo	Motor	1	0,5 horas	0,22 Kwh
		Filtrar el ron	Motor	1	1 hora	1,5 Kwh
		Trasladar el ron a cremas	Bomba	1	1 hora	1,49 Kwh
		Tapar el producto	Maquina Corchadora	1	13 horas	5,82 Kwh
		Lotear producto	Maquina Videojet	1	13 horas	1,56 Kwh

Fuente: Elaboración propia

C.5 Usos y consumos de energía en la ILC

Tabla 5. Usos y consumos de cada fuente

Fuente de energía	Descripción del uso	Equipo	Consumo mensual	Unidad
Electricidad	Descargar alcohol a almacén	Bomba	89,52	kWh
	Trasladar alcohol a preparación - Trasladar el alcohol a cremas	Bomba	51,59	kWh
	Mezclar alcohol - Mesclar agua tratada y alcohol	Motor	659,45	kWh
	Trasladar alcohol a esencias	Bomba	12,67	kWh
	Trasladar agua tratada para aguardiente - Trasladar agua tratada a cremas - Trasladar agua tratada a ron	Bomba	104,2	kWh
	Filtrar aguardiente	Motor	169,98	kWh
	Trasladar producto a envasado	Bomba	50,73	kWh
	Envasar	Línea de envasado	13.789,5	kWh
	Mezclar alcohol y jarabe	Motor	0,15	kWh
	Calefacción de escarchados	Lámparas	17	kWh
	Tapar el producto, escarchados y ron	Máquina tapadora	9,4	kWh
	Lotear producto, escarchados y ron	Máquina Videojet	2,52	kWh
	Trasladar tafia a preparación – Filtrar ron	Motor	7,5	kWh
	Mezclar tafia	Motor	2,01	kWh
	Mezclar preparación	Motor	2,01	kWh
	Mezclar tafia y caramelo	Motor	0,22	kWh
	Trasladar ron a cremas	Bomba	1,49	kWh
	Gas natural	Alimentar con vapor al reactor para escarchados	Caldera	82

Fuente: Elaboración propia

Nota: El cálculo de energía consumida del compresor no fue realizado debido a que se desconoce la carga total con la cual trabaja.