



# Ciclo de Talleres

## Construcción de la Reglamentación Técnica de Sistemas e Instalaciones Térmicas en Colombia

***Luis Fernando López Pineda***  
*Grupo de Políticas y Reglamentación*  
*Dirección de Energía Eléctrica*

*15 de Noviembre de 2018*  
*Cali*



# Enfoque de la Reglamentación Técnica de Sistemas e Instalaciones Térmicas

## Aspectos Relevantes



Mayor seguridad



Más eficiencia  
energética



Protección del  
Ambiente



Mejores condiciones  
de confort

- ✓ Garantiza el derecho del consumidor a condiciones de seguridad en las edificaciones o inmuebles que tengan sistemas e instalaciones térmicas
- ✓ Promueve el uso generalizado de estándares
- ✓ Evita competencia desleal en el mercado por equipos de bajas especificaciones
- ✓ Facilita identificar y mitigar riesgos para la salud y el medio ambiente
- ✓ Determina el acceso y entrega información suficiente y confiable a todos los grupos de interés
- ✓ Permite atender los compromisos ambientales y de desarrollo sostenible de Colombia
- ✓ Proporciona condiciones para hacer un uso más eficiente de la energía

## *Enfoque de la Reglamentación Técnica Sistemas e Instalaciones Térmicas*

Alcance en facilidades o servicios propuestos en la reglamentación de sistemas e instalaciones térmicas:

- Acondicionamiento de Aire:  
Calefacción/Ventilación/Refrigeración de espacios
- Refrigeración comercial e industrial
- Producción de vapor para procesos comerciales e industriales y usos del calor.

Aspectos base, relevantes para la reglamentación:

- Seguridad
- Eficiencia energética
- Impacto ambiental
- Satisfacción de requerimientos servicios (sistema/instalación)

Observando las fases/actividades de sistemas e instalaciones:

- Diseño
- Construcción
- Operación y Mantenimiento
- Inspección/Interventoría/Auditoría
- Vigilancia y control



# Ciclo de Talleres

## *Objetivos del Ciclo de Talleres - Ciudades*

Facilitar la participación activa de actores en el análisis de:

- Problemáticas
- Riesgos
- Posibles escenarios de solución e impactos de selección de alternativas regulatorias

asociados a los servicios prestados por sistemas e instalaciones de iniciativas como:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas – RITE
- Reglamento Técnico de Calderas – RTC
- Promoción de los Distritos Térmicos

Promover un encuentro de actores del sector público y privado en torno al análisis y priorización de:

- Estrategias para identificar y dar respuesta a problemáticas identificadas
- Alcances de una propuesta de reglamentación técnica para los sistemas e instalaciones térmicas



## *Líneas Temáticas Ciclo de Talleres - Ciudades*

1. Alcance. Procesos y actores
2. Aspectos y actividades relevantes para la regulación
3. Problemáticas y riesgos
4. Alternativas de solución

✓ La información del proceso y su avance la puede consultar en el vínculo:

[www.minminas.gov.co/en/reglamentos-tecnicos1](http://www.minminas.gov.co/en/reglamentos-tecnicos1)

Ver aparte de Sistemas e Instalaciones Térmicas



# Estrategias de desarrollo e implementación



## *Estrategias de desarrollo e implementación*

### **1. Agenda Regulatoria**

Consulte la Agenda Regulatoria de la Dirección de Energía Eléctrica actual

### **2. Cooperación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS**

La cooperación entre el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de la Unidad Técnica de Ozono y la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de Suiza – SECO, ha permitido obtener el apoyo de consultoría en los ámbitos técnico, jurídico y de comunicación para el desarrollo de la Reglamentación Técnica de Sistemas e Instalaciones Térmicas en Colombia.

### **3. Participación del Ministerio del Trabajo**

### **4. Avances**

- **Marco Legal - Aspectos Relevantes**
  - *Documento Insumo Marco Legal Nacional*
  - *Documento Insumo Marco Legal Local*
- **Marco Normativo - Aspectos Relevantes**
  - *Documento Insumo Marco de Normas Técnicas*
- **Riesgos asociados – Seguridad, Protección del Medio Ambiente, Aseguramiento de la Calidad**
  - *Documento insumo identificación de riesgos generales*

## *Estrategias de desarrollo e implementación*

- **Análisis de Impacto Normativo**

*Talleres Regionales: Medellín (17 de Octubre), Barranquilla (1 de Noviembre), Cali (15 de Noviembre) y Bogotá (22 de Noviembre).*

- **Estrategias de Difusión**

- ❖ *Participación en el Congreso – Expoacaire (24 al 28 de Septiembre). Difusión de la iniciativa de reglamentación.*
  - *Stand*
  - *Material de difusión*
  - *Participación del Grupo de Políticas y Reglamentación*
- ❖ *Documento de Difusión*
  - ❖ <https://www.minminas.gov.co/en/sistemas-instalaciones-termicas>
  - ❖ [Hub de Contenidos de Distritos Térmicos](#)
    - Generalidades de la Reglamentación en Sistemas e Instalaciones Térmicas
    - Documento difusión de la Reglamentación en Sistemas e Instalaciones Térmicas



# Presentación de resultados talleres previos

## *Resultados Ciclo de Talleres - Medellín*

### **Línea Temática: Alcance. Procesos y actores**

#### **Objetivo:**

Definir alcances del reglamento, entendidos como el conjunto de:

**Actividades y herramientas**, desarrolladas o aplicadas por los **roles (personas)** que son susceptibles de ser reguladas, **en los sectores residencial, comercial e industrial**, representados por los **diversos usos térmicos**.

26 asistentes dentro de los cuáles participaron:

- Empresas de servicios de aire acondicionado y refrigeración (9)
- Empresas de servicios térmicos (2)
- Administración de Edificios o Empresas contratistas de operación y mantenimiento (1)
- Centros de Investigación y Academia (2)
- Sector Público (6)
- Agremiaciones (2)
- Firms Asesoras o Consultoras, Consultores o Independientes (2)
- Entidades evaluadoras de Conformidad - ONAC – Experto (1)
- Bancos (1)

## *Resultados Ciclo de Talleres – Barranquilla*

**Línea Temática:** Aspectos y actividades relevantes para la regulación

**Objetivo:**

- Profundizar en la valoración de los aspectos relevantes (**seguridad, el desempeño energético, la protección del medio ambiente y la satisfacción de los requerimientos del servicio**), en función de las fases de un proyecto.
- Identificar **los parámetros o indicadores** que describen cada aspecto y que permiten monitorear, medir o evaluar el cumplimiento del mismo.

29 asistentes dentro de los cuáles participaron:

- Empresas de servicios de aire acondicionado y refrigeración (8)
- Empresas de servicios térmicos (1)
- Administración de Edificios o Empresas contratistas de operación y mantenimiento (2)
- Sector Público (4)
- Firmas Asesoras o Consultoras, Consultores o Independientes (8)
- Entidades evaluadoras de Conformidad - ONAC – Experto (2)
- Empresas del sector energético (Generadoras) (4)

## Caracterización del Rol de Diseñador/ Proceso Diseño

Rol Diseñador

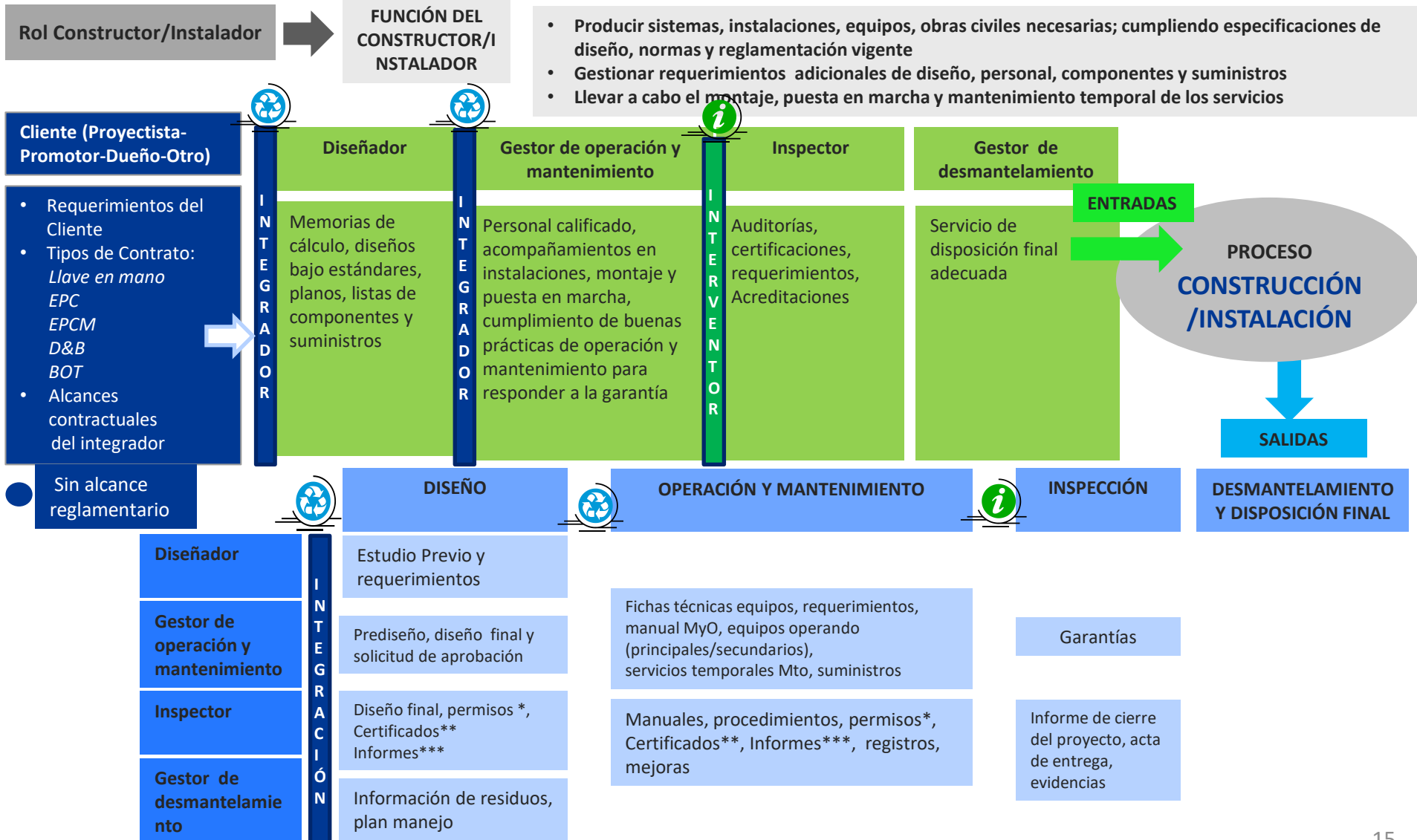
**FUNCIÓN DEL DISEÑADOR**

- Generar bases de diseño, especificaciones técnicas, guías y entregables relacionados con requerimientos del cliente del proyecto
- Garantizar idoneidad de diseños en el marco de responsabilidades legales y normativas
- Gestionar requerimientos del cliente para asegurar su ejecución con otros diseñadores y empresas instaladoras/constructoras
- Especificar requerimientos de construcción, operación y mantenimiento



\*Operación, disposición de residuos, construcción, \*\* Cumplimiento diseño – instalación, productos, fabricantes \*\*\* No conformidades, recomendaciones, estado

## Caracterización del Rol de Constructor-Instalador / Proceso Construcción-Instalación



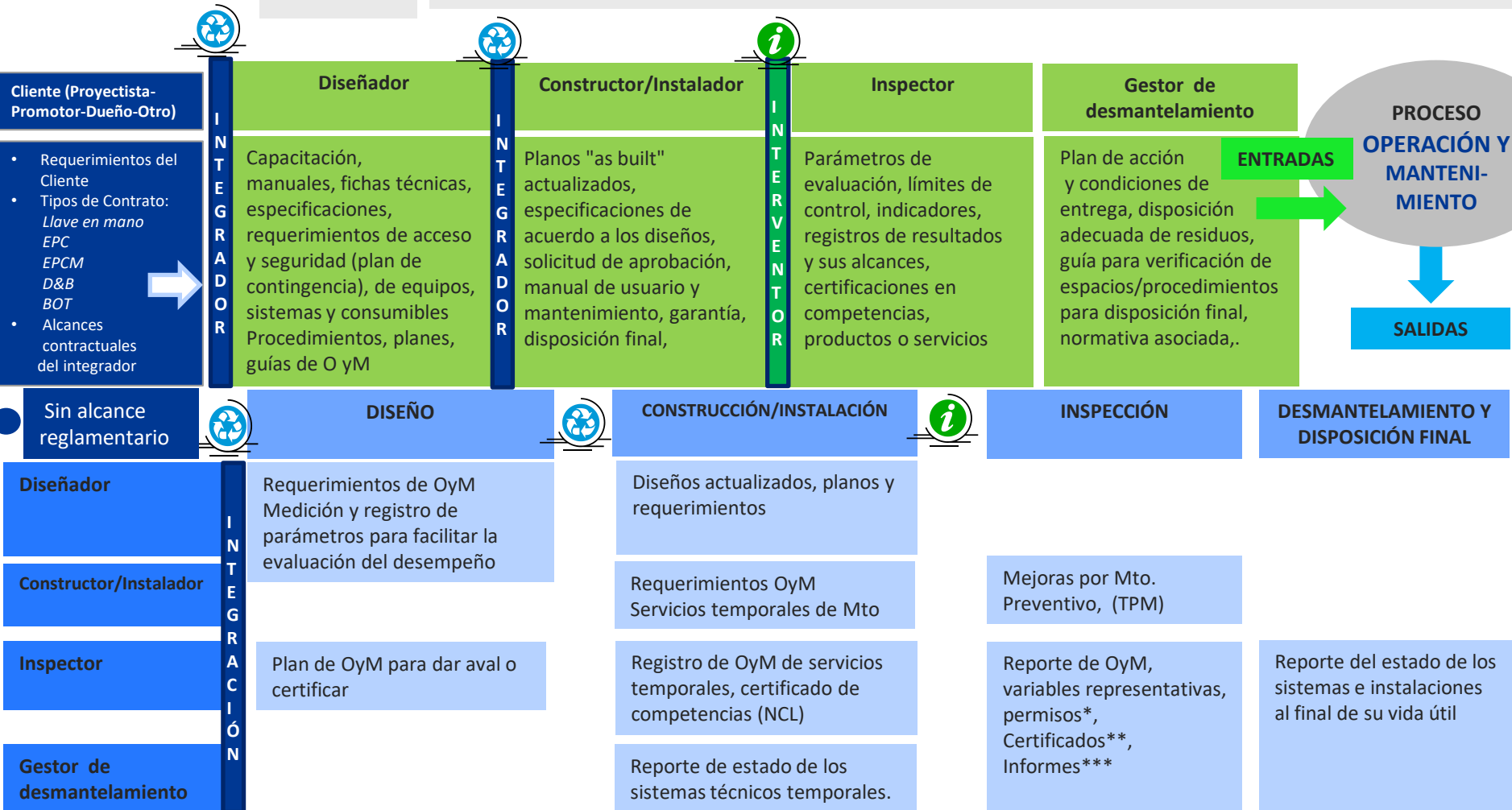
\*Operación, disposición de residuos, construcción, \*\* Cumplimiento diseño – instalación, productos, fabricantes \*\*\* No conformidades, recomendaciones, estado

# Caracterización del Rol de Gestor 1 / Proceso Operación Mantenimiento

Rol Gestor 1

FUNCIÓN DEL GESTOR 1

- Gestionar la seguridad, confiabilidad y uso energético para el buen desempeño del sistema.
- Especificar requerimientos de diseño, construcción, instalación, personal, equipos, componentes y suministros.
- Entregar servicios a satisfacción con aplicación de buenas prácticas en el mantenimiento y operación.
- Garantizar una operación continua con beneficios económicos, ambientales y energéticos.



\*Operación, disposición de residuos, construcción, \*\* Cumplimiento diseño – instalación, productos, fabricantes \*\*\* No conformidades, recomendaciones, estado

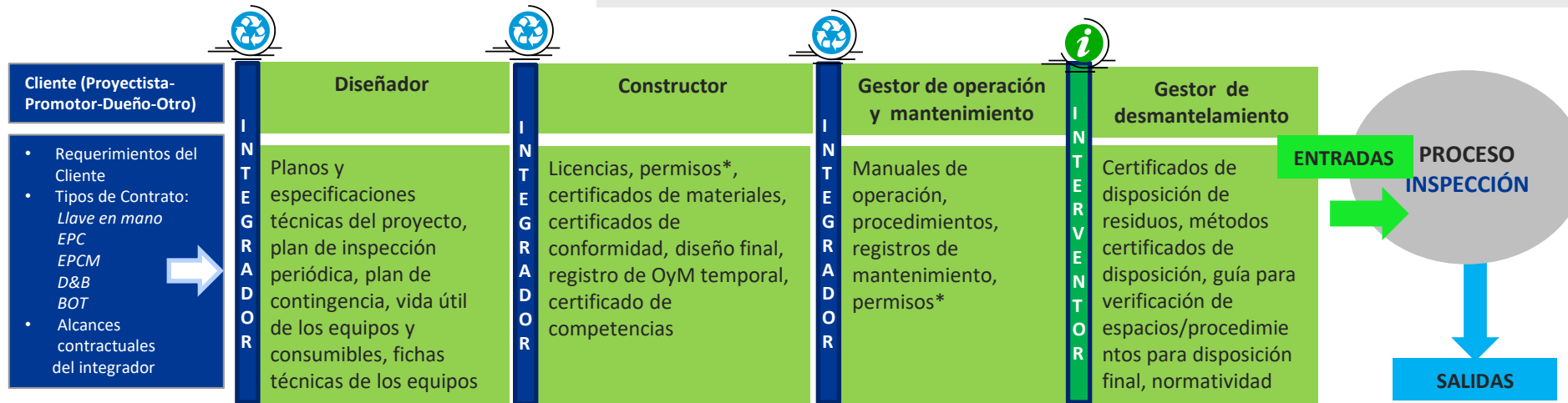


## Caracterización del Rol de Inspector / Proceso Inspección

**Rol Inspector**

**FUNCIÓN DEL INSPECTOR**

- Revisar y verificar que los sistemas e instalaciones cumplan con la normatividad vigente
- Evaluar el cumplimiento de requerimientos del proyecto frente a requisitos de ley, especificaciones de diseño y normativa técnica
- Emitir conceptos y dictámenes de acuerdo con criterios aplicables y evidencias recopiladas



**Sin alcance reglamentario**

	<b>DISEÑO</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>DESMANTELAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL</b>
<b>Diseñador</b>	Informe de no conformidades de diseño	Informe de no conformidades en la construcción, certificado conformidad instalación		
<b>Constructor/Instalador</b>	Certificado de cumplimiento del diseño.		Informe de recomendaciones y estado, certificado de conformidad dictamen aprobatorio de la instalación	
<b>Gestor de operación y mantenimiento</b>			Certificado conformidad correcto uso sustancias químicas y disposición de residuos	Aprobación y seguimiento plan de disposición
<b>Gestor de desmantelamiento</b>	Aprobación plan de disposición de residuos	Certificado de conformidad de disposición de residuos generados		

\*Operación, disposición de residuos, construcción, \*\* Cumplimiento diseño – instalación, productos, fabricantes \*\*\* No conformidades, recomendaciones, estado

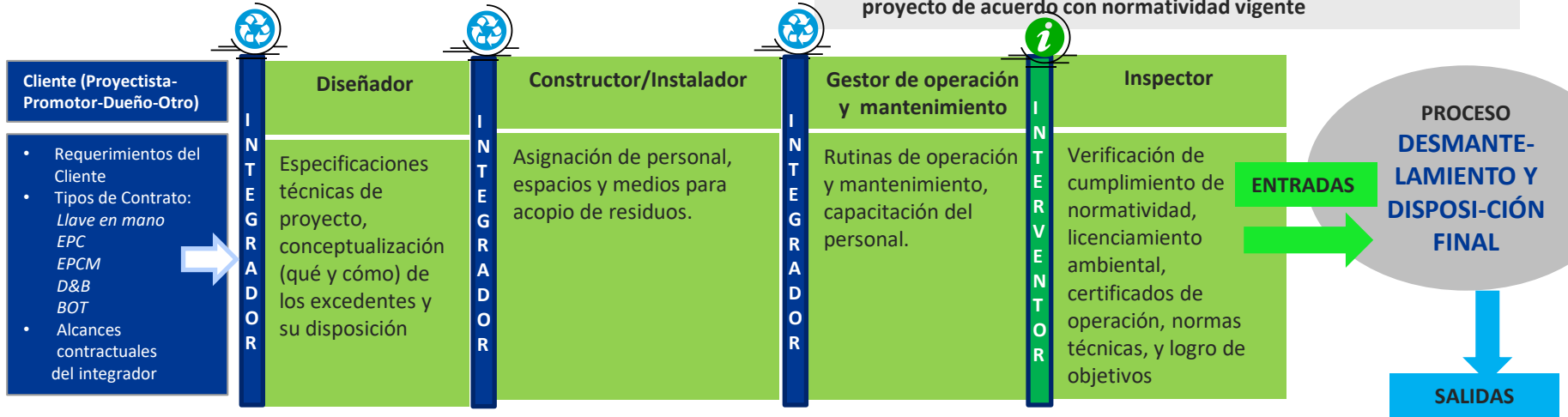
## Caracterización del Rol de Gestor II / Proceso Desmantelamiento

Rol Gestor II



FUNCIÓN DEL GESTOR II

- Valorizar y/o dar manejo adecuado de los excedentes del proyecto de acuerdo con requerimientos y/o licencias ambientales
- Gestionar la información para la operación y sostenimiento del proyecto de acuerdo con normatividad vigente



Sin alcance reglamentario



DISEÑO



CONSTRUCCIÓN/ INSTALCIÓN



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



INSPECCIÓN

I N T E G R A C I Ó N

Diseñador

Constructor/Instalador

Gestor de operación y mantenimiento

Inspector

Lineamientos para la disposición final de excedentes.

Retroalimentación de disposición final, permisos\* y licencias\*, certificados\*\*,

Acompañamiento disposición final, permisos\* y licencias\*, certificados\*\*,

Guía verificación de espacios para disposición, permisos\* y licencias\*, certificados\*\*

Acompañamiento normatividad

Normas para manejo de residuos

Normativa para el manejo de residuos

Manuales, procedimientos, permisos\* y licencias\*, registros, certificados\*\*, informes\*\*\*

\*Operación, disposición de residuos, construcción, \*\* Cumplimiento de diseño – instalación, productos, fabricantes \*\*\* No conformidades, recomendaciones, estado

## Proceso Diseño

### ASPECTO RELEVANTE

**PARÁMETROS E INDICADORES**  
¿Cuáles parámetros o indicadores en esta fase, deben establecerse para satisfacer el aspecto correspondiente?

**PROBLEMAS:**¿El establecimiento de valores reglamentarios para los parámetros identificados, que riesgos podría derivar?

**RIESGOS**  
¿Qué dificultades existen para evaluar el cumplimiento o uso de parámetros en cada fase?

( )  
**Seguridad**

1. Especificación de materiales y equipos.
2. Ubicación y distribución de equipos y componentes del sistema.
3. Calidad de aire en el interior.
4. Protección de personas (incendio, gases, etc.).
5. Control de contaminantes al interior de los recintos.
6. Procedimientos y estrategia aplicables a la instalación.

1. Certificaciones, especialmente en producto local; instrumental/personal calificado.
2. Restricciones locativas.
3. Falta de regulación, personal calificado.
4. Costos.
5. Certificaciones, especialmente en producto local; instrumental/personal calificado.
6. Personal calificado.

1. Restricción de ofertas.
2. Riesgo operativos.
3. Aumento costos inversión (capex y opex)
4. Aumento costos inversión (capex y opex)
5. Aumento consumo energético.
6. Riesgo jurídico.

( )  
**Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)**

1. Calidad de ambiente interior
  - Humedad.
  - Temperatura.
  - Velocidad del aire.
2. Medición, valoración y control de los parámetros previos.

1. Costos; instrumental / mano de obra calificada.
2. Costos; instrumental / mano de obra calificada.

1. Costos, restricción oferentes.
2. Costos, restricción oferentes.

( )  
**Protección del medio ambiente**

1. Uso de refrigerantes ambientalmente responsables.
2. Manejo integral de los residuos.
3. Monitoreo de calidad de aire.
4. Control de emisiones.

1. Costos; cultura de cumplimiento.
2. Costos; cultura de cumplimiento.
3. Costos; equipo especializado.
4. Costos.

1. Costos
2. Restricción de oferentes.
3. Costos, restricción oferentes.
4. Costos, restricción oferentes.

( )  
**Desempeño Energético**

1. Diseñar y definir equipos con eficiencia mínima con respecto a los reglamentos y normas aplicables.
2. Vida útil de los equipos.
3. Calidad de los materiales.
4. Gestión del mantenimiento.

1. Costos; cultura de cumplimiento de regulación.
2. Fabricante, costos gestión mantenimiento.
3. Fabricante, normatividad vigente.
4. Costos.

1. Aumenta costos inversión (capex).
2. Restricción de ofertas y aumento costos.
3. Restricción de ofertas y aumento costos.
4. N.A

## Proceso Construcción-Instalación

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
( ) <b>Seguridad</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normas y reglamentación vigente.</li> <li>2. Personal calificado y/o especializado para realizar actividades.</li> <li>3. Uso de herramientas y equipos adecuados y/o especializados.</li> <li>4. Uso de elementos de protección y seguridad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El constructor no cuenta con un sistema de gestión de seguridad diseñado e implementado.</li> <li>2. Qué el diseño del plan de gestión de seguridad laboral no involucre los indicadores adecuados que permitan evaluar los riesgos de las actividades que desarrollan.</li> <li>3. Verificación de estado de herramientas para su uso.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Riesgo de calidad en la instalación o sistema, riesgo de sanciones, multas y/o penalidades</li> <li>2. Riesgo de accidentes y estabilidad de la instalación o sistema.</li> <li>3. Riesgo de accidentes en personas</li> </ol>
( ) <b>Protección del medio ambiente</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buenas prácticas en el manejo de sustancias contaminantes y residuos.</li> <li>2. Control de emisiones y calidad de aire interior en el área de trabajo.</li> <li>3. Uso eficiente de los recursos, materiales e insumos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de instrumentos de medición y/o monitoreo.</li> <li>2. Ausencia de inspectores especializados.</li> <li>3. Falta de normativa de calidad de aire interior, parámetros mínimos de emisiones de contaminantes, residuos.</li> <li>4. Certificados de calibración de los instrumentos de medición.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mayores emisiones de sustancias contaminantes al medio ambiente.</li> <li>2. Riesgo de afectaciones en la salud y enfermedades.</li> <li>3. Aumento en la huella de carbono.</li> <li>4. Contaminación auditiva, visual.</li> </ol>
( ) <b>Desempeño Energético</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eficiencia energética de equipos instalados.</li> <li>2. Control de los requerimientos de diseño para garantizar el desempeño de los equipos instalados.</li> <li>3. Características de los materiales de construcción que favorezcan a incrementar la eficiencia energética del sistema.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El equipo instalado no cumpla con los estándares mínimos de eficiencia energética basados en normas nacionales e internacionales (etiqueta Retiq).</li> <li>2. Ausencia de inspectores especializados que verifiquen el proceso de instalación.</li> <li>3. Imprevistos o cambios en los diseños involucrados en la instalación (agentes externos).</li> <li>4. Los materiales no cuentan con ninguna certificación o cumplimiento de estándar y/o certificados de calidad de organismos o entidades acreditadas.</li> <li>5. No hay instrumentos de medición para monitoreo de variables (Kw/H).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Riesgo en mayor consumo energético o por fuera de los parámetros establecidos por el diseñador y/o fabricante.</li> <li>2. Riesgo económico, en la competencia en el mercado, a mayor eficiencia energética, menor consumo energético / ahorro energético pero inversión más alta.</li> <li>3. Aumento de la huella de carbono.</li> </ol>
( ) <b>Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nivel de detalle de planos.</li> <li>2. Eficacia de equipos instalados (sistema).</li> <li>3. Condiciones de confort y/o operación (temperatura, humedad, emisiones, etc.).</li> <li>4. Consumo energético de los equipos instalados (Kw/H).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No existe un protocolo establecido para la entrega de los planos.</li> <li>2. Falta información detallada de las características del diseño (checklist), también información de catálogos manuales de operación.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalaciones no conformes al diseño, por tanto mala operación en el sistema.</li> <li>2. Insatisfacción del usuario final o no conformidad con el sistema.</li> </ol>

# Proceso Operación Mantenimiento

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
<b>( )</b> Seguridad	<ol style="list-style-type: none"><li>Cumplimiento planes de mantenimiento.</li><li>Satisfacción de operatividad de pruebas y ensayos de equipos e instalaciones de seguridad.</li><li>Monitoreo de valores límites de parámetros que se definan como necesarios para operación segura. Nota. Debe estar asociado a una secuencia definida.</li><li>Verificación de capacidades técnicas de operadores e idoneidad de mantenedores.</li><li>Existencia de plan de contingencia que sea viable y aplicable.</li><li>Documentación y señalización.</li><li>Seguimiento de manuales y procedimientos de operación y mantenimiento.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>Costos y competencias del personal.</li><li>Costos y estandarización nula en los patrones para el monitoreo.</li><li>Costos asociados a los equipos de medición, su calibración y servicios de certificación.</li><li>Disponibilidad de información.</li><li>Falta de estandarización del alcance.</li><li>Costos.</li><li>Disponibilidad de información.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>La efectividad real del plan del mantenimiento.</li><li>La confianza en los resultados de las pruebas.</li><li>Falta de ejecución por aumento de costos asociados al monitoreo, calibración de equipos, servicios de certificación calificados.</li><li>Rotación de personal, periodicidades largas de capacitación y falta de actualizaciones tecnológicas o contemporáneas.</li><li>Falta de ejecución por aumentos de costos asociados.</li><li>Información desactualizada, falta de ejecución por aumentos de costos.</li><li>Obsolescencia en la información de los manuales.</li></ol>
<b>( )</b> Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ol style="list-style-type: none"><li>Encuesta para medir satisfacción de uso.</li><li>Verificación de parámetros de calidad del servicio.</li><li>Seguimiento a la vida útil de los equipos. (horas de operación, tiempo de paradas, etc).</li><li>Contabilidad.</li><li>Disponibilidad.</li><li>Costos de operación y mantenimiento y servicio.</li><li>Facilidad de información (digitalización) del producto (s).</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1., 2., 3., 4., 5., 6. Tiempo. Disponibilidad de información en formatos asequibles. Costos.</li><li>7. Costos de digitalización y tiempo de migración.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>Falta de tiempo de diligenciamiento.</li><li>2., 3., 4. ,5. ,6. Falta de conocimiento y recursos para la verificación. Falta de información y de gestión.</li><li>Costos y tiempo de implementación y capacidades para el procesamiento. Capacitación.</li></ol>
<b>( )</b> Desempeño Energético	<ol style="list-style-type: none"><li>Medición y registro de entradas y salidas de materia y energía del sistema.</li><li>Indicadores de eficiencia.</li><li>Línea base (determinación)</li><li>Benchmarking con indicadores de eficiencia del sector/producto.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1., 2., 3. Costos y dificultades técnicas para acceder a las medidas.</li><li>Falta de competencia en el personal.</li><li>Ausencia de definición de parámetros o patrones para mediciones.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1., 2., 3. y 4. Para instalaciones existentes aumento de costos y difícil acceso para la medición y registro. Capacitaciones deficientes en modelación y balance.</li><li>Falta de información sectorial.</li></ol>
<b>( )</b> Protección del medio ambiente	<ol style="list-style-type: none"><li>Control de fugas.</li><li>Cumplimiento de disposiciones ambientales (emisiones y vertimientos).</li><li>Gestión adecuada de residuos de operación y mantenimiento.</li><li>Indicador de tecnología usada.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>Falta de capacidades para la detección y corrección.</li><li>Vacíos en la regulación de variables ambientales.</li><li>Diversidad de variables a evaluar que sugieren altos tiempos, personal competente.</li><li>Conocimiento técnico del modelo de operación.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>Costos asociados a la corrección de las fugas y así mismo a la detección.</li><li>2. y 3. Aumento de costo-beneficio para cumplimiento y pago de multas.</li><li>Falta de confianza en la información de tecnología reportada.</li></ol>

## Proceso Inspección

**ASPECTO RELEVANTE**

**PARÁMETROS E INDICADORES**

**PROBLEMAS**

**RIESGOS**

**( )  
Seguridad**

1. Factores de seguridad en condiciones de operación vs condiciones de diseño (presión, temperatura, caudal).
2. Temperatura superficial.

1. No se suministre la información completa y de forma oportuna.
2. Equipos descalibrados.

1. Afectación del costo.
2. Sobre exigencia técnica.

**( )  
Protección del medio ambiente**

1. Control y cumplimiento de emisiones, tratamiento de aguas residuales, vertimientos y manejo de residuos.
2. Cumplimiento de impacto socio-cultural de licencia ambiental.
3. Análisis de ciclos de vida.

1. Información no veraz (certificaciones de organismos no acreditados).
2. Condiciones de diseño diferentes a la de operación.
3. Poca accesibilidad a los puntos de medición.

1. Afectación de costos por multas ambientales.
2. Objeción de las comunidades para el desarrollo del proyecto.
3. No cumplimiento de las variables del ciclo de vida.

**( )  
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)**

1. Calidad para usuarios / trabajador (temperatura de trabajo, acústica, calidad de aire interior).

1. Información no veraz (certificaciones de organismos no acreditados).
2. Condiciones de diseño diferentes a la de operación.
3. Poca accesibilidad a los puntos de medición.

1. Aumento de costos.
2. Desaparición de proveedores.

**( )  
Desempeño Energético**

1. Cumplimiento de eficiencia energética de equipos y procesos.
2. Desempeño del aislamiento térmico.

1. Información no veraz (certificaciones de organismos no acreditados).
2. Condiciones de diseño diferentes a la de operación.
3. Poca accesibilidad a los puntos de medición.

1. Premura en el cumplimiento de estabilización del sistema.
2. Definición de labor y no rango.
3. Desaparición de proveedores.
4. Eliminación de modelos o referencias de equipos y materiales.
5. Aumento de consumo energético.
6. -Sobrecostos por instrumentación para las mediciones.

## Proceso Desmantelamiento

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
( ) Protección del medio ambiente	<ol style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje de recuperación / Reciclaje de sustancias generadas.</li> <li>- Disposición final de residuos generados.</li> <li>- Capacitación en manejo ambiental de residuos generados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cambios en la normatividad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Medición</li> <li>Operación.</li> </ol>
( ) Seguridad	<ol style="list-style-type: none"> <li>- Caracterización de residuos generados.</li> <li>- Cumplimiento en uso de EPP's.</li> <li>- Capacitación en manejo de residuos generados.</li> <li>- SISO – Frecuencia de accidentalidad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ignorancia del proceso de medición.</li> <li>Ignorancia de la existencia de los indicadores.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Operación</li> <li>Competencia</li> <li>Operación</li> </ol>
( ) Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ol style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de plan de desmantelamiento (checklist).</li> <li>- Revisión final de los aspectos físicos, bióticos y socio-económicos (encuestas y análisis físico-químicos del suelo y/o aire).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de los datos.</li> <li>Poca / baja fiabilidad de los datos.</li> <li>Malos procedimientos de medición.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Medición</li> <li>Verificación</li> <li>Competencia</li> </ol>
( ) Desempeño Energético	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eficacia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Poca fiabilidad de los datos medidos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Medición</li> <li>Verificación</li> </ol>



# GRACIAS

Contactos:

Luis Fernando López  
[lflopez@minminas.gov.co](mailto:lflopez@minminas.gov.co)

Yenny Carolin Rios Rivera  
[ycrios@minminas.gov.co](mailto:ycrios@minminas.gov.co)

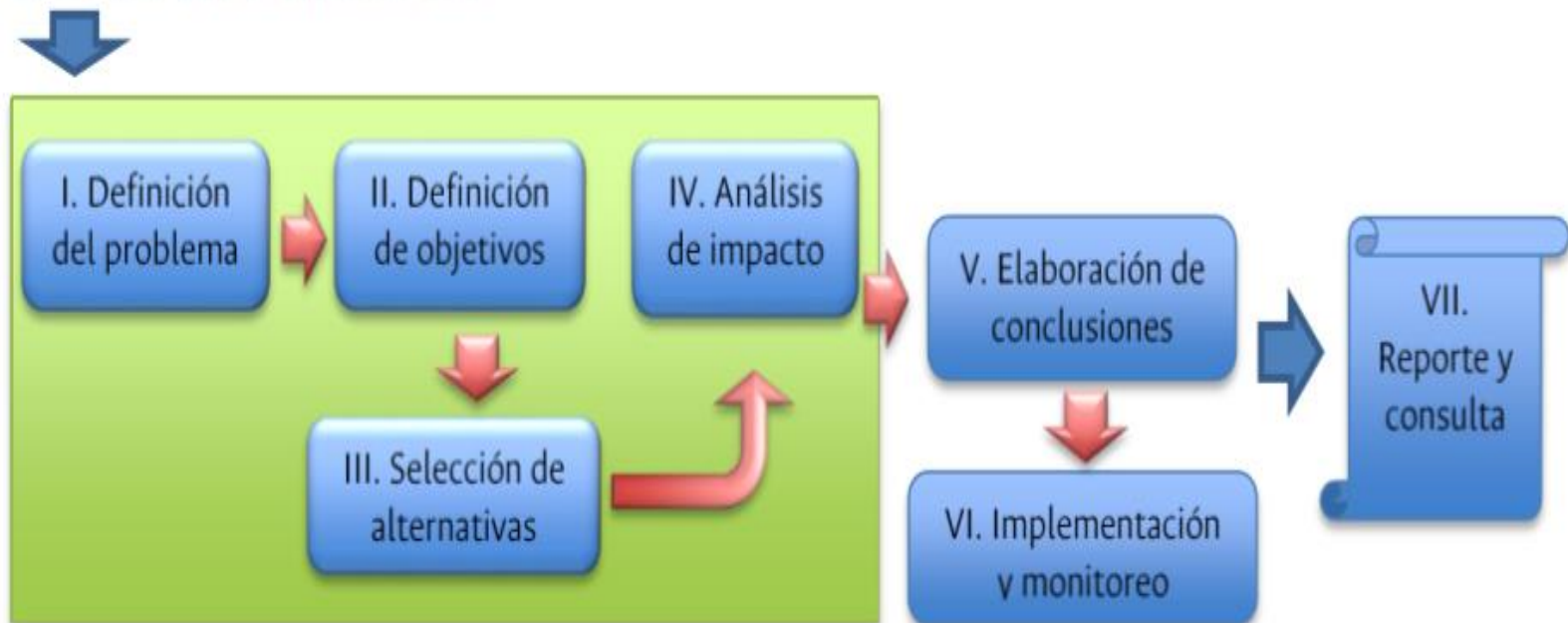




# Análisis de Impacto Normativo

## Análisis e Impacto Normativo

Inicio del análisis

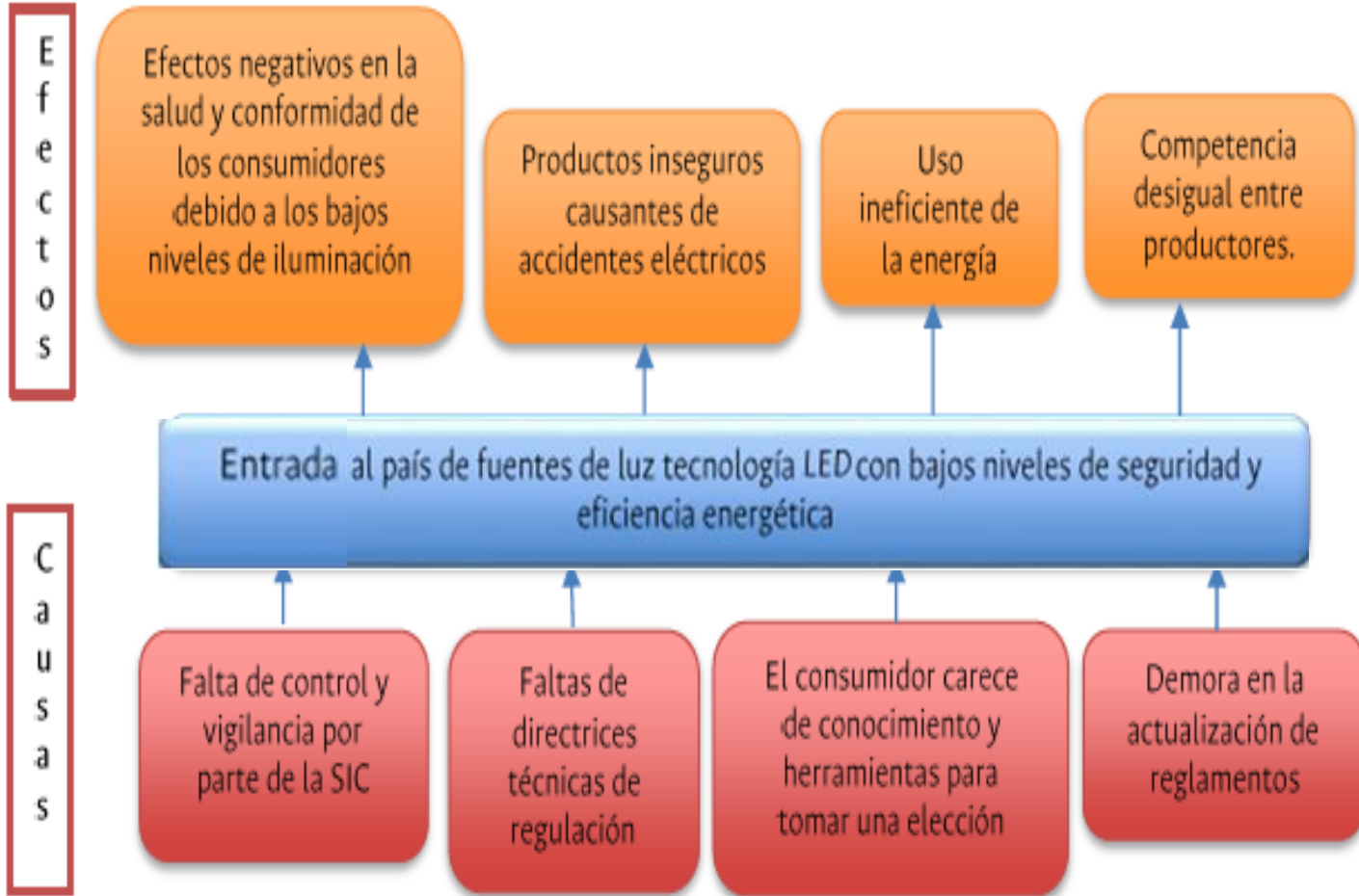


Fin del análisis



# Identificación y Profundización de problemas

# Árbol de Problemas



(-)

*Hojas y Ramas: Efectos y Consecuencias*

*Tronco: Problema Principal*

*Raíces: Causas del problema*



# Solución de problemas

# Arbol Objetivo



(+)

**Hojas y Ramas: Fines**

**Tronco: Solución objetivo**

**Raíces: Medios**



# GRACIAS

## Contactos:

Luis Fernando López  
[lflopez@minminas.gov.co](mailto:lflopez@minminas.gov.co)

Yenny Carolin Rios Rivera  
[ycrios@minminas.gov.co](mailto:ycrios@minminas.gov.co)



# Análisis de Riesgo



## Identificación y análisis de Riesgos

La determinación de riesgos se realiza a través de la identificación de las **causas o situaciones** que pueden **afectar el cumplimiento de objetivo o metas**.

Es importante establecer la **probabilidad de ocurrencia** y sus **consecuencias**.

**PROBABILIDAD:** Posibilidad de ocurrencia del riesgo.

**Criterios:** Raro (1), Improbable (2), Posible (3), Probable (4), Casi Seguro(5).

**IMPACTO:** Consecuencias que puede ocasionar a la organización la materialización del riesgo.

**Criterios:** Insignificante (1), Menor (2), Moderado(3), Mayor (4), Catastrófico (5).



## Identificación y análisis de Riesgos

Considere que el **riesgo** apunta a una **situación no deseada que impide cumplir con requisitos obligatorios** que establecen valores máximos o mínimos; o rangos; o documentación obligatoria; o etiquetado; o realización de ensayos; o evaluación de conformidad; o suministro de información.



# GRACIAS

Contactos:

Luis Fernando López  
[lflopez@minminas.gov.co](mailto:lflopez@minminas.gov.co)

Yenny Carolin Rios Rivera  
[ycrios@minminas.gov.co](mailto:ycrios@minminas.gov.co)