



# 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*

*22 de Noviembre de 2018*  
*Bogotá*



# Estrategias de desarrollo e implementación

## *Estrategias de desarrollo e implementación*

### **1. Agenda Regulatoria**

Consulte la Agenda Regulatoria de la Dirección de Energía Eléctrica:

<https://www.minminas.gov.co/agenda-regulatoria>

### **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: Preparación del anteproyecto de Reglamento Técnico de Calderas**

### **4. Avances RETSIT**

El proceso en curso pretende dar una mejor respuesta respecto a las iniciativas asociadas a los proyectos de Reglamento de Instalaciones Térmicas - **RITE**, Reglamento Técnico de Calderas - **RTC**, así como de la promoción de los **Distritos Térmicos**, con el concurso del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y del Ministerio del Trabajo.

- **Marco Legal - Aspectos Relevantes**

- *Documentos Insumo Marco Legal Nacional, Insumo Marco Legal Local*

- **Marco Normativo - Aspectos Relevantes**

- *Documento Insumo Marco de Normas Técnicas*

## *Estrategias de desarrollo e implementación*

- **Riesgos asociados – Seguridad, Protección del Medio Ambiente, Aseguramiento de la Calidad**

– *Documento insumo identificación de riesgos generales*

- **Recopilación de información, Insumo para el Análisis de Impacto Normativo (AIN)**

*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 de Minminas.*

❖ *Documentos 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*

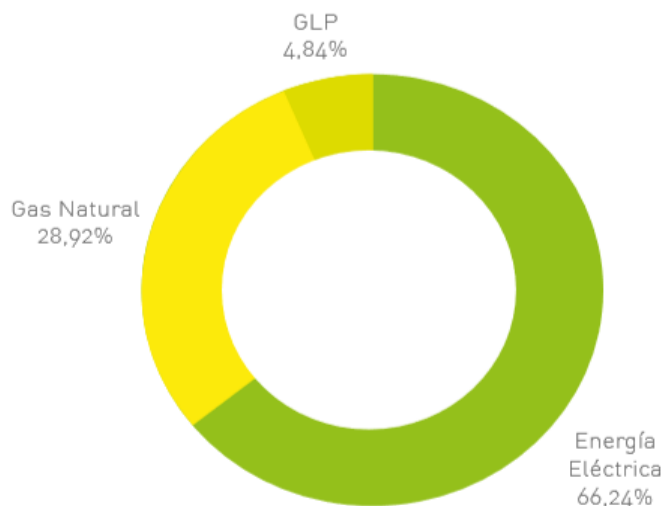
○ *Documento difusión de la Reglamentación en Sistemas e Instalaciones Térmicas*

## Agenda Regulatoria 2019

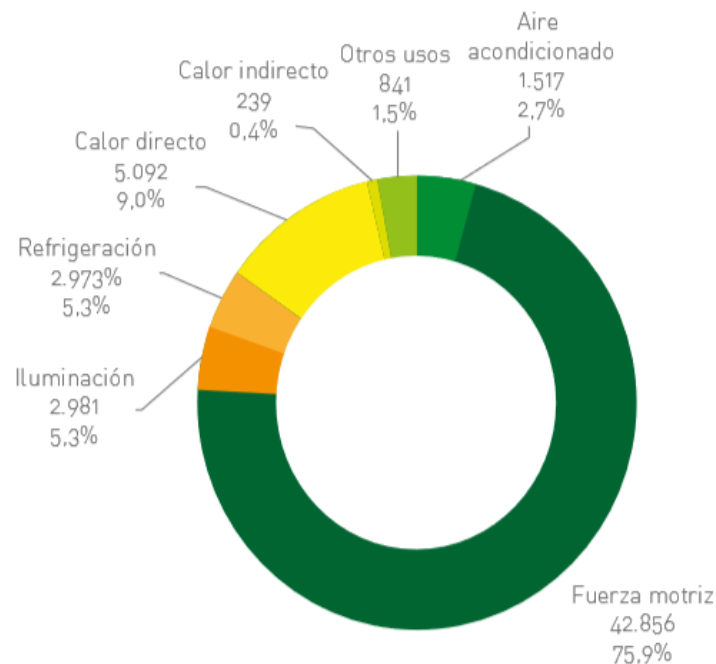
**Tema u objeto de la reglamentación:** Sistemas térmicos y sus instalaciones, para gestionar energía con fines de prestar servicios térmicos

**Normativa concreta que se reglamenta /modifica:** Ley 697 de 2001, Resolución MME 4 1286 de 2016 (Plan PROURE)

### Consumo de energía eléctrica, gas natural y GLP en el Sector Terciario



### Participación de los usos de la energía eléctrica en la industria





# Enfoque de la Reglamentación Técnica de Sistemas e Instalaciones Térmicas

## Beneficios de la Reglamentación

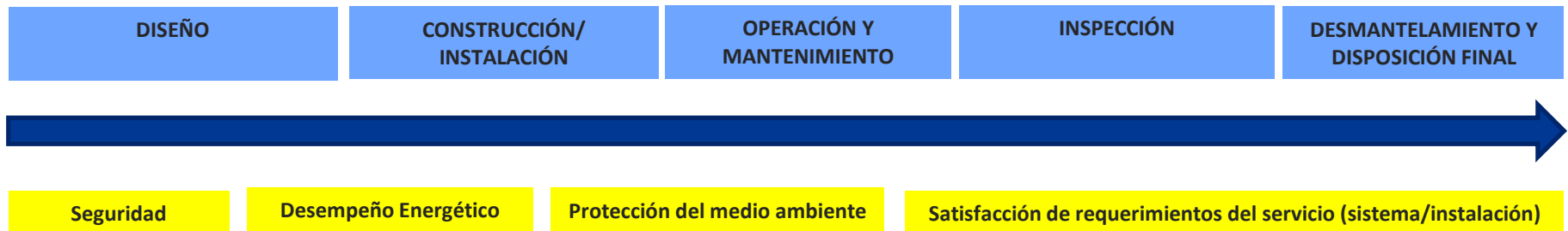
- ✓ Garantiza el derecho del consumidor a **condiciones de seguridad en las edificaciones o inmuebles que tengan sistemas e instalaciones térmicas**
- ✓ Promueve el uso generalizado de **estándares**
- ✓ Evita **competencia desleal** en el mercado por **equipos de bajas especificaciones**
- ✓ Facilita 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.

***Observando las fases/actividades de sistemas e instalaciones:***



**Aspectos base, relevantes para la reglamentación**





# 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

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*

Taller 1. Alcance. Procesos y actores  
(Medellín)

Taller 2. Aspectos y actividades relevantes  
para la regulación (Barranquilla)

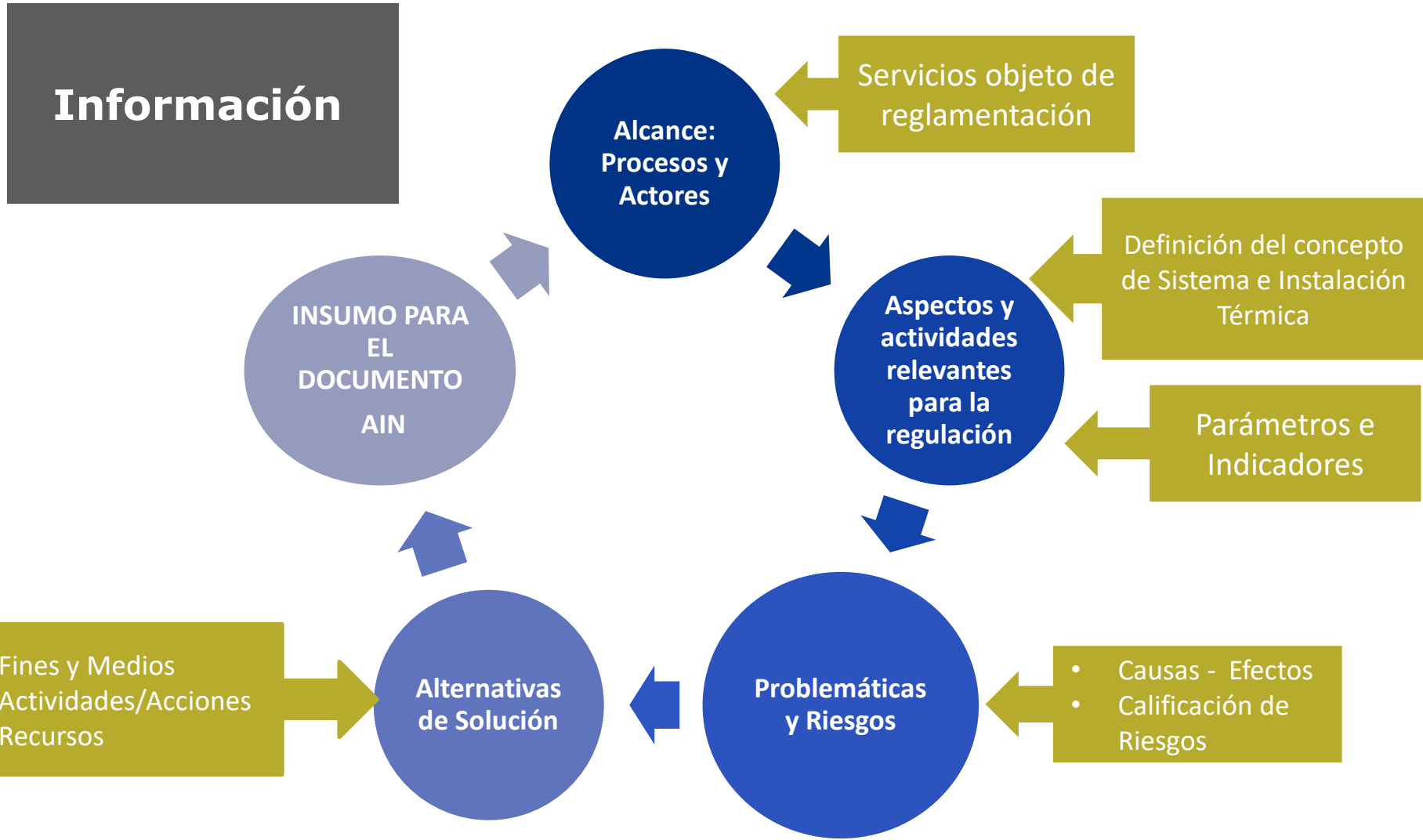
Taller 3. Problemáticas y riesgos (Cali)

Taller 4. Alternativas de solución (Bogotá)

- ✓ 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)

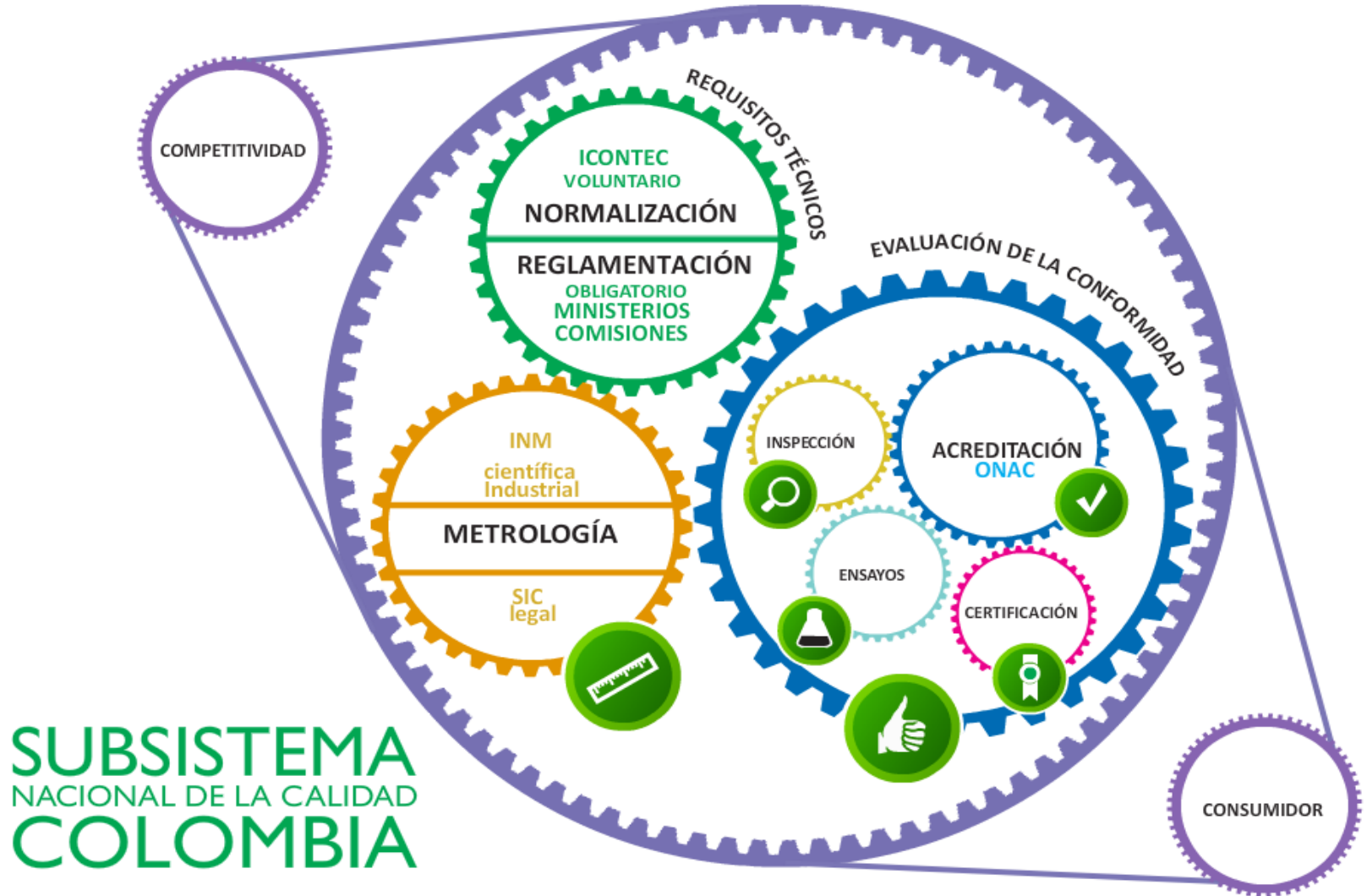
Ver aparte de Sistemas e Instalaciones  
Térmicas



## Etapas de la Reglamentación



Validación de alcances, procesos, roles, aspectos relevantes, parámetros, indicadores, entre otros, respecto a las iniciativas de reglamentación



Fuente: Esquema presentación SNCA MinCIT, 2014



# Presentación de resultados: *Talleres previos*

## Resultados Taller 1 - 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)



## Análisis de Procesos

Identificación de los **requerimientos** que permiten **cumplir a satisfacción del objetivo de los sistemas o instalaciones que prestan servicios térmicos.**

### ¿Cómo?

- En función de los **mecanismos de trazabilidad (entregables)**
- Teniendo en cuenta la **interacción entre las fases de un proyecto** (sistema e instalación)
- Identificando las funciones del **rol principal en cada fase**

*Marco de Análisis: Aspectos Relevantes y las Fases de un Proyecto*



Actividades de  
las Mesas de  
Trabajo

## Análisis de Entradas y Salidas Proceso Diseño / Análisis del Rol de Diseñador (Taller 2)

**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 bajo esquema de responsabilidad legal - normativa
- Coordinar y asegurar con otros diseñadores y empresas instaladoras/constructoras requerimientos del cliente
- Gestionar requerimientos de operación y mantenimiento

**Cliente (Proyectista-Promotor-Dueño-Otro)**

- Requerimientos del Cliente
- Tipos de Contrato: *Llave en mano*, *EPC*, *EPCM*, *D&B*, *BOT*
- Alcances contractuales del integrador



I N T E G R A D O R

**Constructor/ Instalador**

Estudio previo, fichas técnicas equipos, competencias del constructor, acompañamiento de obra para modificación de diseño, requerimientos



I N T E G R A D O R

**Gestor de operación y mantenimiento**

Concepto de viabilidad, competencia del personal, requerimientos para operación y mantenimiento, medición y registro de parámetros de desempeño, diseños actualizados, planos



I N T E R V E N T O R

**Inspector**

Competencia del inspector, aprobación del diseño, requerimientos de auditoría o inspección

**Gestor de desmantelamiento**

Existencia de procedimientos de disposición final, lineamientos para la disposición final de excedentes, conjunto de normas que rigen para manejo de residuos.

**ENTRADAS**

**PROCESO DISEÑO**

**SALIDAS**



**CONSTRUCCIÓN/INSTALACIÓN**



**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**



**INSPECCIÓN**

**DESMANTELAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL**

**Constructor Instalador**

Planos, especificaciones técnicas, cálculos, memorias, soporte

**Gestor de operación y mantenimiento**

Guía de O&M.

**Inspector**

Planos, especificaciones, técnicas, memorias.

**Gestor de desmantelamiento**

Fichas técnicas de los equipos.

Procedimientos y planes de mantenimiento, permisos\*, certificados\*\*, informes\*\*\*

Plan de inspección periódica.

Vida útil equipos y consumibles, plan de contingencia.

Condiciones de operación

Límites de control, indicadores para una adecuada gestión

Límites de control, manual de inspección, lista de chequeo de inspección.

Vida útil equipos y consumibles, plan de contingencia, fichas técnicas de equipos, especificaciones técnicas del proyecto, descripción de excedentes y su disposición

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

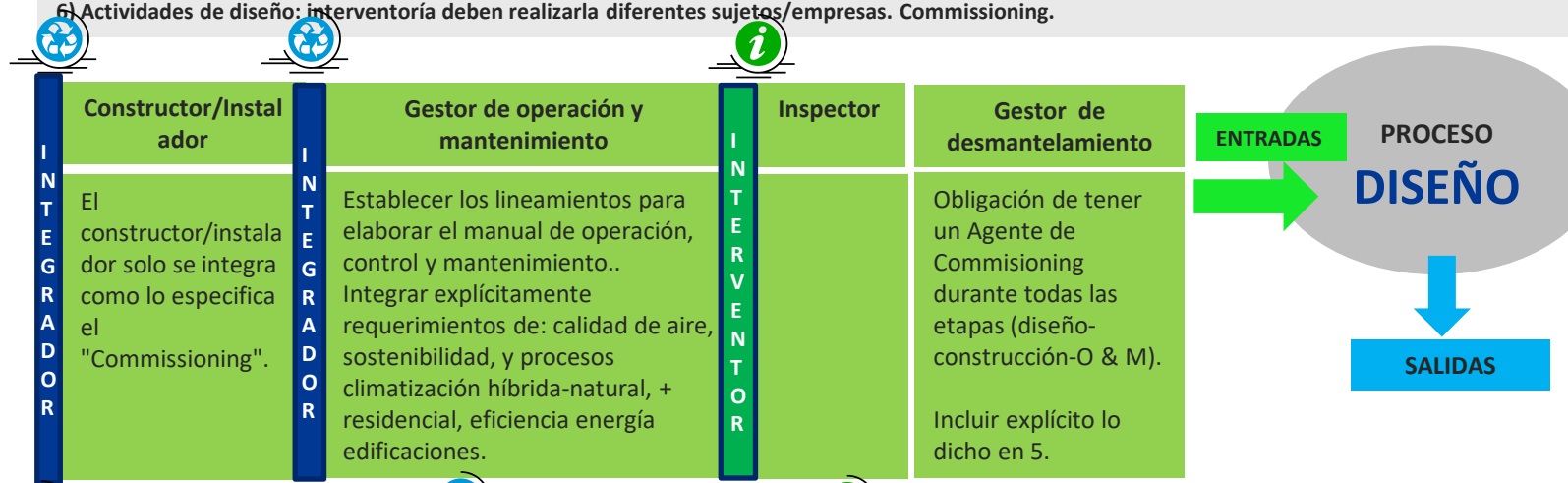
## Análisis de Entradas y Salidas Proceso Diseño / Análisis del Rol de Diseñador (Taller 3)

Rol Diseñador

**FUNCIÓN DEL DISEÑADOR**

- 1) Adaptar el procedimiento de "Commissioning" (ASHRAE) para ordenar secuencia y profundización de la función del diseño: Tabla J1, ASHRAE guía O-2013. "The commissioning process".
- 2) Garantizar la idoneidad del diseño con la evaluación por agente externo de "Commissioning".
- 3) Coordinar y asegurar con otros diseñadores "de diferentes áreas de conocimiento". Como sugiera "Commissioning". Incluir "fabricante".
- 4) Establecer los lineamientos para elaborar el manual de operación, control y mantenimiento.
- 5) Integrar explícitamente requerimientos de: calidad de aire, sostenibilidad, y procesos climatización híbrida-natural, + residencial, eficiencia energía edificaciones.
- 6) Actividades de diseño: interventoría deben realizarla diferentes sujetos/empresas. Commissioning.

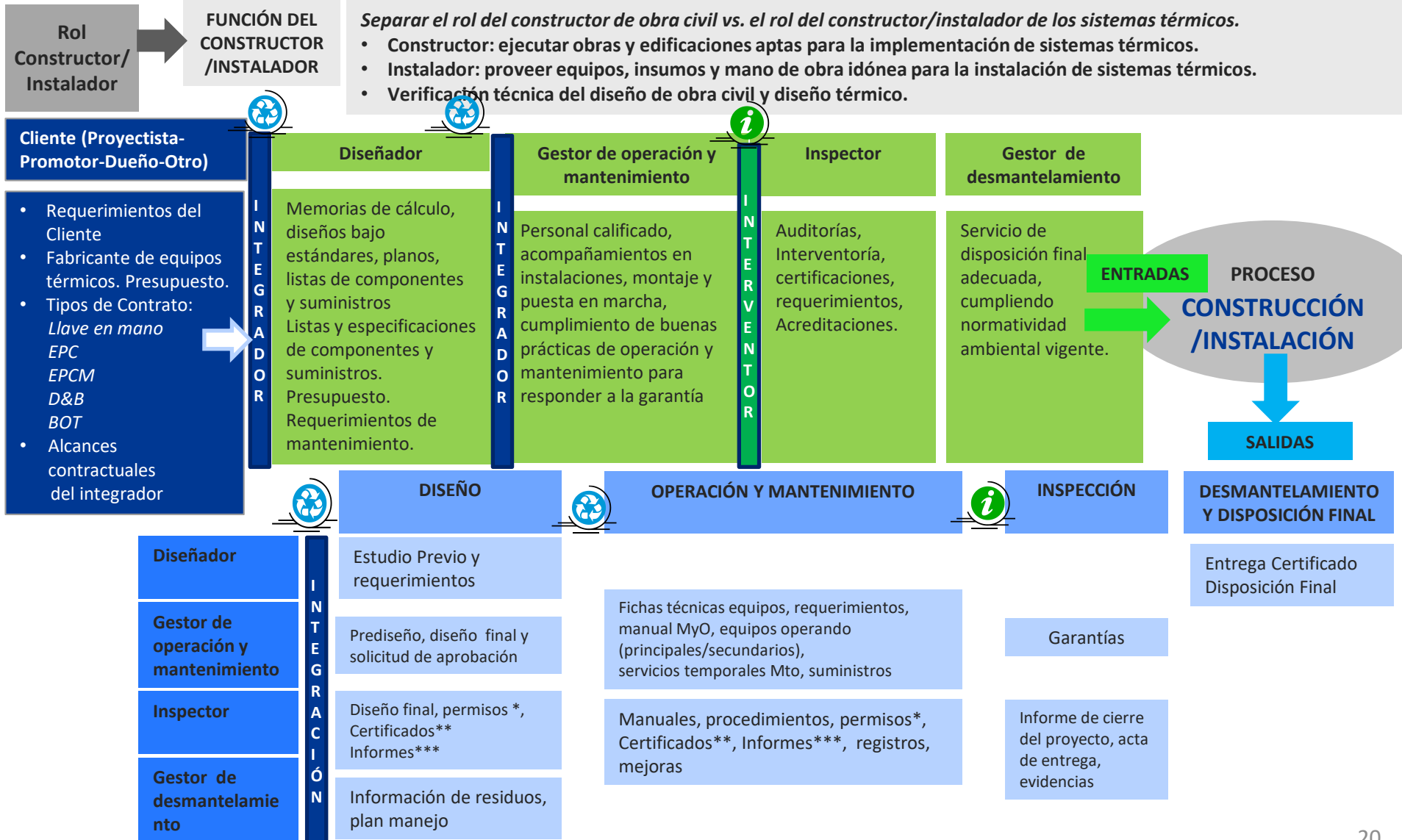
Cliente (Proyectista-Promotor-Dueño-Otro)



Este proceso debe ser mejorado completamente. Es mucho más completo y preciso seguir guías ya establecidas ASHRAE guideline 1.1-1004, HVACRE Technical Requirements for Commissioning Process, que establece una secuencia clara y coherente de cómo deben definirse las relaciones entre los diferentes actores y los objetivos, alcances, etc.

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

## Análisis de Entradas y Salidas Proceso Construcción/Instalación / Análisis del Rol de Constructor/Instalador (Taller 3)



# Análisis de Entradas y Salidas Proceso Operación y Mantenimiento / Análisis del Rol de Gestor 1 (Taller 3)

Rol Gestor 1

FUNCIÓN DEL GESTOR 1

- Garantizar que las etapas de Diseño, Construcción, Instalación, Personal, Equipos, componentes y suministros se hayan llevado a cabo bajo las mejores prácticas de ingeniería y normatividad.
- Entregar servicios de calidad y confiabilidad con aplicación de buenas prácticas en el mantenimiento y operación.
- Garantizar el funcionamiento óptimo y eficiente de los equipos y sus componentes.
- Garantizar las competencias técnicas del personal que opera y mantiene los equipos.

Cliente (Proyectista-Promotor-Dueño-Otro)

- Requerimientos del Cliente
- Tipos de Contrato: *Llave en mano*, EPC, EPCM, D&B, BOT
- Alcances contractuales del integrador

INTEGRADOR

Diseñador	Constructor/Instalador	Inspector	Gestor de desmantelamiento
<p>Capacitación, manuales, fichas técnicas, especificaciones, requerimientos de acceso y seguridad (plan de contingencia), de equipos, sistemas y consumibles</p> <p>Procedimientos, planes, guías de O y M</p> <p>Cumplimiento de normatividad vigente.</p>	<p>Planos "as built" actualizados, especificaciones de acuerdo a los diseños, solicitud de aprobación, manual de usuario y mantenimiento, garantía, disposición final, Interventoría en la construcción (informes).</p>	<p>Parámetros de evaluación, límites de control, indicadores, registros de resultados y sus alcances, certificaciones en competencias, productos o servicios</p>	<p>Plan de acción y condiciones de entrega, disposición adecuada de residuos, guía para verificación de espacios/procedimientos para disposición final, normativa asociada</p>

ENTRADAS

PROCESO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

SALIDAS

INTEGRACIÓN

	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN/INSTALACIÓN	INSPECCIÓN	DESMANTELAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL
Diseñador	Requerimientos de OyM Medición y registro de parámetros de desempeño	Diseños actualizados, planos y requerimientos		
Constructor/Instalador		Requerimientos OyM Servicios temporales de Mto	Mejoras por Mto. Preventivo, (TPM)	
Inspector	Plan de OyM para dar aval o certificar	Registro de OyM de servicios temporales, certificado de competencias (NCL)	Reporte de OyM, variables representativas, permisos*, Certificados**, Informes***	Reporte del estado de los sistemas e instalaciones al final de su vida útil
Gestor de desmantelamiento		Reporte de estado de los sistemas técnicos temporales.		

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

## Análisis de Entradas y Salidas de Proceso Inspección/Análisis Rol del Inspector (Taller 3)

Rol Inspector

**FUNCIÓN DEL INSPECTOR**

- Revisar y verificar que los sistemas e instalaciones cumplan con la reglamentación vigente
- Establecer competencias de los inspectores.
- Evaluar el cumplimiento de requerimientos del proyecto frente a requisitos de ley y normativa técnica
- Presentar resultados de acuerdo con las evidencias recopiladas



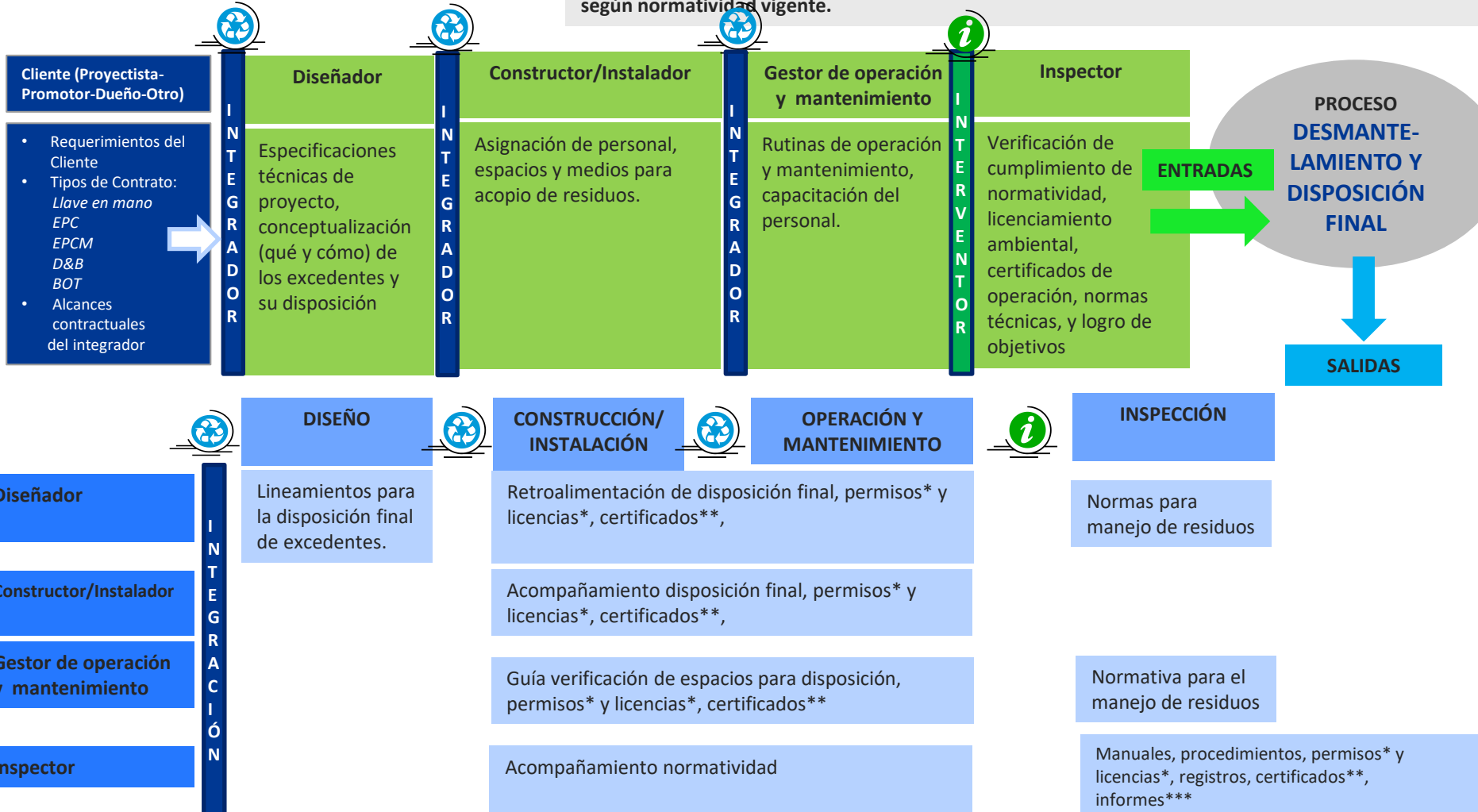
\*Operación, disposición de residuos, construcción, \*\* Cumplimiento diseño – instalación, productos, equipos, fabricantes \*\*\* No conformidades, recomendaciones, estado

## Análisis de Entradas y Salidas Proceso Desmantelamiento y disposición final/ Análisis del Rol de Gestor II (Taller 3)

Rol Gestor II

FUNCIÓN DEL GESTOR II

- Valorización y manejo adecuado de los excedentes del proyecto en sus fases de construcción, operación, mantenimiento y disposición final de acuerdo con licencias ambientales.
- Gestión de información para elaboración y análisis de indicadores sobre excedentes del proyecto según normatividad vigente.



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

## Resultados Taller 2 – 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)
- Firms Asesoras o Consultoras, Consultores o Independientes (8)
- Entidades evaluadoras de Conformidad - ONAC – Experto (2)
- Empresas del sector energético (Generadoras) (4)



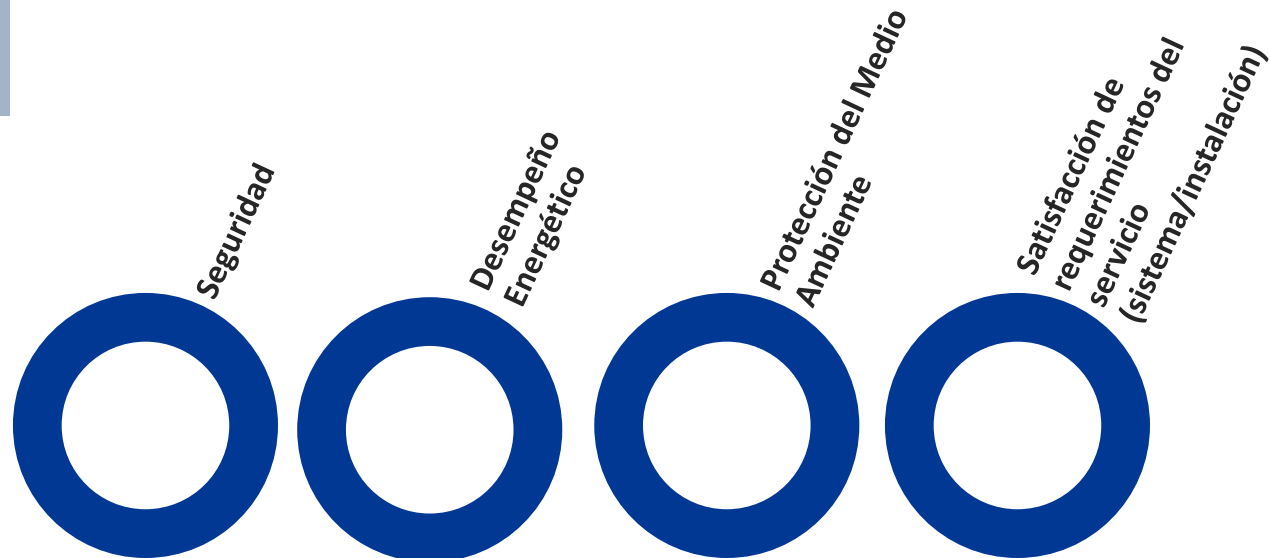
## Análisis de Aspectos Relevantes

Identificación de los **parámetros o indicadores** que demuestren el desempeño **de los sistemas o instalaciones que prestan servicios térmicos**.

### ¿Cómo?

- Valorando la función de monitoreo, medición y evaluación de la conformidad
- Priorizando los aspectos relevantes en función de las fases de un proyecto
- Teniendo en cuenta los problemas y riesgos asociados al no cumplimiento de dichos parámetros e indicadores

*Marco de Análisis: Aspectos Relevantes y las Fases de un Proyecto*



Actividades  
de las Mesas  
de Trabajo

## Proceso Diseño (Taller 2)

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
<b>Seguridad</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Especificación de materiales y equipos.</li> <li>2. Ubicación y distribución de equipos y componentes del sistema.</li> <li>3. Calidad de aire en el interior.</li> <li>4. Protección de personas (incendio, gases, etc.).</li> <li>5. Control de contaminantes al interior de los recintos.</li> <li>6. Procedimientos y estrategia aplicables a la instalación.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificaciones, especialmente en producto local; instrumental/personal calificado.</li> <li>2. Restricciones locativas.</li> <li>3. Falta de regulación, personal calificado.</li> <li>4. Costos.</li> <li>5. Certificaciones, especialmente en producto local; instrumental/personal calificado.</li> <li>6. Personal calificado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Restricción de ofertas.</li> <li>2. Riesgo operativos.</li> <li>3. Aumento costos inversión (capex y opex)</li> <li>4. Aumento costos inversión (capex y opex)</li> <li>5. Aumento consumo energético.</li> <li>6. Riesgo jurídico.</li> </ol>
<b>Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calidad de ambiente interior               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedad.</li> <li>- Temperatura.</li> <li>- Velocidad del aire.</li> </ul> </li> <li>2. Medición, valoración y control de los parámetros previos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos; instrumental / mano de obra calificada.</li> <li>2. Costos; instrumental / mano de obra calificada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos, restricción oferentes.</li> <li>2. Costos, restricción oferentes.</li> </ol>
<b>Protección del medio ambiente</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de refrigerantes ambientalmente responsables.</li> <li>2. Manejo integral de los residuos.</li> <li>3. Monitoreo de calidad de aire.</li> <li>4. Control de emisiones.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos; cultura de cumplimiento.</li> <li>2. Costos; cultura de cumplimiento.</li> <li>3. Costos; equipo especializado.</li> <li>4. Costos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos</li> <li>2. Restricción de oferentes.</li> <li>3. Costos, restricción oferentes.</li> <li>4. Costos, restricción oferentes.</li> </ol>
<b>Desempeño Energético</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseñar y definir equipos con eficiencia mínima con respecto a los reglamentos y normas aplicables.</li> <li>2. Vida útil de los equipos.</li> <li>3. Calidad de los materiales.</li> <li>4. Gestión del mantenimiento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos; cultura de cumplimiento de regulación.</li> <li>2. Fabricante, costos gestión mantenimiento.</li> <li>3. Fabricante, normatividad vigente.</li> <li>4. Costos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumenta costos inversión (capex).</li> <li>2. Restricción de ofertas y aumento costos.</li> <li>3. Restricción de ofertas y aumento costos.</li> <li>4. N.A</li> </ol>

## Proceso Diseño (Taller 3)

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
<b>Seguridad</b>	7) Indicador de calidad de aire (ACM u otro)	7) Integración con normas de seguridad y salud en espacios ocupados.	8) Transmisión enfermedades, edificio enfermo, higiene, etc.
<b>Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)</b>	1) Calidad ambiente interior: confort, calidad de aire, iluminación (natural/híbrida), paisaje, ruido	3. Disponibilidad tecnológica. 4. Incentivos \$ por el uso de este reglamento. 5. Multas por alejamiento de aplicación del reglamento	
<b>Protección del medio ambiente</b>	6) Huella de carbono todo el sistema (Edificación). 7) Indicador ciclo de vida. 8) Análisis comparativos diferentes alternativas económicas/ambientales con energética y huella/producción CO2	5) Análisis de "opciones más convenientes para la toma de decisión" ambientales (producción CO2) vs costos. "Cliente informado". Multas por alejamiento de aplicación del reglamento. 6) Incentivos \$ por el uso de este reglamento. Multas por alejamiento de aplicación del reglamento. 7) Establecer una "línea base", benchmark energético/ambiental. 8) Establecer costo ton CO2 para valoración de la contaminación.	5.- Valga la pena contaminar el ambiente para \$ ahorros. 6.- Si no existe análisis corporativo VPN/CO2 de diferentes alternativas (incluyendo una bioclimática) no es posible visibilizar las ventajas ambientales.
<b>Desempeño Energético</b>	5) Estampa sello de consumo y eficiencia energética en equipos y edificación. 6) Índice de lo energético, sistema edificación. 7) Huella energética. 8) Preferencia - indicador - de uso natural, y "cero energía". 9) "Línea base" en energética. 10) Definición sistema de control y controladores, e indicadores de desempeño.	5) Integración con normatividad existente de sostenibilidad. 6) Incentivar innovación para minimizar consumo energético + calidad de aire. 7) Integración con otras normas de gestión energética, p.e. ISO-50001.	5.- Sin línea base no hay pautas comparativas. 6.- Si no se evalúa globalmente la edificación, sino los equipos, queda incompleto el análisis. 7.- Si no se privilegia lo natural, corre el riesgo de no considerarlo.

## Proceso Construcción-Instalación (Taller 2)

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 Construcción-Instalación (Taller 3)

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
Seguridad		3. Incluir equipos y materiales. . (No necesita señal regulatoria)	
Protección del medio ambiente	Normas y reglamentación vigentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de plantas de tratamiento de gases refrigerantes.</li> <li>- Falta educación y cultura ambiental. (No necesita señal regulatoria)</li> </ul>	
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Normatividad vigente.</li> <li>6. Rutinas de mantenimiento adecuados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigencia del estado en el cumplimiento de la normatividad.</li> <li>5. Falta implementación de instrumentos de medición para monitoreo de variables (kW/h).</li> <li>6. Ausencia de rutinas de mantenimiento.</li> </ul>	6. Deterioro de los equipos, mayor consumo de energía y disminución del confort.
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Nivel de detalle del diseño (especificaciones y planos).</li> <li>3. Calidad de aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. No existe un protocolo establecido para la entrega de los planos. (No necesita señal regulatoria)</li> <li>3. Definición de parámetros por parte del cliente/usuario. (No necesita señal regulatoria)</li> <li>4. Idoneidad del encargado de recibir la obra.</li> </ul>	Mal uso del sistema

## Proceso Operación Mantenimiento (Taller 2)

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
<b>Seguridad</b>	<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> </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>Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)</b>	<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>Desempeño Energético</b>	<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>4. Falta de información sectorial.</li> </ol>
<b>Protección del medio ambiente</b>	<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>4. Falta de confianza en la información de tecnología reportada.</li> </ol>

## Proceso Operación Mantenimiento (Taller 3)

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
Seguridad	Protocolo para manejo de emergencias	Dificultad en la adquisición de repuestos críticos. 3. Costos asociados a los equipos de medición, su calibración y servicios de certificación. (Contemplar el procedimiento de mantenimiento adecuado para cada equipo.)	7. Obsolescencia en la información de los manuales por actualización en equipos y tecnologías. . Desconocimiento en atención de emergencias.
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	Indicador de continuación del servicio.		
Desempeño Energético	Balance energético.	- Desbalance energético. - Calidad del energético requerido.	
Protección del medio ambiente			Disposición y clasificación de residuos.

## Proceso Inspección (Taller 2)

### 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 Inspección (Taller 3)

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>Factores de seguridad en condiciones de instalación, operación y mantenimiento vs. condiciones de diseño (presión, temperaturas, caudal, vibración, etc.).</li><li>Factores de seguridad y salud en el trabajo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de capacitación al personal.</li><li>Falta de implementación de programa de seguridad y salud en el trabajo.</li><li>Equipos descalibrados o inexistentes de medición.</li><li>No se encuentran instructivos y manuales completos y de fácil acceso.</li></ul>	Ampliación de costos para el organismo de inspección (capacitación y equipos de medición especializados).
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>Especificar que análisis de ciclo de vida se requiere para cada proyecto.</li><li>Cumplimiento de los permisos ambientales, cuando apliquen.</li></ul>	Falta de capacitación al personal encargado de las inspecciones en temas de análisis de ciclo de vida y normativa ambiental aplicable.	
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<i>Ampliar el listado de productos que deben ser evaluados.</i>		
Desempeño Energético	<i>Especificar parámetros de medición para la eficiencia energética de equipos y procesos, incluyendo aislamiento térmico.</i>		- Premura en el cumplimiento de estabilización del sistema. <i>Ampliar explicación item 1.</i>

## Proceso Desmantelamiento y Disposición Final (Taller 2)

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>

## Proceso Desmantelamiento y Disposición Final (Taller 3)

ASPECTO RELEVANTE	PARÁMETROS E INDICADORES	PROBLEMAS	RIESGOS
Protección del medio ambiente	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Porcentaje de recuperación/reciclaje de materiales y sustancias generadas.</li><li>2. Procesos y porcentajes de disposición final de materiales y sustancias generadas.</li><li>3. Certificación de las competencias laborales para el manejo ambiental de los residuos generados.</li><li>4. Cumplimiento de los requerimientos de las licencias, procedimientos de medición, equipos e instrumentos y gestión de la información.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cambios en la normatividad sin considerar implementación gradual.</li><li>2. Falta oferta académica para capacitar y certificar el personal.</li><li>3. Ambigüedad y vacíos en los procedimientos de los requerimientos de licencias, procedimientos y mediciones.</li></ol>	
Seguridad		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Desconocimiento de buenas prácticas de seguridad integral y salud ocupacional.</li><li>2. Desconocimiento de los indicadores.</li></ol>	
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)		<p><i>(No aplican):</i> <i>Pérdida de los datos.</i> <i>Malos procedimientos de medición</i></p>	
Desempeño Energético			

## Resultados Taller 3 – Cali

### Línea Temática: Problemáticas y Riesgos

#### Objetivo:

- Profundizar en la reflexión sobre los **problemas y riesgos**, mejorando su descripción, en función del **cumplimiento de parámetros o indicadores** asociados a los **aspectos relevantes**.
- Identificar las **causas y efectos** de los **problemas** analizados.
- Establecer posibles **soluciones** a partir de los problemas identificados e identificar sus **medios y fines**.

21 asistentes dentro de los cuáles participaron:

- Empresas de servicios de aire acondicionado y refrigeración (4)
- Agremiaciones (3)
- Empresas consultoras del área de gestión de energía (2)
- Administración de Edificios o Empresas contratistas de operación y mantenimiento (1)
- Sector Público (4)
- Entidades evaluadoras de Conformidad - ONAC – Inspector (1)
- Empresas del sector energético (Gases de Occidente) (2)
- Academia, centros de investigación (4)

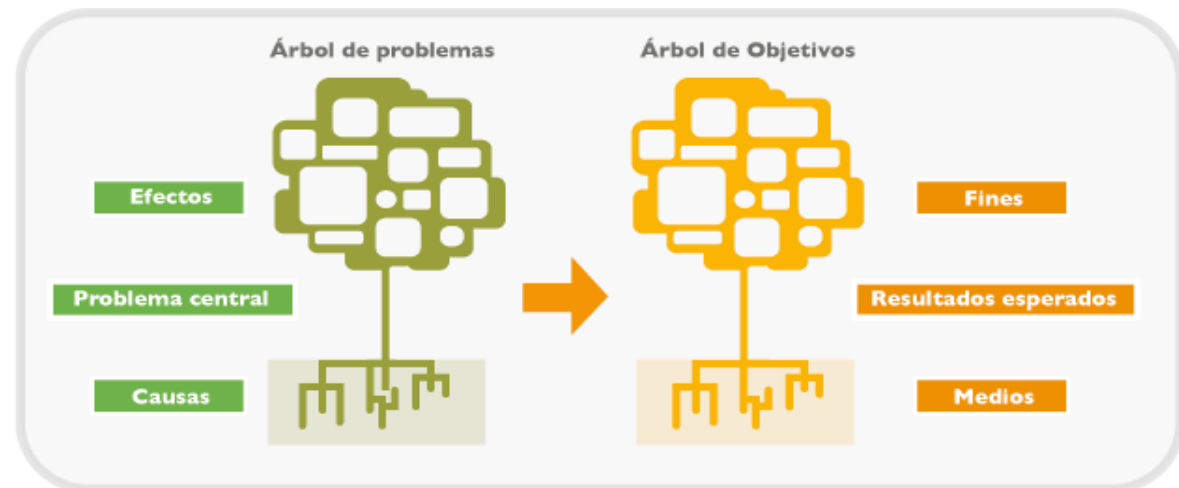
## Análisis de Riesgos, Problemas y Soluciones

Identificación de **riesgos, problemas y soluciones** asociados al no cumplimiento de **parámetros e indicadores** de desempeño **de los sistemas o instalaciones que prestan servicios térmicos.**

### ¿Cómo?

- Profundización de **problemas y riesgos** mejorando su descripción usando la metodología de árbol de problemas y árbol de solución-objetivo
- Análisis de **causas y efectos** de los **problemas** identificados
- Identificación **soluciones** a los problemas identificados, así como sus **medios y fines**

*Marco de Análisis: Parámetros e indicadores, Aspectos Relevantes y las Fases de un Proyecto*



## Actividades de las Mesas de Trabajo

## Proceso Diseño: Problemas (Causas y Efectos)

ASPECTO RELEVANTE	CAUSAS	PROBLEMAS	EFFECTOS
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se están haciendo proyectos térmicos sin personal calificado - certificado.</li> <li>Se están ejecutando proyectos térmicos sin considerar calidad de aire.</li> <li>Se cometen muchos errores en seguridad por falta de guía integradora.</li> <li>Muchos técnicos ingenieros no calificados diseñando, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>falta guía integradora en los proyectos sistemas térmicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay documento que oriente un proyecto de seguridad.</li> <li>No hay proyecto educativo que obligue las consideraciones interdisciplinarias de la seguridad.</li> <li>Empresarios asignan personal no calificado o ingenieros otras especialidades.</li> <li>Proyecto muy pobre en conceptos de calidad aire confort iluminación natura/hibrida.</li> <li>Se instalan edificaciones muy pobres en calidad aire y confort, energética - xxx, pobre desempeño, contaminación.</li> <li>Ocurren muchos accidentes por transmisión infecciones aéreas.</li> </ul>
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja productividad.</li> <li>Altos costos funcionamiento.</li> <li>Ausentismo + inconformidad.</li> <li>No proceden certificaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>"Insatisfacción c/ proyecto:1.- Calidad aire.2.- Confort.3.- Retorno inversión."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mucho consumo energético. Mucha producción CO2.</li> <li>No hay confort.</li> <li>No calidad aire.</li> <li>No hay disponibilidad de ingenieros certificados.</li> </ul>
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se producen edificación, altamente contaminantes.</li> <li>No hay interés en construir amigablemente con el ambiente.</li> <li>No hay compromiso del cliente con el ambiente.</li> <li>No se dispone de referencias para diseño verde.</li> <li>Falta compromiso de ingenieros con el ambiente.</li> <li>No producen las certificaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe reglamento que imite las emisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay educación, ni cultura que sensibilice hacia sostenibilidad.</li> <li>Se procura proyectos económicos por sobre los ambientales.</li> </ul>
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"> <li>"Altísimo desperdicio de energía=costos altos=contaminación alta."</li> <li>Altos costos mantenimiento y operación (cliente)</li> <li>Criterio prima es costo inversión inicial.</li> <li>Malos proyectos finales (consumo energético + CO2 + salud + ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe guía normada para mínimo consumo energía en sistemas térmicos "obligatoria"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta un modelo educativo que integre distintas disciplinas con mismo objetivo de aprovechar energía.</li> <li>Falta un modelo que permita cliente/propietario cuantificar el desempeño global del proyecto.</li> <li>Falta una manera que permita al cliente hacer referencia de su proyecto Eficiencia Energética/EUI (Energy use index).</li> <li>Falta que los propietarios asuman la responsabilidad por altos consumos de energía.</li> <li>Faltan incentivos innovar y trabajar con otras disciplinas.</li> </ul>

## Proceso Diseño: Soluciones (Medios y Fines)

ASPECTO RELEVANTE	MEDIOS	SOLUCIONES	FINES
<b>Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>No se dispone documento que integre seguridad interdisciplinariamente.</li><li>Construir proyecto un proyecto educativo integrador.</li><li>Reglamentar una obligatoriedad de empleo de personal certificado.</li><li>Obligar diseño técnico en: confort térmico, calidad aire, sistemas híbridos.</li><li>Evitar técnicamente (minimizar) accidentes por instalaciones insalubres.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Construir reglamento obligatorio que integre aspectos de seguridad visión interdisciplinaria.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Dispone de un mecanismo para "certificar" personal.</li><li>Obligar uso de aplicación de "calidad de aire" en proyectos instalaciones térmicas.</li><li>Obligar a que diferentes profesiones se integren en proyectos de seguridad.</li><li>Evitar que inexpertos hagan proyectos de sistemas térmicos.</li></ul>
<b>Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Construir modelo educativo que integre distintas disciplinas orientadas al cumplimiento de la satisfacción de los requerimientos.</li><li>Cuantificar las variables que significan la calidad del aire interior y valorar contra la inversión.</li><li>Crear infraestructura y capacidad de personal para evaluar las diferentes etapas del proceso.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Crear alrededor de un reglamento la organización como sociedad, con capacidad de estructurar y construir proyectos exitosos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Mayor productividad.</li><li>Beneficios económicos.</li><li>Mayor calidad de vida.</li></ul>
<b>Protección del medio ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Construir modelo educativo que fomente la cultura y sensibilidad hacia la sostenibilidad y ambiente.</li><li>Construir documento para privilegiar los proyectos sistemas térmicos que prefieran lo natural sobre lo mecánico y lo económico sobre lo ambiental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Construcción reglamento obligatorio que limite las emisiones contaminantes y desaprovechamiento de recursos naturales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Construir edificios amigables con el ambiente.</li><li>Establecer incentivos para amigabilidad con ambiente.</li><li>Despertar compromiso propietario con el ambiente y del diseñador.</li><li>Facilitar proceso certificación.</li></ul>
<b>Desempeño Energético</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Modelo educativo que integre distintas disciplinas con el objetivo de aprovechar efectivamente la energía.</li><li>Modelo que permita al propietario/cliente cuantificar el desempeño global (edificación) de proyecto.</li><li>Índices o medios que permitan al cliente/propietario comparar el desempeño de su proyecto.</li><li>Modelo que obligue a los clientes/propietarios a asumir la responsabilidad de altos consumos energéticos y CO2, y pagar por ello.</li><li>Mecanismo para incentivar la aplicación de iniciativas de excelencia en desempeño energético.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Construir reglamento obligatorio que especifique la referencia mínima de desempeño energético.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Minimizar el desperdicio de energía y mejorar la calidad aire teniendo en cuenta moderación de costos.</li><li>Reducir costos funcionamiento (O &amp; M)</li><li>Cambiar el concepto de favorecer el ambiente sobre la inversión.</li><li>Evitar pululación de proyectos malos (consumo energía + CO2 + salud) + confort + calidad de aire.</li></ul>

## Proceso Construcción-Instalación: Problemas (Causas y Efectos)

ASPECTO RELEVANTE	CAUSAS	PROBLEMAS	EFFECTOS
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>Riesgo de accidentalidad.</li><li>Afectación legal y económica.</li><li>Informalidad.</li><li>Credibilidad y reputación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ausencia del plan de gestión de seguridad laboral.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Incumplimiento de normatividad y legislación.</li><li>Disminución de costos.</li><li>Exigencia del contratante.</li><li>Educación y cultura.</li></ul>
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación ambiental.</li><li>Afectación legal y económica.</li><li>Riesgo para la salud y enfermedades.</li><li>Afectación en la certificación ambiental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Incorrecta disposición final de gas refrigerante y residuos del proceso.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>No existe planta de tratamiento de gas refrigerante.</li><li>Altos costos de disposición final.</li><li>Educación y cultura.</li><li>Faltan incentivos gubernamentales.</li></ul>
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación ambiental.</li><li>Afectación económica del usuario.</li><li>Rendimientos inadecuados del sistema.</li><li>Disminución del tiempo de reposición de equipos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Alto consumo energético por instalaciones deficientes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Selección inadecuada de los equipos y materiales.</li><li>Falta de rutinas de mantenimiento antes de entrega.</li><li>Ausencia de supervisión especializada y/o diseño.</li><li>Capacitación deficiente del constructor y/o instalador.</li></ul>
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"><li>Insatisfacción del cliente final.</li><li>Reprocesos y posibles efectos legales.</li><li>Perdida de credibilidad.</li><li>Sobrecostos para el cliente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Metodología inadecuada en la entrega del sistema.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ausencia de guías de prueba, ajustes y balanceos.</li><li>Capacitación técnica del personal que recibe.</li><li>Falta de planeación.</li><li>Parámetros no claros desde el diseño.</li></ul>



## Proceso Construcción-Instalación: Soluciones (Medios y Fines)

ASPECTO RELEVANTE	MEDIOS	SOLUCIONES	FINES
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>Personal idóneo que cree el plan de seguridad laboral.</li><li>Capacitación al personal que construye e instala.</li><li>Participación del plan con las empresas objetivo.</li><li>Regirse a la normatividad vigente para la creación del plan.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Crear e implementar un plan de gestión de seguridad laboral.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Evitar accidentalidad laboral durante el proceso.</li><li>Evitar consecuencias legales y económicas.</li></ul>
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>Compromiso gubernamental y empresarial.</li><li>Involucrar a los generadores de residuos.</li><li>Apoyo presupuestal y pedagogía.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Legislación ambiental para la correcta disposición final de gas refrigerante.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Evitar contaminación ambiental.</li><li>Disminuir riesgo para la salud</li><li>Incentivos económicos sociales.</li></ul>
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"><li>Selección adecuada de equipos y materiales.</li><li>Correcta supervisión de la construcción.</li><li>Capacitar al personal.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Construcción de instalaciones eficientes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Clientes satisfechos por bajos consumos energéticos.</li><li>Menores impactos ambientales.</li><li>Menor costo de funcionamiento del sistema.</li></ul>
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"><li>Capacitación del personal que entrega y recibe.</li><li>Acuerdo entre las partes que intervienen en el proceso.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Protocolo normalizado de entrega del sistema.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Satisfacción del cliente.</li><li>Adecuado funcionamiento del sistema.</li><li>Ganancia de reputación de la empresa.</li></ul>

## Proceso Operación Mantenimiento: Problemas (Causas y Efectos)

ASPECTO RELEVANTE	CAUSAS	PROBLEMAS	EFFECTOS
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pérdida de competitividad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alto costo de personal calificado y tecnología, que dificulta la disponibilidad de la información.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnología y procesos especializados.</li><li>• Evolución de la tecnología de equipos y máquinas.</li><li>• Baja oferta laboral de personal calificado.</li></ul>
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Información desactualizada para toma de decisiones.</li><li>• No hay planes de acción para optimizar el proceso.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deficiencia en el levantamiento de indicadores de calidad del servicio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de tecnología de recolección y procesamiento de datos operativos.</li><li>• Metodología para captura de inf. confiable.</li><li>• Sobrecarga laboral por falta de recurso humano calificado.</li></ul>
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"><li>• Altos costos de operación.</li><li>• Pérdida de competitividad.</li><li>• Incumplimiento de estándares de calidad del servicio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dificultad para medir la eficiencia del sistema.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de dispositivos de captura de variables operativas.</li><li>• Falta de idoneidad del personal que opera el sistema.</li><li>• Falta de definición de parámetros para definir el tipo de mediciones necesarias.</li></ul>
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sanciones y multas.</li><li>• Afectación sobre la reputación y mercado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de control de los procesos que podrían afectar el medio ambiente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• "Calidad de los equipos y materiales. Idoneidad del personal calificado."</li><li>• Desconocimiento en la aplicabilidad de normatividad ambiental al proceso.</li><li>• Fallas en la ejecución del plan de mantenimiento.</li></ul>

## Proceso Operación Mantenimiento: Soluciones (Medios y Fines)

ASPECTO RELEVANTE	MEDIOS	SOLUCIONES	FINES
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alianzas con desarrolladores de tecnología, SENA, universidad, grupos de investigación.</li><li>• Crear escuela de formación, convenios público-privados para formar el talento local.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilidad de personal y tecnología local.</li></ul>	
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación de tecnologías aplicables al proceso.</li><li>• Generar procedimientos para el levantamiento y captura de información que generen indicadores confiables.</li><li>• Análisis de cargas para establecer las capacidades del personal.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indicadores óptimos y reales de calidad del servicio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Información oportuna y veraz de parámetros de desempeño y operación del sistema.</li><li>• Identificar opciones de mejora.</li></ul>
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contar con equipos de captura de variables operativas en tiempo real.</li><li>• Capacitación del personal, en operación eficiente del sistema.</li><li>• Procedimientos y manuales de operación, mantenimiento y reporte de información.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición de la operación óptima y eficiente del sistema.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• "Mejorar el desempeño del proceso optimización. Costos operativos."</li><li>• Mejorar precios de producto mejorando competitividad.</li></ul>
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generar una metodología para diagnosticar los equipos que podrían impactar el medio ambiente.</li><li>• Generar un plan de capacitaciones en cuanto a normatividad ambiental en cada aplicación.</li><li>• Establecer un control que garantice el cumplimiento riguroso del plan de mantenimiento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar procesos que pudieran impactar el medio ambiente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitigar los riesgos a sanciones y multas con un manejo adecuado de equipos o sustancias contaminantes.</li><li>• Generar confianza al promover buenas prácticas de operación ambientalmente responsables.</li></ul>

## Proceso Inspección: Problemas (Causas y Efectos)

ASPECTO RELEVANTE	CAUSAS	PROBLEMAS	EFFECTOS
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>No se pueden medir los parámetros e indicadores.</li><li>Sistemas con probabilidad de accidentes (sistemas inseguros).</li><li>Inspecciones incompletas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Accesibilidad limitada a los puntos de medición para la inspección.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Desconocimiento de la importancia de los puntos de medición.</li><li>Limitaciones presupuestales.</li><li>Falta de seguimiento a la instalación del sistema.</li></ul>
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>Resultados no veraces. Dictámenes equivocados.</li><li>Impacto negativo del proyecto al medio ambiente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de capacitación del inspector en temas de análisis de ciclo de vida y normatividad ambiental aplicable.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de vigilancia y control.</li><li>Falta de oferta de expertos para capacitar.</li><li>Limitaciones presupuestales.</li><li>Falta de planeación adecuada de los procesos de inspección.</li></ul>
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"><li>No confiabilidad en los resultados de la inspección.</li><li>Alta subjetividad en el dictamen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>No existen procedimientos estandarizados para evaluar la satisfacción del servicio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>No establecimiento de procesos en el reglamento.</li><li>Falta de participación de actores claves capacitados.</li><li>Parámetros y criterios de evaluación no definidos.</li></ul>
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"><li>Parámetros y procesos no evaluados o mal evaluados.</li><li>Oferta de servicios de inspección no calificados.</li><li>Distorsión en el mercado de inspección.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>El organismo de inspección no cuenta con equipos adecuados y calibrados para realizar las mediciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Limitaciones presupuestales.</li><li>No existencia de mercado para adquisición de equipos.</li><li>No existencia de laboratorios locales para calibración de equipos.</li><li>Desconocimiento del proceso.</li></ul>

## Proceso Inspección: Soluciones (Medios y Fines)

ASPECTO RELEVANTE	MEDIOS	SOLUCIONES	FINES
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>Establecer en el reglamento la importancia de tener puntos de medición accesibles y seguros.</li><li>Asignar recursos suficientes para el proyecto que incluyan la ubicación de puntos de inspección.</li><li>Establecer periodicidad de seguimiento a la instalación, así como procedimiento a su realización.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Contemplar la ubicación y existencia de los equipos de medición desde la parte de diseño en sitios accesibles y seguros.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Asegurar la medición de todos los parámetros e indicadores.</li><li>Garantizar seguridad en los sistemas.</li><li>Asegurar que las inspecciones sean completas.</li></ul>
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>Crear herramientas para la correcta vigilancia y control.</li><li>Crear programas de expertos en los temas requeridos.</li><li>Asignar recursos suficientes para actividades de capacitación.</li><li>Realizar actividades de planeación y seguimiento a los procesos de inspección.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Brindar capacitación en temas de análisis de ciclo de vida y normatividad ambiental aplicable.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Asegurar que los resultados sean confiables, teniendo en cuenta que el inspector está capacitado.</li><li>Mitigar el impacto negativo del proyecto al medio ambiente con la adecuada capacitación.</li></ul>
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"><li>Establecer los procedimientos en el reglamento técnico.</li><li>Convocar a los expertos de cada etapa a los diferentes escenarios de preparación.</li><li>Definir parámetros y criterios de evaluación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Establecer procedimientos estandarizados para evaluar la satisfacción del servicio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Asegurar la confiabilidad en los resultados de la inspección de acuerdo a los procedimientos definidos.</li><li>Garantizar que no haya subjetividad en la evaluación sino objetividad.</li></ul>
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"><li>Asignar recursos suficientes para la adquisición de equipos y/o su calibración.</li><li>Promover al emprendimiento y la creación de mercados que vendan equipos adecuados.</li><li>Incentivar a los laboratorios locales para la ampliación de sus alcances y líneas de negocio.</li><li>Preparación adecuada del proceso de inspección, revisión documental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Asegurar que el organismo de inspección cuente con equipos adecuados y calibrados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Asegurar la correcta y completa evaluación de los parámetros.</li><li>Asegurar que las ofertas de servicios de inspección están calificadas.</li><li>Garantizar que entre las empresas inspectoras exista igualdad en el mercado para ofrecer sus servicios.</li></ul>

## Proceso Desmantelamiento y Disposición Final: Problemas (Causas y Efectos)

ASPECTO RELEVANTE	CAUSAS	PROBLEMAS	EFFECTOS
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incumplimiento en la normatividad y procedimientos.</li><li>• Gestión inadecuada de los residuos.</li><li>• Impacto negativo sobre medio ambiente = contaminación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ambigüedad y vacíos en los procedimientos y normatividad; y falta de competencia laboral en buenas prácticas para gestión de residuos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemática compleja e interdisciplinaria.</li><li>• Falta capacidad institucional (gobierno) para formular procedimientos.</li><li>• Falta oferta académica en BP.</li></ul>
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riesgo en ocurrencia de accidentes laborales por operación.</li><li>• Aumento del riesgo de contaminación.</li><li>• Riesgo de daños en equipos e instrumentos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de capacidad de BP en seguridad integral y salud ocupacional e indicadores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta oferta académica para personal certificado.</li><li>• Falta de interés en establecer indicadores de seguimiento.</li><li>• Falta vigilancia en cumplimiento adecuado de EPP.</li></ul>
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de decisiones inapropiadas</li><li>• Incapacidad de planeación y mejoramiento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Baja confiabilidad en los datos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de procedimientos claros para medición y calibración.</li><li>• Falta de conocimiento en el ente verificador.</li></ul>
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de decisiones inapropiadas</li><li>• Incapacidad de planeación y mejoramiento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Baja confiabilidad en los datos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de procedimientos claros para medición y calibración.</li><li>• Falta de conocimiento en el ente verificador.</li></ul>

## Proceso Desmantelamiento y Disposición Final: Soluciones (Medios y Fines)

ASPECTO RELEVANTE	MEDIOS	SOLUCIONES	FINES
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer un órgano consultor de expertos.</li><li>• Establecer canales de intercambio de información y divulgación de normas y procedimiento.</li><li>• Capacitación de los órganos reguladores.</li><li>• Facilitar la creación de programas académicos (niveles técnico, profesional, posgrado).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procedimientos y normas claras y completas; personal capacitado y certificado en BP de gestión de residuos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cumplimiento de la normatividad y procedimientos.</li><li>• Gestión adecuada de los residuos.</li><li>• Eliminación de impactos sobre el medio ambiente.</li></ul>
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Facilitar la creación de programas académicos de BP.</li><li>• Formular indicadores de obligatorio seguimiento.</li><li>• Establecimiento de mecanismos de vigilancia del uso EPP.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitar en BP en seguridad integral y salud ocupacional, seguimiento de indicadores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimizar el riesgo de accidentes laborales.</li><li>• Eliminación del impacto sobre el medio ambiente.</li><li>• Evitar daños o paros en la operación de equipos e instrumentos.</li></ul>
Satisfacción de requerimientos del servicio (sistema/instalación)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecimiento de procesos de mediación y calibración.</li><li>• Capacitar al ente verificador en la evaluación de datos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contar con datos confiables y asertivos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de decisiones apropiadas.</li><li>• Capacidad de planificación y mejoramiento.</li></ul>
Desempeño Energético	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecimiento de procesos de mediación y calibración.</li><li>• Capacitar al ente verificador en la evaluación de datos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contar con datos confiables y asertivos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de decisiones apropiadas.</li><li>• Capacidad de planificación y mejoramiento.</li></ul>

## Resultados Taller 4 – Bogotá

### Línea Temática: Alternativas de Solución

#### Objetivo:

- Profundizar en el análisis de **soluciones**, calificando su **factibilidad**, con base en los **problemas (causas y efectos)** identificados.
- Identificar **actividades y acciones** a partir de las **soluciones (medios y fines)** identificados que permitan el tratamiento de los problemas.
- Valorar requerimientos, recursos y actores necesarios para llevar a cabo las actividades planteadas.

43 asistentes dentro de los cuáles participaron:

- Empresas de servicios de aire acondicionado y refrigeración (4)
- Agremiaciones (1)
- Empresas consultoras del área de gestión de energía (5)
- Consultores e Independientes (2)
- Sector Público (12)
- Entidades evaluadoras de Conformidad (12)
- Empresas de Servicios Públicos (3)
- Proveedores de servicios para el sector de la construcción (1)
- Empresas de ingeniería (1)
- Otras empresas del sector energético (1)
- Organizaciones No Gubernamentales – ONG (1)



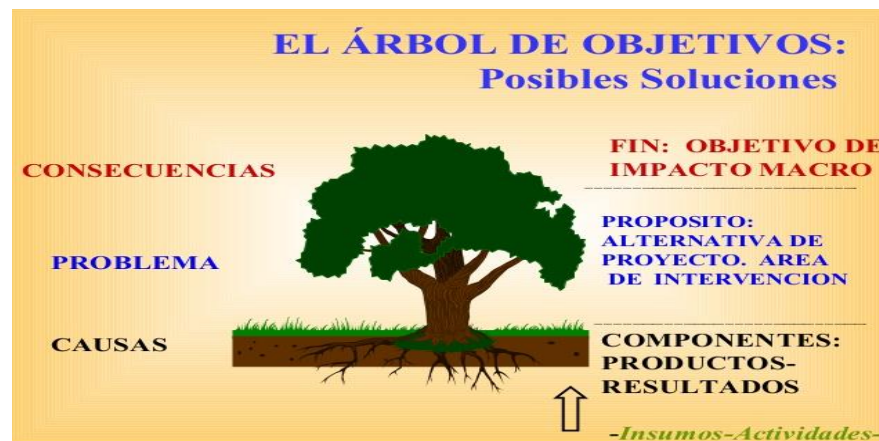
## Análisis Alternativas de Solución

Identificación de **actividades y acciones** que permitan el tratamiento de los **problemas** asociados al no cumplimiento de **parámetros e indicadores** de desempeño **de los sistemas o instalaciones que prestan servicios térmicos**.

### ¿Cómo?

- Profundización en el análisis de **soluciones**, calificando su **factibilidad**, con base en los **problemas (causas y efectos)** identificados
- Identificación de **actividades** a partir de las **soluciones (medios y fines)**
- Valoración de **requerimientos, recursos y actores** necesarios para llevar a cabo las **actividades** planteadas.

*Marco de Análisis: Problemas, Soluciones, Aspectos Relevantes y las Fases de un Proyecto*



## Tipos de Alternativas de Solución

¿Qué sucedería si no se realizara ninguna intervención?

No hacer nada  
(mantener el statu quo)

¿El problema se podría resolver sólo o a través de acciones promovidas por el mercado?

¿O la situación empeoraría convirtiéndose en intolerable?

La importancia de considerar esta opción como la línea base, es poder analizar si las demás opciones tienen sentido y pertinencia.

## Tipos de Alternativas de Solución

Establecer valores  
o rangos  
permitidos por  
parámetros.  
Establecer  
estándares

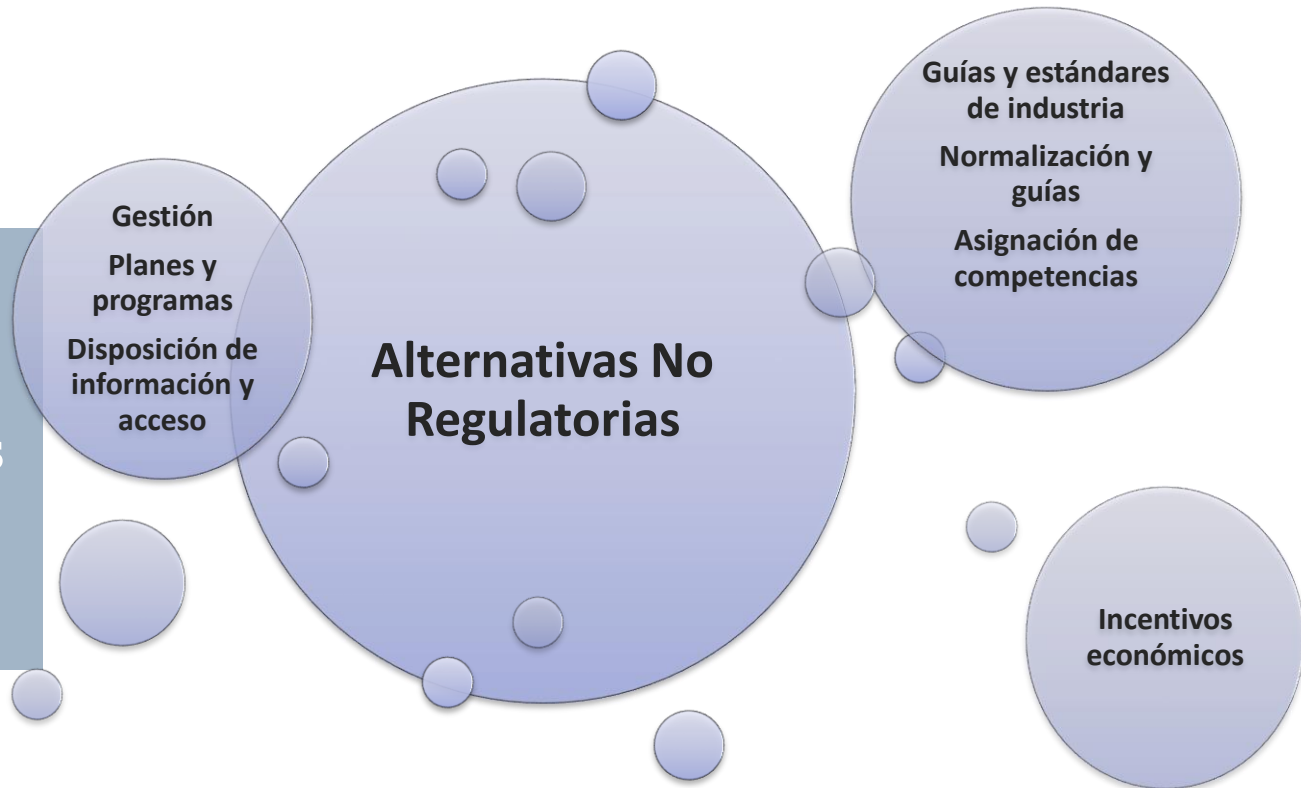
### Alternativas Regulatorias

Evaluación de  
conformidad  
Inspección  
Certificación de  
producto

Competencias  
Laborales  
Análisis de  
riesgo  
Vigilancia y  
Control

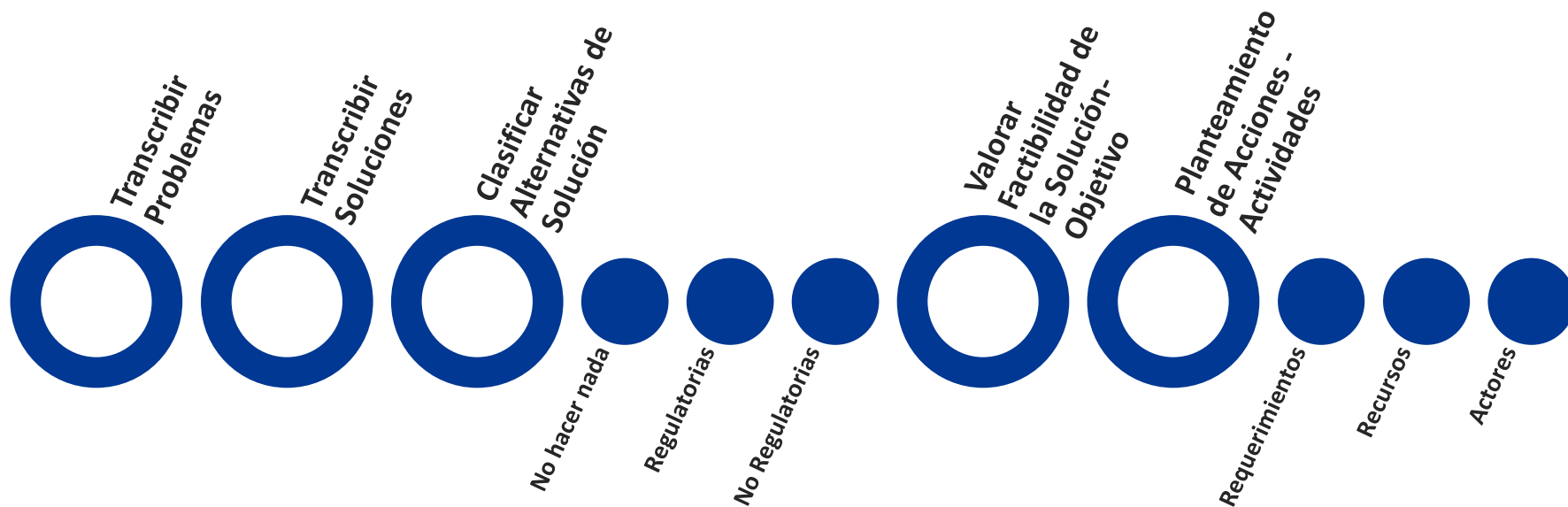
Como su nombre lo indica la opción regulatoria implica la aplicación o modificación de una reglamentación, que indican la adopción de ciertas medidas.

## Tipos de Alternativas de Solución



Implica la aplicación de otra clase de instrumentos (no regulatorios) para lograr la solución del problema

## Actividades de las Mesas de Trabajo Taller 4





# 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)