

# FORMATO DE BRIEF

## PARA CONCEPTUALIZACIÓN DE RETOS

IBMS para instalaciones no industriales de Ecopetrol



ESTUDIO DE INNOVACIÓN DIGITAL  
VICEPRESIDENCIA DIGITAL- ECOPETROL

## TABLA DE CONTENIDO

BRIEF DEL RETO .....	3
a) Reto .....	3
b) Objetivo Estratégico .....	3
c) Antecedentes .....	3
d) Descripción del problema .....	4
e) Publico objetivo .....	5
f) Impacto esperado .....	5
g) Restricciones .....	9
h) PDS .....	6



# BRIEF DEL RETO

## a) Reto

¿Cómo podríamos obtener y monitorear información oportuna de las condiciones de seguridad, ocupación y disponibilidad en la operación de los sistemas y espacios de la infraestructura no industrial, que responda a la programación flexible de mantenimientos?

## b) Objetivo Estratégico

(¿Cómo se alinea con la estrategia empresarial?)

### Sostenibilidad e integridad del activo

- Obtener información veraz y oportuna para la supervisión de la operatividad de infraestructura y equipos a cargo de GSC, instalados en las edificaciones no industriales de Ecopetrol, mediante el monitoreo de parámetros que inciden directamente en las condiciones de confortabilidad, eficiencia energética y disponibilidad de estos espacios y sistemas.

## c) Antecedentes

(¿Qué ha sucedido que se está generando un problema? ¿Qué se ha realizado previamente en la compañía, hay algún proyecto en curso? Detalla las iniciativas ya realizadas que dan información de éxitos y fracasos).

La aplicación de la estrategia de mantenimiento sigue siendo dispersa, sin unicidad en los criterios tanto administrativos como técnicos en los distintos actores a cargo de la gestión de los activos no industriales, representando fuga de la información, aplicación ineficaz de esfuerzos y recursos, desconociendo la integridad del activo y finalmente sin acceso en la mayoría de los casos, a información fiable y actualizada del estado o capacidad de estos sistemas, redes y equipos.

La Gerencia de Servicios Compartidos en aras de garantizar esta integridad del equipo, como activo y como componente de una instalación que brinda sus prestaciones de diseño, ha implementado la gestión del mantenimiento centralizada en una herramienta robusta como SAP PM, que en parte recopila y organiza la información técnica y de gestión, de las instalaciones no industriales de Ecopetrol.

Sin embargo nos quedamos cortos en el provecho que podemos obtener de la gestión de la información con habilitadores como éste, y no hemos dado el paso siguiente a integrar la información, a valorar sus atributos conforme a esa Estrategia, y con ello obtener beneficios en oportunidad, toma de decisiones y prestaciones acordes a las capacidades instaladas, en las edificaciones con el uso asignado.



La implementación de tecnologías y soluciones energéticamente eficientes, como los sistemas de gestión de edificios (BMS) en los edificios operativos, aunado a la adopción de prácticas IoT, puede llegar a reducir el consumo de energía en aproximadamente un 50%, señalan varios estudios. Un sistema integrado- IBMS facilita el mantenimiento y monitoreo de indicadores básicos de operación de sistemas como equipos HVAC o plantas de tratamiento de aguas.

Actualmente se adelanta una campaña de auditorías energéticas en las instalaciones no industriales, en conjunto con GEN- Gerencia de Energía, buscando una evaluación cuidadosa a la instalación que revele no solo cómo ésta se desempeña desde un punto de vista operativo, sino también la forma en que interactúa con la población ocupante de los edificios. (Edificios saludables).

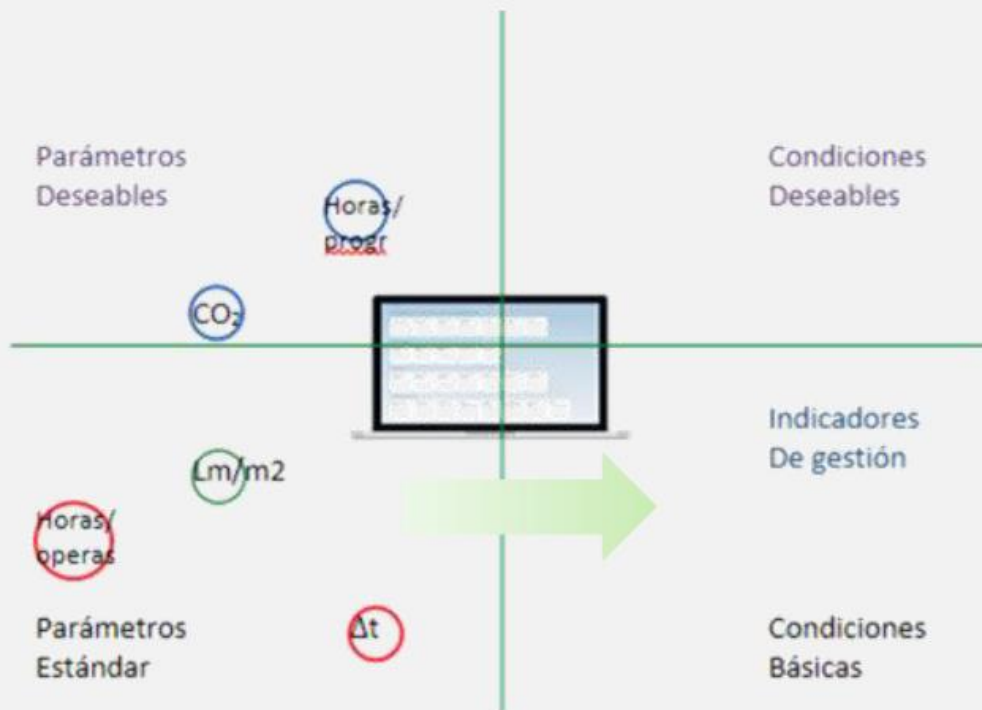


Fig.1. Boceto de Panel de control con supervisión de condiciones de Operatividad.

Los dispositivos IoT están en su apogeo, tanto en términos de la cantidad desplegada como de su diversidad, monitoreando todo, desde la temperatura hasta la calidad del aire y presentan un objetivo creciente para la actividad punible o de mínimo provecho.

También es pertinente aprovechar los catálogos de detección y diagnóstico de fallas (DDF) para contribuir a optimizar el desempeño de los activos gestionados por GSC, ya que esta es una tarea pendiente en SAP PM y no encontramos las ventajas de realizarla en el ERP. Y con ello programar el mantenimiento necesario, justo y eficaz. Con la integración de aplicaciones, se busca llevar los datos a las decisiones y de las decisiones a los logros.



#### **d) Descripción del problema**

(Explicar con detalles la situación, para que sea muy evidente que el problema realmente es un problema y que hay una gran oportunidad si se soluciona. Datos, cifras, porcentajes, que le dan relevancia para invertir en la situación)

##### **Operatividad al día**

A través de los mantenimientos periódicos e históricos que se han sometido los sistemas no industriales, además con prestadores de servicios distintos en cortos plazos de su vida útil, no se garantiza la integridad en sí del activo, con dificultades consecuentes en la centralización y secuencialidad de la información de intervenciones ocurridas sobre esos sistemas, equipos y componentes.

- Se estima en 2 a 3 meses, como el período que el nuevo prestador reconoce el alcance de la labor de mantenimiento. (Se pierde estrategia)
- Se ha evidenciado en todas las regiones, y en prácticamente cada localidad, que algunos activos se someten dos veces a mantenimiento, el mismo año.
- No se tiene certeza del estado del activo; ocurrió estos días analizando VUR para cerca de 14 activos técnicos en Barrancabermeja, donde los operadores locales se contradicen en el reporte del estado.
- A la hora de solicitar inventario de equipos, por tipo, capacidad o cualquier otro ítem, no se cuenta con un reporte centralizado y al día. (Se pierde oportunidad)

##### **Decisión oportuna y fiable**

Con los indicadores que se miden desde el 2019, se tiene la necesidad de unificar criterios de recopilación, procesamiento y visualización de los parámetros básicos monitoreados y en el supuesto de control y supervisión de los gestores y prestadores del servicio, que actualmente se reporta a partir de la experticia y buena fe por estos actores, no se cuenta con datos o mecanismos para corroborar.

- Los indicadores aún no se centralizan en un panel, que agrupe los distintos parámetros, hojas de vida y estrategias locales. (Se pierde poder de decisión)
- Los inventarios de activos y sus históricos de intervenciones, apenas se centraliza en SAP PM, más nos encontramos ante situaciones que no reconocen el estado real del activo intervenido: (no se garantiza fiabilidad en decisiones de inversión)
- Información desactualizada en el ERP.
- Falta de integración con otros módulos.
- Registros erróneos por parte de Usuarios finales.

##### **Edificios sustentables**

Cumplimiento del artículo 30 de la ley 1955 de 2019 que establece una meta de ahorro del 15% en edificaciones públicas a partir del año 2020. Las estrategias y medidas a tomar, están siendo direccionadas por la aplicación de Auditorías.

Los consumos energéticos están directamente relacionados con los equipos críticos. Los sistemas de HVAC y abastecimiento de agua, representan casi el 70% del consumo de energía en los edificios tipo, según el CCCS- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.



Con la campaña de agenda ambiental de la GSC, se pretende dar cumplimiento a esa meta de ahorro que establece el Plan Nacional de Desarrollo. Es una iniciativa que va paso a paso con los recursos asignados por la VAB, pero que eventualmente puede representar rezagos para el cumplimiento de esta Ley a partir del año 2022, por la tardía adopción de medidas derivadas directamente del monitoreo de consumo de Servicios Públicos.

Eventos:

En auditoría efectuada el año 2019, se encontró consumos del edificio Teusacá (Bogotá) de: *98 kWh/m<sup>2</sup>-año*. Superior en un 27% al promedio de otros edificios de la misma tipología en clima frío. También se busca que los proveedores de dispositivos específicos adelanten sus propias auditorías energéticas y comparen con las mediciones adelantadas por GSC (Departamento de Operación Regional), en concordancia con GEN (Departamento de Planeación de Energía).

#### Confortabilidad BIOsegura:

Se tiene la necesidad de asegurar los parámetros básicos, que determina las condiciones de confortabilidad en los espacios y establecer las estrategias de ocupación que mantengan el distanciamiento social, en concordancia con las disposiciones de bioseguridad.

Estos parámetros inicialmente se extienden al monitoreo de:

- Temperatura de ambiente.
- Niveles permisibles CO<sub>2</sub>/ Humedad relativa.
- Abastecimiento requerido de agua.
- Suministro requerido de iluminación.
- Monitoreo del aire re-circulado.

#### e) Público objetivo

(¿Quién es el destinatario de la solución?)

El público de esta iniciativa es principalmente, los gestores de edificaciones no industriales alrededor del país, y a todo nivel, desde los operadores locales, hasta los jefes y líderes nacionales encargados de trazar la Estrategia unificada, en aspectos de Mantenimiento y de Sostenibilidad.

Los objetos receptores de la implementación del presente programa de innovación con los distintos dispositivos de medición y sensores conectados a los Paneles de control (BMS), se centrarán en los edificios de las siguientes ciudades, como universo inicial:

Ciudad	Edificio	Área	Ocupantes
Bogotá	Edif. Principal	9646	348
	Edif. Teusacá	7287	297
	Sede CEmprende	59	19
Villavicencio	Oficinas Primavera	2145	161
Bucaramanga	Bloque CAT-ICP	1428	27
GRB - Barranca	Bloque 2 - 25 agosto	1261	76



	Bloque 3 - 25 agosto	586	22
	Bloque 4A -25 agosto	421	18
	Bloque 7 - 25 agosto	624	24
	Bloque 8 - 25 agosto	522	26
	Bloque 9 - 25 agosto	522	31
Campo DINA - Neiva	Bloque Gerencia	1357	69
	Bloque Servicios	876	36

\*Ocupación aplicando Nuevo Normal, es decir, no se tendrá a la capacidad máx. instalada.

En este conjunto de edificios se operan y se mantienen equipos en los siguientes sistemas:

**Sistema eléctrico:**

Bogotá (Plantas eléctricas, transformadores, subestación)

Bucaramanga (Planta eléctrica)

Barrancabermeja (Planta eléctrica, transformadores, transferencias)

**Sistema hidrosanitario:**

Bogotá (sistemas de presión, tanques de agua)

Barrancabermeja (sistemas de presión, pozos sépticos)

Neiva (Plantas de tratamiento de agua)

**Sistema mecánico:**

Bogotá (Ascensores, sistemas de aire central\*, extracción de aire)

Villavicencio (Ascensor, sistemas de aire central, Fancoil)

Bucaramanga (sistemas de aire central)

Neiva (sistemas de aire central)

Barrancabermeja (sistemas de aire central)

**Sistema contra incendio**

Bogotá (Sistema de emergencia de detección y extinción)

Villavicencio (Sistema de emergencia de detección)

Neiva (Sistema de emergencia de detección y extinción)

UBICACIÓN	TIPO EQUIPO	REFERENCIA
BOGOTÁ-TEUSACÁ	AIRE CENTRAL 12TR	PLCCA144E2B4-DW-ESP



BOGOTÁ-PRINCIPAL	AIRE CENTRAL 16TR	TRANE / CLCEURO14
BOGOTÁ-TEUSACÁ	AIRE CENTRAL 12TR	2006A-4926-91475
BOGOTÁ-PRINCIPAL	AIRE CENTRAL 16TR	IMO708-04901

\*\*El público objetivo junto a los sistemas y equipos enunciados para Bogotá, comprende los siguientes actores:

- Líder local de Servicios compartidos.
- Profesionales de servicio y Planeación Bogotá.
- Profesionales de TH y seguridad- Bogotá.
- Prestadores de servicio de Mantenimiento.

**Otro público impactado:** La Gerencia de Energía, con su departamento de Planeación Energética. Y Gerencias transversales como Salud, Talento Humano (frente de Espacios), que tienen relación con los servicios prestados por la Vicepresidencia de Abastecimiento y Servicios, y en general todos los usuarios que ocupan las instalaciones no industriales administradas por GSC.

#### f) **Impacto esperado**

(¿Qué resultados espero obtener?, datos cuantitativos y cualitativos que ayuden a entender lo que se espera para el público objetivo y para la empresa)

- Reducción del costo total de mantenimiento en sistemas monitoreados y aumento de la vida útil de los activos. (Palancas: Integridad del activo, Eficiencia)
- Monitoreo de energía y optimización del uso en todas las instalaciones para la empresa (valor agregado final: ahorros por consumo de energía)
- Monitorear y verificar regularmente las alarmas, es decir configurar los eventos de operación en la que los puntos permisibles de ocupación se verifican durante las revisiones programadas del edificio, anticipándose a la estrategia de ocupación.
- Cuando los patrones de ocupación cambian, es importante revisar la programación del(os) sistema(s) para que coincidan con ellos. Mientras que muchos edificios de soporte como archivos y casinos pudieran tener menos ocupación o una ocupación trazable, las instalaciones de oficina y sobretodo, las que presentan variedad en la población visitante, pueden tener más personas presentes a todas horas del día. Ambos escenarios condicionan el monitoreo de parámetros, con información anticipada.
- Si se tienen varios edificios dentro de un sistema de operación de edificios, generalmente se pueden implementar cambios de programación de manera uniforme en todos los edificios (o de manera local) y fácilmente.
- Las auditorías energéticas ejecutadas y por ejecutar, deben integrarse a esta iniciativa con información veraz, integrando por supuesto las medidas y tácticas de gestión, para el ahorro del consumo de servicios públicos.





### g) Restricciones

(Barreras que se puedan identificar para el desarrollo e implementación de la solución).

### h) PDS

(Compendio de requerimientos o características que debe tener la solución)

A continuación, se detallan las expectativas que Ecopetrol tiene frente a la solución, en términos funcionales, y teniendo en cuenta el ciclo de vida de una solución tecnológica: Back-end, Front-end, Output y Sustainability. La lista de funcionalidades o requerimientos técnicos de la solución es la siguiente:

Aspecto/ ciclo de vida	Funcionalidades
<b>Back-end</b> (características que no son percibidas por el usuario final)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La solución debe estar alineada con los lineamientos de arquitectura.</li> <li>- La solución debe garantizar la confidencialidad, seguridad y en general la integridad de la información.</li> <li>- La solución debe tener la capacidad de integrarse con diferentes soluciones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERP SAP. (SAP PM NOIN y SAP RE-FX)</li> <li>• Hanna</li> <li>• Sensores que ya se encuentran instalados en equipos de medición.</li> <li>• Dispositivos de ingreso o base de datos de ocupantes.</li> <li>• Modulo PA-Sucesfactors.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Front-end</b> (características que son percibidas y afectan la experiencia del usuario)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El desarrollo de la solución debe ceñirse a dar cumplimiento de los lineamientos de UX/UI.</li> <li>- La solución debe contar con una visualización interactiva de resultados.</li> <li>- La solución debe dar cumplimiento a los estándares de ciberseguridad.</li> </ul>
<b>Output</b> (¿Qué obtiene el usuario?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panel de control en tiempo real con los indicadores asociados a la prestación de los servicios de energía y agua, así como los propios mantenimientos.</li> <li>- Presentar de manera gráfica y sistemática las incidencias sobre el ciclo de vida de los activos.</li> </ul>
<b>Sustainability</b> (Características)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe ser una Cloud Based Solution</li> </ul>



que afectan la sostenibilidad económica y funcional de la solución)

- La solución debe permitir ser desplegado en MS Azure
- Integración con la información planimétrica de los edificios no industriales.
- Algoritmos de mantenimiento predictivo que facilite el dimensionamiento de los espacios y equipos monitoreados.

