

## **ANEXO numeral 6.1**

### **Cuestionario herramienta RUTA BIM**

#### **CAMACOL.**

**NOTA 1:**

Elaboración propia a partir de la herramienta RUTA BIM realizada por BIM FORUM  
Colombia – CAMACOL.

Item	Descripción
A	<b>MADUREZ BIM</b>
I	<b>TECNOLOGÍA</b>
1	<b>SOFTWARE</b>
1,1	<b>ELECCIÓN DEL SOFTWARE</b>
1,1,1	No existen criterios funcionales para el uso y selección del software.
1,1,2	El equipo está de acuerdo en utilizar las mismas herramientas para todo el proceso.
1,1,3	La selección de software y su uso se controla y gestiona de acuerdo con los entregables definidos
1,1,4	La selección e implementación de software sigue objetivos estratégicos, no sólo necesidades operacionales
1,1,5	La selección / uso de herramientas de software se revisa continuamente para mejorar la productividad y se alinea con los objetivos estratégicos.
1,2	<b>USOS MODELOS 3D</b>
1,2,1	Los Modelos 3D se usan como base para generar principalmente representaciones 2D / entregables precisos.
1,2,2	Los Modelos 3D se utilizan como base para generar tanto entregables 2D como 3D. (Por ejemplo para visualización).
1,2,3	Los modelos son la base para las vistas 3D, representaciones 2D, cuantificación, especificación y estudios analíticos
1,2,4	Los entregables del modelado están bien sincronizados a través de proyectos y estrechamente integrados con los procesos de negocio
1,2,5	Los entregables del modelado se revisan / optimizan cíclicamente para beneficiarse de las nuevas funcionalidades y extensiones disponibles de software
1,3	<b>ALMACENAMIENTO E INTERCAMBIO INFORMACIÓN</b>
1,3,1	El uso, almacenamiento e intercambio de información no se definen dentro de las organizaciones o equipos de proyectos.
1,3,2	El uso, almacenamiento e intercambio de información están bien definidos dentro de la organización y equipos de proyecto
1,3,3	El uso, almacenamiento e intercambio de información son monitoreados y controlados.
1,3,4	El uso, almacenamiento e intercambio de información: son interoperables, sigue un estándar y se llevan a cabo como parte de una estrategia.
1,3,5	Todos los asuntos relacionados con el almacenamiento y uso de información interoperables están documentados, controlados, evaluados.
1,4	<b>FLUJOS DE INFORMACIÓN (Formatos open &amp; closed BIM)</b>
1,4,1	Los intercambios de información sufren de una falta grave de interoperabilidad.
1,4,2	Los intercambios de información interoperables están definidos y priorizados.
1,4,3	El flujo de datos está documentado y bien gestionado. Los intercambios de información interoperables son obligatorios y se controlan con rigor.
1,4,4	Los flujos de información se llevan a cabo como parte de una estrategia global de la organización o equipo de proyecto.
1,4,5	Todos los asuntos relacionados con intercambio de información interoperables están documentados, controlados, evaluados.
2	<b>HARDWARE</b>
2,1	<b>ESPECIFICACIÓN Y GESTIÓN</b>
2,1,1	Los equipos son inadecuados; las especificaciones son demasiado bajas, inconsistentes en toda la organización y se desconoce.

Item	Descripción
2,1,2	Las especificaciones de los equipos -Son adecuados de acuerdo al alcance BIM de la organización - se definen, presupuestan y estandarizan.
2,1,3	Se dispone de una estrategia para documentar, gestionar y mantener el inventario de los equipos con transparencia.
2,1,4	La selección adecuada del hardware se considera indispensable para el cumplimiento de tareas según el rol orientado al desempeño BIM
2,1,5	Los equipos existentes y las soluciones innovadoras se prueban, actualizan y despliegan continuamente.
2,2	<b>INVERSIÓN PLANIFICADA HARDWARE</b>
2,2,1	La sustitución o mejora de equipos se considera un costo y sólo se realiza cuando es inevitable.
2,2,2	Las sustituciones y actualizaciones de hardware están integradas y bien definidas en el presupuesto de la organización.
2,2,3	La inversión en hardware está bien orientada y definida a los roles del equipo de trabajo para mejorar y ampliar la productividad
2,2,4	El hardware se convierte en parte de la ventaja competitiva de la organización o del equipo de proyecto.
2,2,5	La inversión en equipos se integra perfectamente con los planes financieros, estrategias de negocio y los objetivos de desempeño.
3	<b>RED INTERNA</b>
3,1	<b>REDES INTERNAS (Soluciones Aplicativos para trabajo colaborativo)</b>
3,1,1	Las soluciones de red no existen o carecen de una gestión centralizada
3,1,2	Se identifican soluciones de red para compartir información y controlar su acceso tanto interno como entre organizaciones.
3,1,3	Las soluciones de red se usan para recopilar, almacenar y compartir el conocimiento interno y entre organizaciones se gestionan bien a través de plataformas comunes como Intra o extranets (WEB).
3,1,4	Las soluciones de red permiten la integración de múltiples facetas del proceso BIM a través del intercambio en tiempo real continuo de datos.
3,1,5	Las soluciones de red se evalúan continuamente y se sustituyen por las últimas innovaciones probadas.
3,2	<b>INTERCAMBIO DE INFORMACION (Grado de adopción en la Empresa)</b>
3,2,1	Profesionales, organizaciones (en la misma ubicación o dispersos) y equipos de proyecto usan cualquier herramienta para comunicarse o compartir datos.
3,2,2	A nivel de proyecto, los integrantes identifican sus requerimientos para compartir datos/información.
3,2,3	Se despliegan herramientas de gestión de contenidos y activos para regular los datos estructurados y no estructurados compartidos.
3,2,4	Las soluciones incluyen redes / portales específicos del proyecto que permiten el intercambio de datos intensivos ( <i>interoperabilidad</i> ) entre los interesados.
3,2,5	Las redes facilitan adquirir, almacenar y compartir conocimientos entre todas las partes interesadas.
3,3	<b>CONEXIÓN (Infraestructura de red)</b>
3,3,1	Las partes interesadas carecen de la infraestructura de red necesaria para recopilar, almacenar y compartir conocimientos.
3,3,2	Las organizaciones y equipos de proyecto dispersos están conectados a través de conexiones de ancho de banda relativamente bajo.

Item	Descripción
3,3,3	Las organizaciones y equipos de proyecto dispersos están conectados a través de conexiones de banda ancha
3,3,4	Las organizaciones y equipos de proyecto dispersos están conectados a través de conexiones dedicadas.
3,3,5	La optimización de datos integrados, los procesos y los canales de comunicación son monitoreados y mejorados de acuerdo a la disponibilidad.
II	<b><i>PROCESOS</i></b>
4	<b><i>ACTIVIDADES Y FLUJOS DE TRABAJO</i></b>
4,1	<b>ROLES BIM</b>
4,1,1	No hay procesos definidos; los roles son ambiguos y estructuras de equipo / dinámicas son inconsistentes.
4,1,2	Los roles BIM se definen informalmente y los equipos se forman en consecuencia.
4,1,3	Los roles BIM se definen formalmente y los equipos se forman en consecuencia. El conocimiento específico en roles BIM es un criterio de selección.
4,1,4	Los roles BIM y los objetivos de competencia se arraigan en la organización. No hay un equipo BIM, sino una organización BIM.
4,1,5	Los objetivos de competencia BIM mejoran de manera continua para que coincidan con los avances tecnológicos y se alineen con los objetivos <i>organizacionales</i> .
4,2	<b>TRANSVERSALIDAD (Adopción BIM en los equipos de Trabajo)</b>
4,2,1	Los miembros del equipo de proyecto se resisten a usar nuevas metodologías de trabajo.
4,2,2	Cada proceso se planifica de forma independiente sin un alcance definido. Hay iniciativas aisladas para lograr los objetivos de cada disciplina.
4,2,3	La cooperación en las áreas de la organización aumenta a medida que se ponen a disposición las herramientas para la comunicación <i>entre proyectos</i> .
4,2,4	Los equipos tradicionales son orientados a BIM a medida que los nuevos procesos se convierten en parte de la cultura de la organización.
4,2,5	Los Equipos BIM están integrados al core de la organización.
4,3	<b>RESULTADOS Y PRODUCTIVIDAD (Capacidad de desarrollar roles BIM, coordinado con talento humano)</b>
4,3,1	El rendimiento es impredecible y la productividad depende de esfuerzos individuales aislados.
4,3,2	Se identifican las competencias BIM y se definen objetivos en torno a estas; los resultados se basan en esfuerzos colectivos.
4,3,3	Los roles BIM son visibles y los objetivos se consiguen de forma más consistente o mantienen una correlación con el esfuerzo aplicado.
4,3,4	Con roles BIM plenamente integrados dentro de la organización, la productividad es ahora predecible y hay poca dispersión.
4,3,5	Las prácticas de recursos humanos se revisan de forma proactiva para asegurar que el capital intelectual coincida con las necesidades del proceso
5	<b><i>MODELOS Y USOS BIM</i></b>
5,1	<b>MODELOS Y USOS BIM (Grado adopción de los niveles de desarrollo BIM)</b>
5,1,1	Los entregables de modelos 3D sufren de niveles de detalle demasiado altos, demasiado bajos o inconsistentes.
5,1,2	Se dispone un documento que defina la estructuración de los objetos del modelo 3D.
5,1,3	Los modelos y usos se empiezan a especificar definiendo el nivel de desarrollo LOD.

Item	Descripción
5,1,4	El modelo y los usos están plenamente implementados, especificados y diferenciados definiendo las especificaciones de progreso del modelo.
5,1,5	Los modelos y los usos BIM son evaluados constantemente; los bucles de retroalimentación promueven la mejora continua.
6	<b>LIDERAZGO Y GESTIÓN</b>
6,1	<b>VISIÓN ORGANIZACIONAL</b>
6,1,1	Los líderes tienen varias visiones sobre BIM.
6,1,2	Los líderes adoptan una visión común sobre BIM.
6,1,3	Se comunica la visión de implementar BIM y es entendida por la mayoría del personal.
6,1,4	La visión es compartida por el personal de toda la organización y / o los socios del proyecto.
6,1,5	Las partes interesadas han interiorizado la visión BIM y se logra activamente.
6,2	<b>ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN</b>
6,2,1	La implementación de BIM (según los requisitos BIM de la etapa) se lleva a cabo sin una estrategia.
6,2,2	La aproximación a la implementación BIM carece de datos procesables. BIM se trata únicamente como un proceso de cambio tecnológico.
6,2,3	La estrategia de implementación BIM va de la mano con planes de acción detallados y una política de seguimiento y control.
6,2,4	La implementación de BIM, sus requisitos y la innovación de procesos / productos están integrados a la estructura organizacional.
6,2,5	La estrategia de implementación de BIM y sus efectos en los modelos de organización se revisa de forma continua y alineada con otras estrategias.
6,3	<b>OPORTUNIDADES DE NEGOCIO (BIM+Innovación)</b>
6,3,1	La innovación no se reconoce como un valor independiente y no se reconocen las oportunidades de negocios que surgen de BIM.
6,3,2	Se reconocen las innovaciones de producto y proceso; Se identifican las oportunidades de negocio derivadas de BIM, pero no se explotan.
6,3,3	BIM es reconocido como una serie de tecnologías, procesos y cambios en las políticas que deben ser gestionados sin poner trabas a la innovación.
6,3,4	Las oportunidades de negocio derivadas de BIM son parte de la ventaja competitiva del equipo, organización o del equipo de proyectos.
6,3,5	La organización está en búsqueda permanente de soluciones innovadoras en sus productos y procesos. ( <i>vigilancia tecnológica en temas BIM</i> ).
III	<b><u>POLÍTICAS</u></b>
7	<b>ENTRENAMIENTO</b>
7,1	<b>REQUISITOS DE ENTRENAMIENTO</b>
7,1,1	Bajo o nulo nivel de entrenamiento BIM a disposición del personal.
7,1,2	Se definen los requisitos de entrenamiento y por lo general se proporcionan sólo cuando es necesario.
7,1,3	Los requisitos de entrenamiento se gestionan para cumplir con las competencias pre-establecidas y los objetivos de desempeño.
7,1,4	El entrenamiento se integra en las estrategias de organización y objetivos de desempeño. Los contenidos de entrenamiento se basan en las funciones.
7,1,5	El entrenamiento se evalúa y mejora de forma continua.
7,2	<b>METODOLOGÍA DE ENTRENAMIENTO</b>

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>
7,2,1	Los programas de entrenamiento seleccionados no son adecuados para alcanzar los resultados buscados.
7,2,2	Las metodologías de entrenamiento son diversas, permitiendo flexibilidad en la distribución de contenidos.
7,2,3	Las metodologías de entrenamiento se adaptan a los perfiles para alcanzar los objetivos de aprendizaje de una manera efectiva.
7,2,4	La disponibilidad de entrenamientos multimodales se diseña para permitir el aprendizaje continuo.
7,2,5	Las metodologías de entrenamiento se incorporan en los canales de conocimiento y comunicación.
8	<b>ESTÁNDARES</b>
8,1	<b>POLÍTICAS Y PROTOCOLOS</b>
8,1,1	No hay políticas, protocolos de gestión de la información.
8,1,2	Existen algunas políticas generales disponibles (ej: plan de ejecución BIM).
8,1,3	Hay políticas detalladas disponibles (estándares, flujos, etc ).
8,1,4	Las políticas BIM están integradas en las políticas organizacionales y las estrategias de negocio.
8,1,5	Las políticas BIM se revisan continua y proactivamente para incorporar las lecciones aprendidas y las mejores prácticas de la industria.
8,2	<b>ESTÁNDARES DE MODELADO</b>
8,2,1	No hay estándares de gestión de información y modelado
8,2,2	Los estándares de Modelado y documentación están definidos y alineados con la industria, pero no se aplican activamente
8,2,3	Los estándares de modelado detallado incluyen la representación, la cuantificación, las especificaciones y las propiedades analíticas.
8,2,4	Los estándares BIM se incorporan en los sistemas de gestión de calidad y de mejoramiento continuo.
8,2,5	Los estándares se adaptan continuamente al cumplimiento de normativa y regulaciones.
8,3	<b>PLAN DE CALIDAD (En la Metodología BIM)</b>
8,3,1	Los planes de control de calidad son informales o no existen.
8,3,2	Se fijan los objetivos de calidad
8,3,3	Se fijan planes de calidad
8,3,4	Se fijan sistemas de gestión y aseguramiento de calidad
8,3,5	Se alinean continuamente la mejora de calidad.
8,4	<b>INDICADORES</b>
8,4,1	No hay referencia de indicadores para procesos, productos o servicios.
8,4,2	Se fijan objetivos de indicadores de desempeño
8,4,3	Se monitorea y controla estrechamente el desempeño frente a referencias del mercado.
8,4,4	Los indicadores de desempeño se incorporan en los sistemas de mejoramiento continuo.
8,4,5	Los indicadores se revisan de forma reiterada para asegurar la mayor calidad en procesos, productos y servicios.
9	<b>CONTRACTUAL</b>
9,1	<b>CONTRACTUAL</b>

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>
9,1,1	Es dependiente de los acuerdos contractuales pre-BIM. No se reconocen los riesgos relacionados con la colaboración basada en el modelo o se ignoran.
9,1,2	Se reconocen los requerimientos contractuales BIM respecto a la responsabilidad en la gestión de información
9,1,3	Existe un mecanismo para la gestión compartida de la propiedad intelectual BIM, la confidencialidad, la responsabilidad y un sistema para la resolución de conflictos BIM.
9,1,4	Las organizaciones están alineadas a través de la confianza y la dependencia mutua más allá de las barreras contractuales.
9,1,5	Las responsabilidades, riesgos y beneficios se analizan de forma continua y adaptan al alcance. Se modifican los modelos contractuales para lograr mejores prácticas y mayor valor para todas las partes interesadas.
B	<b>CAPACIDAD BIM</b>
10	<b>MODELO BASADO EN OBJETOS) ESTATUS DE IMPLEMENTACIÓN BIM</b>
10,1	<b>(MODELO BASADO EN OBJETOS) ESTATUS DE IMPLEMENTACIÓN BIM</b>
10,1,1	Implementación de una herramienta basada en objetos. No se identifican cambios de proceso o en las políticas para acompañar esta implementación.
10,1,2	Se han acabado los proyectos piloto. Se identifican los requisitos del proceso y de la política BIM. Se prepara la estrategia de implementación.
10,1,3	Se promueve, estandarizan y controlan los procesos y la política BIM.
10,1,4	Las tecnologías, procesos y política BIM están integradas en las estrategias de organización y alineadas con los objetivos de negocio.
10,1,5	Las tecnologías, procesos y política BIM se revisan continuamente para beneficiarse de la innovación y alcanzar los objetivos de desempeño más altos.
11	<b>COLABORACIÓN BIM (COLABORACIÓN BASADA EN EL MODELO)</b>
11,1	<b>PARTICIPACIÓN (Grado de adopción del trabajo colaborativo entre actores del proyecto)</b>
11,1,1	Esfuerzos aislados de colaboración; las capacidades internas de colaboración son incompatibles con los demás actores involucrados del proyecto.
11,1,2	Colaboración BIM uno a uno, envío y recepción de información a solicitud no programada de los actores del proyecto.
11,1,3	Colaboración proactiva entre las múltiples partes; los protocolos están bien documentados y gestionados.
11,1,4	Se caracteriza por la participación de los actores clave (por ej. Diseñadores, Constructor, Cliente) durante las fases iniciales.
11,1,5	Equipo integrado por múltiples partes que incluye a todos los actores clave de la cadena de valor.
11,2	<b>TRABAJO COLABORATIVO BIM (Grado de respeto de los lineamientos definidos para el trabajo colaborativo)</b>
11,2,1	No hay confianza entre los participantes y no existen directrices de trabajo colaborativo.
11,2,2	Puede faltar confianza entre los participantes y no se respetan las directrices de trabajo colaborativo.
11,2,3	Hay señales identificables de la confianza mutua y se respetan las directrices de trabajo colaborativo entre los participantes del proyecto.
11,2,4	Existe confianza mutua, respeto, riesgos y beneficios compartidos entre los participantes del proyecto.
11,2,5	El entorno colaborativo es caracterizado por la confianza y el respeto a las directrices definidas.

Item	Descripción
12	<b>INTEGRACIÓN BASADA EN LA RED</b>
12,1	<b>PARTICIPACIÓN DE INTEGRANTES (Grado de participación de los diferentes actores y sus disciplinas con sus modelos en uno solo integrado)</b>
12,1,1	Los modelos integrados son generados por una serie limitada de participantes en el proyecto - posiblemente por barreras organizacionales.
12,1,2	Los modelos integrados son generados por un gran subconjunto de los participantes en el proyecto.
12,1,3	Los modelos integrados (o partes de) son generados y gestionados por la mayoría de los participantes en el proyecto.
12,1,4	Los modelos integrados son generados y gestionados por todos los participantes clave del proyecto.
12,1,5	Se revisa y optimiza continuamente la integración de modelos y flujos de trabajo.
12,2	<b>INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN (Grado de adopción de protocolos definidos para la integración de modelos con mejora continua.)</b>
12,2,1	La integración se produce con guías de procesos, normas o protocolos de intercambio poco o no definidos
12,2,2	La integración sigue guías de proceso, normas y protocolos de intercambio pre-definidas.
12,2,3	La integración sigue guías de proceso, normas y protocolos de intercambio definidas y adaptadas a las estrategias de la organización
12,2,4	La integración es la norma y el foco no está en la forma de integrar modelos o flujos de trabajo, sino en la detección y resolución.
12,2,5	Un equipo de proyecto interdisciplinar, estrechamente unido, persigue de forma activa nuevas eficiencias, entregables y alineaciones.
C	<b>ESTRUCTURA DE TRABAJO</b>
13	<b>ORGANIZACIONES</b>
13,1	<b>ORGANIZACIONES (Liderazgo BIM)</b>
13,1,1	No existe un liderazgo BIM; la implementación depende de los campeones de la tecnología.
13,1,2	Se formaliza el liderazgo BIM; los diferentes roles en el proceso de proceso de implementación están definidos.
13,1,3	Los roles BIM Pre-definidos se complementan entre ellos en la gestión del proceso de implementación.
13,1,4	Los roles BIM están integrados en las estructuras de liderazgo de la organización.
13,1,5	El liderazgo BIM muta continuamente para permitir nuevas tecnologías, procesos y entregables
14	<b>EQUIPOS DE PROYECTO</b>
14,1	<b>EQUIPOS DE PROYECTO (Capacidad de la empresa y sus proveedores de interactuar en ambiente colaborativo en diferentes contratos, ejemplo M8o)</b>
14,1,1	Cada proyecto se ejecuta de forma independiente. No existe ningún acuerdo entre los agentes que intervienen para colaborar más allá.
14,1,2	Los participantes piensan más allá de un solo proyecto. Se definen y documentan los protocolos de colaboración entre participantes del proyecto.
14,1,3	Los proyectos de colaboración los realizan organizaciones interdisciplinarias o equipos de proyectos multidisciplinares; una alianza.

Item	Descripción
14,1,4	La colaboración entre múltiples organizaciones en varios proyectos se gestiona a través de alianzas temporales entre participantes.
14,1,5	Los proyectos de colaboración son realizados por equipos de proyectos interdisciplinarios auto - optimizados.
15	<i>ENTORNO BIM (MERCADOS)</i>
15,1	PROVEEDORES OBJETOS BIM (Uso o su promoción por parte de EMM de objetos BIM desarrollados por proveedores de materiales)