

**Actualización del manual de procedimientos internos de contratación de la  
Alcaldía Municipal de Cajicá, permitiendo optimizar el desarrollo de las  
construcciones públicas desde sus diseños hasta la ejecución eficiente de obras  
destinadas en la administración de la Alcaldía Municipal de Cajicá**

Raúl Sebastián Romero Jiménez  
Karen Lizeth Rubiano Lizarazo

Universidad La Gran Colombia  
Facultad de Postgrados  
Especialización en Gerencia  
BOGOTÁ.D.C.2019

## INDICE

1.	TITULO.....	1
2.	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	3
2.1.	SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.	ANTECEDENTES .....	3
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
4.1	PREGUNTA PROBLEMA .....	4
5.	HIPOTESIS .....	4
6.	OBJETIVO GENERAL .....	5
6.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
7.	JUSTIFICACIÓN .....	6
8.1	REVISIÓN MARCOS DE REFERENCIA .....	7
8.2	REVISIÓN MARCO TEÓRICO.....	7
8.3	REVISIÓN MARCO JURÍDICO .....	8
9.	DISEÑO METODOLÓGICO .....	9
9.1.	RESULTADOS ESPERADOS .....	9
<a href="#">9.2.</a>	ESTADO DEL ARTE.....	10
9.3	DIAGNOSTICACIÓN .....	14
9.4	PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**“ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS INTERNOS DE CONTRATACIÓN DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ, PERMITIENDO OPTIMIZAR EL DESARROLLO DE LAS CONSTRUCCIONES PÚBLICAS DESDE SUS DISEÑOS HASTA LA EJECUCIÓN EFICIENTE DE OBRAS DESTINADAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ”**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**

Globalización, Gestión y Organizaciones.

**SUBLINEA**

Gestión organizacional

**ANTECEDENTES**

Teniendo a la planeación como uno de los principios ordenadores de los gastos, la inversión de recursos económicos públicos debe valerse de todos los métodos que ofrece la planeación y los antecedentes que se han tenido para resolver todos los problemas que puede tener una planeación equivocada. Para la Alcaldía Municipal de Cajicá como objeto de estudio, se puede dejar claridad que nunca se ha utilizado algún manual que favorezca la planificación de los diseños de proyectos edilicios y su posterior ejecución de obra y que además modernice los antiguos métodos de ejecución de los contratos. Es también importante aclarar que ninguno de los Municipios contiguos a los límites del Municipio de Cajicá, del cual tiene respectivamente influencia la Alcaldía Municipal de Cajicá, ha incluido dentro de su procedimiento manuales que propendan a la modernización y eficacia del gasto público en lo referente a infraestructura y obras públicas.

Como referencia para el presente estudio se tendrá en cuenta la forma de legislación de algunos otros países en cuanto a lo concerniente a la contratación pública de obras, el marco normativo que nos ofrece la legislación española, por ejemplo, proporciona una comparación positiva en cuanto a los procesos manejados para la contratación pública y la planificación de los proyectos. Como lo indica la cita de EVELIN ASTRID CASTILLO MURILLO en su tesis de maestría:

*“los principios básicos de transparencia, publicidad, objetividad, igualdad, concurrencia, el de plenas garantías, -siendo- premisas obligatorias en el ámbito del Derecho Comunitario Europeo, que al tratar de encuadrar un mercado único ha obligado a sus Estados miembros a incluir en los ordenamientos internos sobre contratos la aplicación de dichos principios.”<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> (EXPÓSITO VÉLEZ. La configuración del contrato de la administración pública en el derecho Colombiano y Español. cit., p. 611 (citado por EVELIN ASTRID CASTILLO MURILLO - PRINCIPIO DE PLANEACIÓN EN LOS CONTRATOS ESTATALES DE OBRA Pag. 220))

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Alcaldía Municipal de Cajicá dentro de su ejercicio de ejecución de las obras correspondientes a las solicitudes de las comunidades, y posterior mente planteadas en el plan de desarrollo, determina dos modalidades de licitación pública distintas; la primera consiste en un concurso de méritos, para suscribir un contrato de Consultoría de Diseños de determinado proyecto edilicio que beneficiará a una comunidad. Posteriormente la licitación pública dependiendo de la cuantía económica que maneje se hace a través de licitación pública– selección abreviada, y posteriormente se suscribe un contrato de obra pública.<sup>2</sup> Dentro de estos procesos intervienen varios factores para seleccionar y calificar la propuesta y la misma resultar favorecida adjudicándole el contrato respectivamente.<sup>3</sup>

Usualmente las empresas o compañías que están especializadas en los diseños no son iguales a aquellas que se especializan en procesos constructivos, por lo que las propuestas favorecidas tanto para los diseños como para la obra, usualmente no son de la misma empresa. Es por esta razón que se crean conflictos en el inicio de la ejecución de las obras ya diseñadas, ya que las diferentes empresas emplean procesos, software y tecnologías distintas al momento de elaborar diseños. Estos distintos procesos generan traumatismos, y confusiones en las empresas contratistas ejecutoras de obras, y estas mismas mencionadas confusiones se ven reflejadas en tiempos que a su vez son afectaciones económicas tanto para el contratista como para el contratante.

## **PREGUNTA PROBLEMA**

¿Qué metodologías deben usarse para la reducción de costos representados en el uso no eficiente del tiempo dentro de los períodos de ejecución de las obras públicas de la Alcaldía Municipal de Cajicá?

## **HIPÓTESIS CORRELACIONAL**

La inclusión de un manual de procedimientos que unifique y estandarice de forma consecuente los diseños de proyectos edilicios y además la ejecución de las obras correspondientes, siguiendo parámetros relacionados con los métodos de diseño constructivo BIM, y que se encuentre enmarcado dentro del manual de contratación de la Alcaldía Municipal de Cajicá, específicamente en el lapso donde se acoplan los diferentes procesos de contratación correspondientes al diseño y a la ejecución de obra. Mejorarían la objetividad del proyecto correspondiente a una obra pública haciendo más eficiente el manejo de los tiempos de ejecución de las obras y potencializando aspectos como; la transparencia, la publicidad en el ámbito de participación comunitaria y la eficiencia en el gasto público ya que reduciendo los tiempos de

---

<sup>2</sup> (Alcaldía Municipal de Cajicá – Manual de procedimientos internos de contratación – Cajica Cundinamarca 2018 Pag-5.)

<sup>3</sup>(Contratación pública – que debo saber para participar Marzo 13 del 2019 <http://www.aplicaciones-mcit.gov.co/cincopasos/c2.html>)

actuación de los proyectos se reducirán pérdidas económicas directamente relacionadas a la pérdida de tiempo.

### **OBJETIVO GENERAL**

Actualizar el manual de procedimientos internos de contratación de la Alcaldía Municipal de Cajicá, permitiendo optimizar el desarrollo de las construcciones públicas desde sus diseños hasta la ejecución eficiente de obras destinadas en la administración de la Alcaldía Municipal de Cajicá.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Hacer el estado del arte de los manuales de procedimientos de contratación específicamente en las consultorías y obras de otras Alcaldías u otros Municipios
- Diagnosticar el proceso para la contratación de consultores de diseño que prestan servicios al Municipio de Cajicá en la Alcaldía
- Actualizar el manual de procedimientos internos de contratación de la Alcaldía Municipal de Cajicá, promoviendo su eficiencia y optimizando los procesos de elaboración de diseños y la posterior ejecución de las obras civiles. Mediante la implementación de modelos BIM.

## JUSTIFICACIÓN

actualmente las administraciones de Municipios como el de Cajicá Cundinamarca, tienen un periodo de gobernanza de cuatro (4) años, desde el momento en el que el Alcalde electo por la comunidad se posesiona en su cargo junto con su séquito de personal de confianza en la administración del Municipio, cuenta únicamente con este periodo de tiempo de cuatro (4) años para cumplir con sus proyectos propuestos en el plan de desarrollo propuesto que surge de su plan de gobierno para el periodo de la administración, de esta forma el tiempo de ejecución de los proyectos tiene la jerarquía convirtiéndose en el factor más importante para el logro de las metas y el cumplimiento de la objetividad del gasto público. Entendemos que la pérdida del tiempo en la ejecución de cualquier proyecto que lleve a cabo una administración representara pérdidas económicas que además impactarán a las comunidades dejando proyectos inconclusos que no podrán ser disfrutados y que además influirán negativamente bloqueando el desarrollo de su territorio, por esta razón, la actualización del manual de procedimientos internos de contratación de la Alcaldía Municipal de Cajicá resulta pertinente y adecuado para agilizar los procesos y disminuir los riesgos relacionados con la pérdida de tiempo.

## MARCO DE REFERENCIA

Es necesario el apalancamiento de investigaciones cercanas al campo de investigación por lo que para evitar caer en la regeneración investigativa el marco de referencia inicialmente comprende tesis y artículos científicos de postgrados cercanos al sector de estudio y con temáticas similares.

Para desarrollar aspectos comparativos se tienen en cuenta legislaciones gubernamentales de otros contextos pero que han tenido una excelente acogida y resultados.

- Evelin Astrid Castillo Murillo - Principio de planeación en los contratos estatales de obra - universidad del rosario – 2018
- Ademar Serrano Cuervo - corrupción en la contratación pública en Colombia Bogotá, d. c. 2014
- Alcaldía Municipal de Cajicá – manual de procedimientos internos de contratación – Cajicá Cundinamarca 2018
- (Flórez Domínguez & García Murillo, 2018)
- (López, 2016)
- (Soto, 2016)
- Contratación pública – que debo saber para participar marzo 13 del 2019  
<http://www.aplicaciones-mcit.gov.co/cincopasos/c2.html>

## MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de esta investigación, se utilizaron algunas palabras y conceptos claves inmersos en la bibliografía y el presente anteproyecto de investigación, basados principalmente en conceptos de la administración pública, la cual es definida como las entidades de carácter público, que realizan las funciones administrativas y de gestión del estado con el objetivo principal de atender los requerimientos, asuntos o intereses de los ciudadanos, fomentando el bien común.

Así mismo se definen los siguientes conceptos:

**Procesos:** Los procesos nombrados corresponderán al conjunto de procedimientos que utiliza la entidad para el cumplimiento sistemático de las tareas propuestas.

**Edificio:** Construcción referente a los edificios habitables o donde se desarrolle un programa humanitario arquitectónico específico.

**Modelos BIM:** El BIM (Building Information Modeling) es una metodología de diseño de edificaciones digital en la cual varios colaboradores pueden trabajar desde diferentes equipos en

un mismo modelo, alimentándolo y formándolo desde todas las disciplinas referentes. De esta forma los (Modelos BIM), son el resultado de estas metodologías.

**Cuantía económica:** La cuantía económica hace referencia al presupuesto con que las entidades anualmente ejecutan sus proyectos.

**Consultoría:** La consultoría es un servicio técnico que puede ser prestado por empresas o por personas individuales.

**Licitación pública:** La licitación pública es el medio por el cual las entidades públicas evidencian una necesidad y hacen un llamado para que personas individuales o empresas presenten su capacidad técnica y económica para desarrollar esta necesidad.

**Procesos constructivos:** Los procesos constructivos son el conjunto de procedimientos compuestos por los diferentes sistemas por el cual se edifican las estructuras.

**Contratistas:** Es la persona única o empresa que a través de un contrato genera un vínculo con la entidad que requiere ejecutar el servicio o la obra.

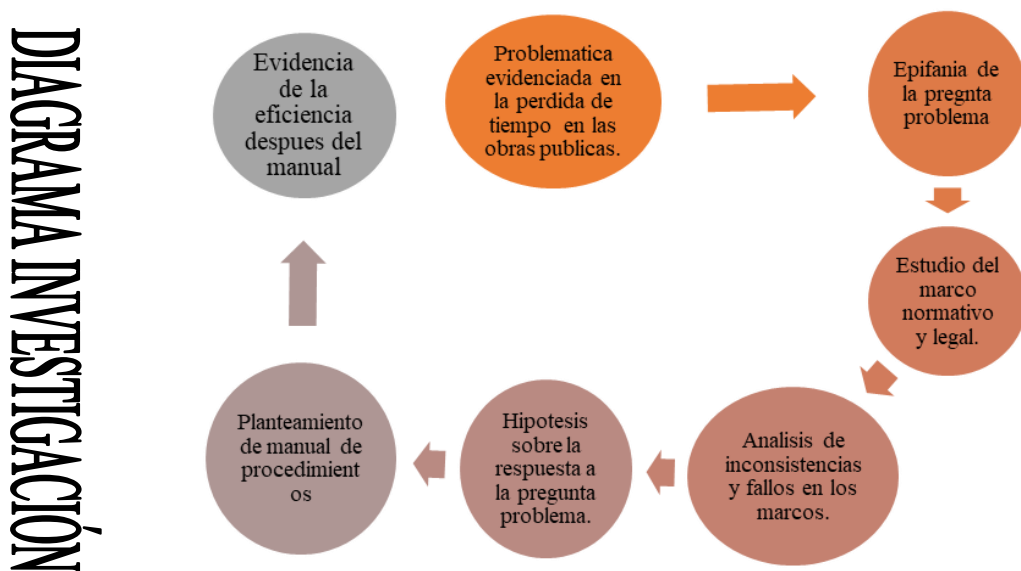
## **MARCO JURÍDICO**

Actualmente la Alcaldía Municipal de Cajicá cuenta con un manual de procedimientos internos de contratación, sin embargo no se han creado estrategias para agilizar, unificar y modernizar los procesos haciéndose igualmente partícipe a la comunidad en los diseño y construcción que gestiona la administración Municipal de Cajicá, la implementación de manuales basados en matrices, requisitos y controles a través de modelos BIM entraría a resolver los inconvenientes que se están creando en el puente que conforma del cliente (Alcaldía) entre el diseñador y el constructor.

Actualmente la Alcaldía Municipal de Cajicá Cundinamarca suscribe los contratos basándose exclusivamente en el manual de contratación elaborado por la Secretaria General con apoyo de su Dirección de Contratos la cual no incluye dentro de sus funciones algún manual que permita el empalme entre diseñadores y constructores, ni tampoco que requiera a los diseñadores las herramientas y los “software” modernos para presentar los diseños.



## DISEÑO METODOLÓGICO



La presente investigación estará enmarcada dentro en un método cuantitativo correlacional ya que en su enfoque se buscará corroborar a través de resultados progresivos la veracidad de la hipótesis para resolver la pregunta problema y su impacto social positivo.

## RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para la presente investigación, se limitan a responder la pregunta problema a través de la corroboración de la hipótesis con la recolección de datos, el diagnóstico cualitativo y el planteamiento de una actualización a los procedimientos, de forma que articule los contratos de consultorías de diseños de obras y los contratos de ejecución de las obras. De una forma que permita optimizar los tiempos y el recurso público.

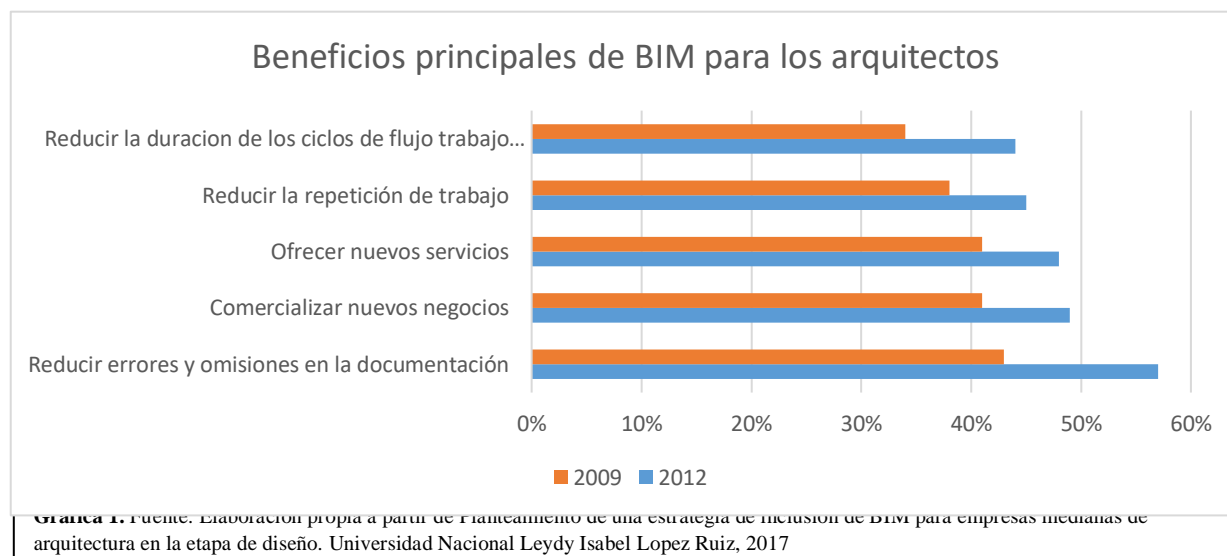
## ESTADO DEL ARTE DE LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTO DE OTRAS ALCALDÍAS U OTROS MUNICIPIOS.

### Referencia geográfica y contexto.

El Municipio de Cajicá se ubica en Cundinamarca y pertenece a la provincia de Sabana Centro, se encuentra limitado por el norte con Zipaquirá, por el sur con Chía, por el oriente con Sopo y por el Occidente con Tabio. Estos Municipios con los que limita, serán nuestro objeto de estudio de acuerdo al estado de implementación de nuevas tecnologías de la información que ellos tengan y como han actualizado sus procedimientos acogiendo a estas mismas nuevas tecnologías.

### Contextualización del modelo y herramientas digitales BIM en contratos públicos de diseño en Colombia.

Los modelos BIM como presentación en los contratos de diseños para el sector público en Colombia permiten un trabajo colaborativo interdisciplinar al momento de elaborar los diseños, ya que son plataformas digitales donde pueden desde un solo archivo intervenir diversos recursos técnicos desde su propio equipo. Dejando como resultado modelos tridimensionales que pueden ser visualizados por cualquier persona o comunidad que tenga el interés sobre el proyecto desde diferentes enlaces web sin tener que poseer desde la computadora donde se visualizan un software especializado, lo que promueve la participación ciudadana en los diseños de los edificios públicos que beneficiaran a su comunidad en tiempo real desde cualquier equipo con acceso a la red.



El uso de las herramientas digitales para la entrega de diseños en la contratación pública en Colombia es un requerimiento dentro de lo que corresponde la entrega de los productos. Si bien

el uso de las herramientas únicamente han sido las plataformas A.CAD o PDF han sido igualmente de gran utilidad cuando nuevamente se quieren reajustar diseños, hacer toma de medidas o simplemente la visualización más detallada de aspectos importantes en la ejecución de las obras como; detalles, diagramas o especificaciones.

El aprovechamiento de herramientas BIM en la contratación pública colombiana aceleraría los procesos actuales como lo indica la gráfica 1.

Todas estas falencias en la adopción de modelos BIM repercuten en sobrecostos y el incremento de tiempos no solo cuando se ejecutan los diseños sino también en su etapa de obra. Adicional a esto se crean inconsistencias e interferencias entre los diseños que repercuten al final de las cadenas en tragedias como la ocurrida en el edificio Space obra del sector privado, pero con grandes experiencias para evitar colapsos similares en la infraestructura pública. (López, 2016)

### **Histórico en procesos de entrega de diseños edilicios y la inclusión de nuevas tecnologías para los procesos de diseño en las diferentes Alcaldías y la Alcaldía de Cajicá - Cundinamarca.**

Actualmente las Alcaldías Municipales aledañas a Alcaldía de Cajicá (Objeto de estudio) no se encuentran manejado o promoviendo a través de manuales o a través de los requerimientos en sus obligaciones contractuales la entrega de modelos BIM. Como ya se venía diciendo, los proyectos actualmente están sujetos a múltiples incongruencias que al final solo repercuten en pérdidas de dinero o riesgo de la integridad de los usuarios de las construcciones. Estas circunstancias afectan a la industria de la construcción y la vuelven poco competitiva con respecto a países que se han desarrollado a la integración de estas nuevas tecnologías. (Flórez Domínguez & García Murillo, 2018).

La Alcaldía Municipal de Cajicá ha requerido dentro de los pliegos licitatorios y posteriormente dentro de las obligaciones de sus contratos la entrega de los diseños impresos, debidamente firmados y aprobados por la potestad técnica competente y responsable, sin embargo, adicional a esto se solicitan algunos de los digitales en formatos A.CAD o PFD. Pero si ignoramos estos últimos dos requisitos digitales que se solicitan, la entrega de los diseños se ha hecho actualmente de la misma forma como se hacía hace dos décadas atrás.

Específicamente la Alcaldía Municipal de Cajicá, tomando como referencia un periodo de cuatro (4) años, que comprendería el mes de enero de dos mil dieciséis (2016) hasta el mes de junio del año dos mil diecinueve (2019). Solo ha incluido en uno de sus procesos la elaboración de estudios y diseños como opción paralela a la entrega de diseños tradicionales, este proceso de licitación se encuentra referenciado dentro de un cuadro rojo en el siguiente cuadro.

10	CM-010-2018	Concurso de Méritos Abierto	Celebrado	CUNDINAMARCA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE CAJICÁ	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUERDO A LAS NORMAS VIGENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 7 ESPACIOS COMUNITARIOS DE INNOVACIÓN (ECOIN), UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ	Cundinamarca : Cajicá	\$157.900.000,00	Celebración del Primer Contrato 11-12-2018
12	Concurso de méritos No. 012 de 2017	Concurso de Méritos Abierto	Liquidado	CUNDINAMARCA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE CAJICÁ	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUERDO A LAS NORMAS VIGENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS SIGUIENTES OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PRIORITARIAS EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ: - UN (1) CENTRO DE ATENCIÓN INFANTIL CDI EN LA VEREDA CHUNTAME - UN (1) MEGACOLEGIO CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN LA VEREDA CANELÓN SECTOR RIO FRIO LA FLORIDA - UN (1) CENTRO DE PROTECCIÓN Y CENTRO DIA PARA EL ADULTO MAYOR, VEREDA CHUNTAME - UN (1) CENTRO DE ATENCIÓN A LA POBLACION CON DISCAPACIDAD, VEREDA CHUNTAME - TRES CENTROS ESTRATÉGICOS DE ARTICULACIÓN SOCIAL, "CESTÁ", UBICADOS EN EL SECTOR DE GRANJITAS, SECTOR CENTRO CALLE SÉPTIMA Y VEREDA CANELÓN SECTOR PIEDRAS ROJAS - UN CENTRO INTEGRAL DEL SISTEMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE CAJICÁ (CISAEC), PARA EL CENTRO DE MONITOREO DE LA POLICIA NACIONAL Y ESTACIÓN DE BOMBEROS Y DEFENSA CIVIL.	Cundinamarca : Cajicá	\$5.699.812.353,00	Fecha de Liquidación 30-11-2018
19	CM - 005 DE 2017	Concurso de Méritos Abierto	Liquidado	CUNDINAMARCA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE CAJICÁ	ELABORAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LAS AULAS, AREA ADMINISTRATIVA Y EL RESTAURANTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL CAPELLANÍA - SEDE CAMPESTRE	Cundinamarca : Cajicá	\$207.302.000,00	Fecha de Liquidación 18-07-2018
29	CM-001-2016	Concurso de Méritos Abierto	Liquidado	CUNDINAMARCA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE CAJICÁ	ELABORAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y/O PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS RURALES Y URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ	Cundinamarca : Cajicá	\$399.998.016,00	Fecha de Liquidación 29-12-2017
38	CM-006-2017	Concurso de Méritos Abierto	Terminado Anormalmente después de Convocado	CUNDINAMARCA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE CAJICÁ	"ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALBERGUE DE BIENESTAR ANIMAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ"	Cundinamarca : Cajicá	\$98.839.000,00	Fecha de Terminación Anormal 17-07-2017
42	CM 003-2016	Concurso de Méritos Abierto	Celebrado	CUNDINAMARCA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE CAJICÁ	ELABORAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALAMEDAS Y CICLORUTAS EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ	Cundinamarca : Cajicá	\$390.000.000,00	Fecha de Celebración del Primer Contrato 23-02-2017
43	CM No. 006 DE 2016	Concurso de Méritos Abierto	Descartado	CUNDINAMARCA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE CAJICÁ	ELABORAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA GLORIETA DE INGRESO Y SALIDA SUR OCCIDENTAL BOGOTÁ-CAJICÁ-TABIO	Cundinamarca : Cajicá	\$150.440.270,00	Fecha de Terminación Anormal 11-01-2017

Fuente: Pagina Web SECOP: <https://www.contratos.gov.co/consultas/resultadoListadoProcesos.jsp#> junio 15 de 2019

Solo el 14% de los procesos o contratos que actualmente se encuentran culminados o liquidados de la Alcaldía Municipal de Cajicá, incluyeron dentro de sus obligaciones contractuales la presentación de un modelo BIM como complemento a la entrega tradicional. En una época donde la era digital invade todas las disciplinas conteniendo las que se desarrollan en las administraciones públicas. Contar solo con un 14% de Modelos BIM sobre el 100% de los diseños elaborados en la Alcaldía Municipal de Cajicá es una cifra que denota la urgencia en incluir nuevas tecnologías a los procesos de diseño.

### **Adopción de las nuevas tecnologías BIM y la eficiencia comparativa de los procesos contratados por la Alcaldía Municipal de Cajicá.**

Entendiendo que actualmente no hay Alcaldías aledañas a la Alcaldía Municipal de Cajicá que tengan manuales o requisitos de entrega de modelos BIM, debemos alejar las perspectivas y ver estudios recientes como el de Chile, donde la implementación de tecnologías y software's relacionados con procesos de diseños BIM en la contratación pública se fundamentaron en cifras tomadas del Reino Unido donde lograron la reducción de costos de los proyectos en un 33%, con reducción de tiempos de entrega de hasta un 50%. Aspectos a los que las entidades públicas de Chile aspiran llegar con las nuevas implementaciones de estas tecnologías. (Soto, 2016).

## **Aplicaciones normativas y comparación con los modelos actuales de la Alcaldía Municipal de Cajicá – Cundinamarca. Norma ISO 19650-2**

La Norma ISO 19650-2 se encarga de la estandarización en la entrega de los proyectos donde se utilicen tecnologías relacionadas con los modelos BIM, la integración de estas normas dentro de la Estructuración y modernización del Manual de Procedimientos entre Diseñadores y Constructores para la Alcaldía Municipal de Cajicá, globalizara los procesos, lo hará más prácticos en la ejecución de la obra y los globalizara aportando a la transparencia y accesibilidad de la información.

### **Conclusiones.**

- La inclusión de los modelos BIM en proyectos de construcción optimiza el tiempo, repercutiendo en la optimización de recursos, aspecto clave en la inversión pública ya que una mejor optimización de los recursos se repercute automáticamente en el desarrollo de las comunidades, estos recursos ahorrados pueden ser invertidos en el cumplimiento de otras metas de los planes de gobierno de las administraciones.
- Apoyar la modernización de las entidades incluyendo las nuevas alternativas digitales, no solo hace más competente a los procesos administrativos, sino que también globaliza los procesos dando más oportunidades de inclusión a la financiación extranjera.

## **DIAGNOSTICACIÓN DEL PROCESO PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA DE DISEÑOS A LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ.**

### **Licitación Pública en la Alcaldía de Cajicá - Cundinamarca**

La Alcaldía Municipal de Cajicá actualmente adelanta los procesos de contratación a través de modalidades dispuestas por Colombia compra eficiente que a su vez están dispuestas en la ley 80 de 1993 quien determina todas las actuaciones y modalidades de contratación. Sin embargo el presente capitulo pretende diagnosticar el estado en el que se encuentran estos procesos en la Alcaldía Municipal de Cajicá y modernizarlos dentro de los límites de potestad con los que cuenta la Alcaldía Municipal de Cajicá.

### **Marco jurídico dentro del procedimiento de contratación de diseños arquitectónicos en el Municipio de Cajica.**

La Alcaldía Municipal de Cajicá dispone de un manual de contratación, el cual desde ahora será reconocido en este documento como; el manual de procedimientos internos de contratación – Cajicá Cundinamarca, este documento expedido mediante acto administrativo en octubre de 2018, determina todas las actuaciones a través de etapas que debe cumplir la administración Municipal y la comunidad para la contratación de servicios o compras de productos.

Para el caso específico del presente estudio en la contratación de diseños, la Alcaldía Municipal de Cajicá, agota el proceso de contratación por concurso de méritos

### **Contratación de diseños, experiencias, diagnostico, objetivos y alcances de las consultorías de diseños.**

La Alcaldía Municipal de Cajica a través de su administración, cuando desea realizar una obra de construcción propuesta en su plan de desarrollo debe preliminarmente elaborar los diseños de la misma, estas condiciones requieren de seguir marcos jurídicos que ya se encuentran delimitados por el manual de procedimientos internos de contratación – Cajicá Cundinamarca, que así mismo se encuentran dentro de las limitantes en el numeral 2 del artículo 32 de la ley 80 de 1993.

Los diseños que contrata la Alcaldía Municipal de Cajicá en la actualidad se vienen adelantando siguiendo los mismos lineamientos durante quince años, esto ha convalidado en un retraso con respecto a los constantes adelantos tecnológicos.

## **Experiencias.**

El manual de los procedimientos internos de contratación – Cajicá Cundinamarca delimita todas las acciones pertinentes para todo tipo de contratación, y específicamente para los diseños.

Para este último el manual concretamente utiliza el procedimiento de concurso de méritos abierto.

Para la contratación de las obras se utilizan diferentes modalidades de contratación como; el proceso de selección abreviada y la licitación pública.

El procedimiento de concurso de méritos se compone de treinta y seis etapas la cual a cada una le corresponde un trámite.

El primer trámite corresponde a la elaboración de estudios previos, donde se solicitan las especificaciones necesarias para desarrollar los diseños, este trámite tiene un formato especial que maneja la Alcaldía de Cajicá a través de sus procesos de calidad, y es específicamente en este formato donde existe el vacío que requiera a través de un manual de procedimientos los entregables exactos que integren, consultor de diseños, ejecutor de obra y a la comunidad con difusión pública diaria de la información a través de plataformas “web”. Y es en este punto donde los modelos BIM entran a integrar estas tres etapas fundamentales anteriormente nombradas que igualmente forman parte de las treinta y seis etapas del procedimiento interno de contratación.

Para poder proponer una actualización a los procedimientos de contratación estatal que actualmente desarrolla la Alcaldía Municipal de Cajica es importante llevar a cabo un diagnóstico donde puedan verse estos procedimientos aplicados, por esta razón se hará una investigación sustancial acerca de uno de los procesos reciente y referente a los temas anteriormente tratados. Se tendrán en cuenta evaluar las experiencias tanto positivas como negativas de este proceso, lo anterior con el objetivo de llegar a un diagnóstico adecuado, respetando las fortalezas pero atacando las amenazas a los actuales procedimientos de contratación que conforman el proceso de licitación.

El día seis de junio del año dos mil diecisiete (06-07-2017) a las ocho de la mañana se dio apertura al proceso de licitación con número (CM - 005 DE 2017) el cual tenía como objeto; Elaborar estudios y diseños para la ampliación de las aulas, área administrativa y el restaurante de la Institución Educativa Departamental Capellanía – Sede Campestre. El proceso de licitación fue abierto por la Alcaldía Municipal de Cajicá mediado por el aplicativo WEB del SECOP 1 como estrategia de igualdad y transparencia.

Para estos estudios fue seleccionada la empresa CONSORCIO AC - CAPELLANIA 2017. La cual elaboro los diseños mediante el contrato de consultoría publica No. 013 del 2019. Celebrado con la Alcaldía Municipal de Cajica en el orden y balance de tiempo expuesto por la siguiente tabla:

No.	ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA DEL ACTO
1	FECHA SUSCRIPCIÓN CONTRATO	20 DE JUNIO DE 2017
2	FECHA DE INICIACIÓN	04 DE SEPTIEMBRE DE 2017
3	FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	03 DE ENERO DE 2018
4	FECHA DE SUSPENSIÓN 1	28 DE DICIEMBRE DE 2017
5	FECHA DE REINICIO A LA AMPLIACIÓN DE SUSPENSIÓN 1	12 DE FEBRERO 2018
6	FECHA DE TERMINACIÓN 2	17 DE FEBRERO 2018
7	LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO	18 JULIO DE 2018

La suscripción del contrato describió un plazo para la ejecución de los diseños de Cuatro (4) meses y quince (15) días calendario, los cuales puede verse que se extendieron a ocho (8) meses y veintisiete (27) días calendario.

El día veinticinco de junio del dos mil dieciocho (25-06-2018) a las doce del mediodía se abre el proceso de licitación para la construcción del proyecto que tuvo como objeto; CONSTRUCCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LAS AULAS, ÁREA

ADMINISTRATIVA Y EL RESTAURANTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL CAPELLANÍA EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ.

Posteriormente el día diecinueve de septiembre del año dos mil dieciocho (19-09-2018) a las ocho de la mañana se abre el proceso de licitación para la interventoría del mencionado proceso de obra.

Para desarrollar la ejecución de obra fue seleccionada la empresa: CONSORCIO CAPELLANIA 2018 – 825. Mediante el contrato de obra pública No. 009 del 2018. Ejerciendo la interventoría de esta misma la empresa seleccionada: CONSORCIO INTER-EDUCATIVAS mediante el contrato de consultoría pública 012 del 2018, igualmente celebrado con la Alcaldía Municipal de Cajica.

En comparación al anterior procedo de elaboración de diseños, este proceso de ejecución de obra con su respectiva interventoría fue más traumático, ya que durante el desarrollo de la obra, se encontró que la cimentación propuesta por el diseñador no era pertinente para el terreno en el cual se iba a localizar el proyecto. De esta forma la única alternativa que tuvo el contratista de obra fue ubicar a la empresa que había diseñado el proyecto para ajustar los diseños a las nuevas novedades encontradas una vez comenzaron a ejecutarse las excavaciones de obra. Esto hizo que la obra se detuviera mientras volvían a enviar los



diseños ajustados perjudicando el cronograma de la ejecución de la obra la cual actualmente se encuentra en desarrollo y cuenta solamente con doce (12) meses de ejecución. Debido a estos problemas la comunidad estudiantil del Municipio ha decidido llevar a cabo su derecho de participación comunitaria y cuestionar a la administración acerca de los retrasos que han tenido estas obras.

De este proceso en particular se pudieron obtener una serie de consecuencias, tanto del proceso de diseños como del proceso de ejecución de obra.

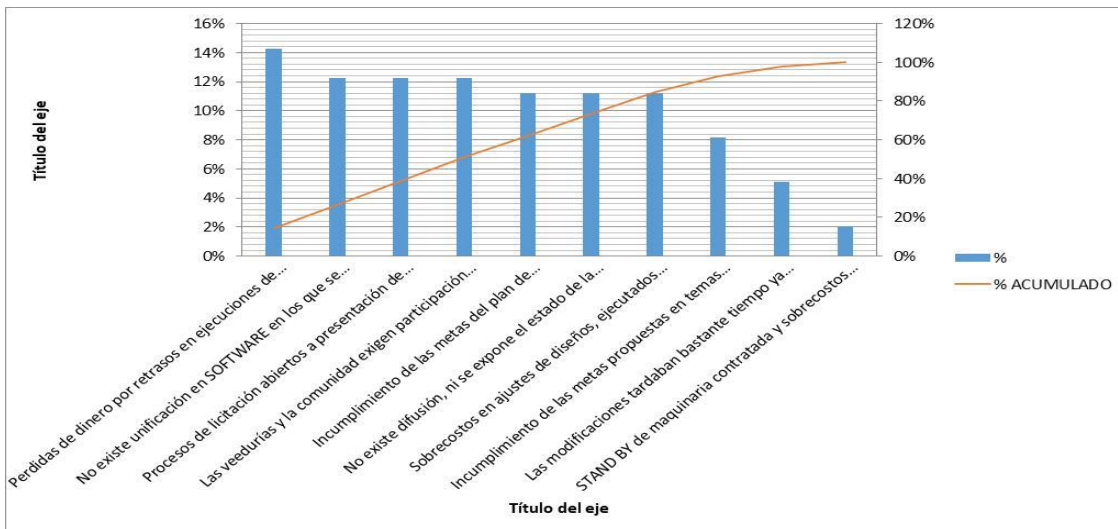
<b>FALENCIAS EN PROCESO DE DISEÑOS</b>	<b>FRECUENCIA EN VECES</b>
<b>Incumplimiento de las metas propuestas en temas relacionados con el tiempo y la vigencia de los contratos. (Es decir; excedieron su vigencia con respecto al año en que debieron ser ejecutados.</b>	8
<b>No existe difusión, ni se expone el estado de la ejecución de las obras ni de los diseños.</b>	11
<b>No existe unificación en SOFTWARE en los que se presentan los modelos y los entregables digitales.</b>	12
<b>Las modificaciones tardaban bastante tiempo ya que lo profesionales de diferentes áreas tenían que reunirse personalmente para llevar a cabo cambios que involucraban a otras partes.</b>	5

<b>FALENCIAS EN PROCESO DE OBRA</b>	<b>FRECUENCIA EN VECES</b>
<b>Perdidas de dinero por retrasos en ejecuciones de obras.</b>	14
<b>STAND BY de maquinaria contratada y sobrecostos de administración por parte del constructor al no poder desarrollar la obra mientras espera nuevos diseños.</b>	2
<b>Procesos de licitación abiertos a presentación de cualquier empresa y cualquier constructor.</b>	12
<b>Sobrecostos en ajustes de diseños, ejecutados posteriormente a la etapa de diseños, cuando la obra está en ejecución.</b>	11
<b>Las veedurías y la comunidad exigen participación pasiva y transparencia en todos los procedimientos de contratación de obras.</b>	12
<b>Incumplimiento de las metas del plan de desarrollo de la administración en los tiempos propuestos.</b>	11

## Diagnóstico.

Para poder realizar un diagnóstico adecuado de las falencias en los procesos realizaremos una matriz fundamentada en el diagrama de Pareto donde tomaremos el ochenta por ciento (80%) de las consecuencias como el veinte por ciento (20%) de las causas, es quiere decir que a través del diagrama realizado a través de las falencias del proceso priorizaremos el ochenta por ciento de las falencias donde veremos el cruce entre frecuencia de las falencias y su acumulado en jerarquía.

FALENCIAS EN PROCESO	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
Perdidas de dinero por retrasos en ejecuciones de obras	14	14%	14%
No existe unificación en SOFTWARE en los que se presentan los modelos y los entregables digitales.	12	12%	27%
Procesos de licitación abiertos a presentación de cualquier empresa y cualquier constructor.	12	12%	39%
Las veedurías y la comunidad exigen participación pasiva y transparencia en todos los procedimientos de contratación de obras.	12	12%	51%
Incumplimiento de las metas del plan de desarrollo de la administración en los tiempos propuestos.	11	11%	62%
No existe difusión, ni se expone el estado de la ejecución de las obras ni de los diseños.	11	11%	73%
Sobrecostos en ajustes de diseños, ejecutados posteriormente a la etapa de diseños, cuando la obra está en ejecución.	11	11%	85%
Incumplimiento de las metas propuestas en temas relacionados con el tiempo y la vigencia de los contratos. (Es decir; excedieron su vigencia con respecto al año en que debieron ser ejecutados.	8	8%	93%
Las modificaciones tardaban bastante tiempo ya que lo profesionales de diferentes áreas tenían que reunirse personalmente para llevar a cabo cambios que involucraban a otras partes.	5	5%	98%
STAND BY de maquinaria contratada y sobrecostos de administración por parte del constructor al no poder desarrollar la obra mientras espera nuevos diseños.	2	2%	100%
	<b>98</b>	<b>100%</b>	<b>642%</b>



Posterior mente se elabora una matriz FODA con la intención de diagnosticar y crear estrategias que refuercen el carácter de crear un complemento al manual de procedimientos en la contratación estatal de la Alcaldía Municipal de Cajica.

PROBLEMÁTICA	OPORTUNIDADES			AMENAZAS			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
<b>ECONOMICO</b>									
Perdidas de dinero por retrasos en ejecuciones de obras.									
Sobrecostos en ajustes de diseños, ejecutados posteriormente a la etapa de diseños, cuando la obra esta en ejecucion.									
<b>POLITICOS</b>									
Incumplimiento de las metas del plan de desarrollo de la administración en los tiempos propuestos.									
<b>SOCIALES</b>									
No existe difusion, ni se expone el estado de la ejecucion de las obras ni de los diseños.									
Las vedurias y la comunidad exigen participacion pasiva y transparencia en todos los procedimientos de contratacion de obras.									
<b>TECNOLOGICOS</b>									
Procesos licitarios abiertos a presentacion de cualquier empresa y cualquier constructor.									
No existe unificación en SOFTWARE en los que se presentan los modelos y los entregables digitales.									

Es importante establecer el impacto que pueden tener las falencias dentro del proceso y si se pueden determinar como una oportunidad o definitivamente es una amenaza que debe atacarse con una estrategia especial. Lo mismo se hara con las formalezas y debilidades.

PROBLEMATICAS	DEVILIDADES			FORTALEZAS			IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
<b>CAPACIDAD</b>									
<b>ECONOMICO</b>									
Perdidas de dinero por retrasos en ejecuciones de obras.									
Sobrecostos en ajustes de diseños, ejecutados posteriormente a la etapa de diseños, cuando la obra esta en ejecucion.									
<b>POLITICOS</b>									
Incumplimiento de las metas del plan de desarrollo de la administración en los tiempos propuestos.									
<b>SOCIALES</b>									
No existe difusión, ni se expone el estado de la ejecución de las obras ni de los diseños.									
Las vedurias y la comunidad exigen participación pasiva y transparencia en todos los procedimientos de contratación de obras.									
<b>TECNOLOGICOS</b>									
Procesos licitatorios abiertos a presentación de cualquier empresa y cualquier constructor.									
No existe unificación en SOFTWARE en los que se presentan los modelos y los entregables digitales.									

Una vez establecidos los impactos y el aprovechamiento del FODA se establecerán las estrategias que fortalecerán la actualización del manual de procedimientos con la complementación de nuevos modelos BIM.

<b>ESTRATEGIAS FODA</b>		
	<p style="text-align: center;"><b>F</b></p> <p>1. No existe unificación en SOFTWARE en los que se presentan los modelos y los entregables digitales. 2. Pérdidas de dinero por retrasos en ejecuciones de obras. 3. No existe difusión, ni se expone el estado de la ejecución de las obras ni de los diseños. 4. Las vedurías y la comunidad exigen participación pasiva y transparencia en todos los procedimientos de contratación de obras. 5. Procesos licitatorios abiertos a presentación de cualquier empresa y cualquier constructor.</p>	<p style="text-align: center;"><b>D</b></p> <p>1. Sobrecostos en ajustes de diseños, ejecutados posteriormente a la etapa de diseños, cuando la obra está en ejecución. 2. Incumplimiento de las metas del plan de desarrollo de la administración en los tiempos propuestos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>O</b></p> <p>1. Procesos licitatorios abiertos a presentación de cualquier empresa y cualquier constructor. 2. No existe difusión, ni se expone el estado de la ejecución de las obras ni de los diseños. 3. Las vedurías y la comunidad exigen participación pasiva y transparencia en todos los procedimientos de contratación de obras. 4. No existe unificación en SOFTWARE en los que se presentan los modelos y los entregables digitales.</p>	<p style="text-align: center;"><b>FO</b></p> <p>(F1-O1) Debido a que los procesos licitatorios son abiertos a cualquier persona jurídica o natural debido al principio de oportunidad y equidad, debe exigirse al participante que tenga experiencia en el manejo del SOFTWARE del que tenga licencia la Alcaldía Municipal de Cajicá. (F2-O2) Crear mecanismos que además de facilitar el acceso a la información de la comunidad en general permitan una correcta relación y una inmediata respuesta a correcciones entre los diseñadores y los constructores del proyecto público (F3-O3) Se deben establecer medios de difusión de la información a los que pueda acceder cualquier tipo de población en cualquier momento, estos medios de difusión deben acomodarse en lo posible a las nuevas tecnologías y además contar con estrategias de integración e igualdad en temas de los diferentes tipos de comunidades que integran el Municipio. (F4-O4) La presentación de los proyectos deben ser en los SOFTWARE de los cuales la Alcaldía Municipal tenga licencia para su correcta exposición y difusión ante los diferentes medios de participación ciudadana y entes reguladores que lo requieran a la entidad.</p>	<p style="text-align: center;"><b>DO</b></p> <p>(D1-O1) Si bien los procesos deben tener principios de igualdad, oportunidad y transparencia, los participantes deben mostrar igualdad en aspectos técnicos que permitan el diálogo en un mismo lenguaje digital entre las partes. (D2-O2) Así como las rendiciones de cuentas tienen en cuenta aspectos de observación ciudadana, cada proceso licitatorio en particular también deberá tener una capacidad de observación ciudadana constante y actualizada.</p>
<p style="text-align: center;"><b>A</b></p> <p>1. Pérdidas de dinero por retrasos en ejecuciones de obras. 2. Sobrecostos en ajustes de diseños, ejecutados posteriormente a la etapa de diseños, cuando la obra está en ejecución. 3. Incumplimiento de las metas del plan de desarrollo de la administración en los tiempos propuestos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>FA</b></p> <p>(F1-A1) La correcta unificación de los SOFTWARE entre la entidad, el consultor y el contratista ejecutor permitirá no solo tener un control integral de todas las partes si no que además permitirá hacer observaciones y cambios en tiempo record. (F2-A2) Estrategias de unificación en el lenguaje de los entregables que están a cargo del diseñador permitirán ahorros en tiempos lo cual es traducido en ahorros económicos. (F3-A3) Nuevas alternativas que agilicen los tiempos tendrán armonía con el cumplimiento de las metas del plan de desarrollo propuesto para la alcaldía Municipal de Cajicá, estos resultados positivos podrán ser constantemente visualizados por la comunidad.</p>	<p style="text-align: center;"><b>DA</b></p> <p>(D1-A1) Ajustes de diseños en etapas de ejecución de obras traen retrasos a las ejecuciones de las obras, sin embargo son necesarios estos ajustes, pero deben hacerse en tiempos record a lo dispuesto, y esto debe hacerse en lo correspondiente a la unificación de SOFTWARE. (D2-A2) Incumplir las metas del plan de desarrollo propuesto por la administración trae sobrecostos para la Alcaldía Municipal de Cajicá, por lo que una ejecución dentro de los cronogramas establecidos de las diferentes etapas de un proyecto edilicio no solo genera una correcta inversión económica si no que además el cumplimiento de las metas propuestas por la administración.</p>

## Objetivos.

El objetivo principal de los procedimientos internos de contratación – Cajicá Cundinamarca es el logro de las metas del plan de desarrollo propuesto por la administración. Y de la necesidad de este cumplimiento con transparencia y celeridad dentro de los marcos legales que dispone el gobierno colombiano se crean estos procedimientos, etapas y trámites

actuales. Que actualmente funcionan, pero de una forma antigua que está destinada a desaparecer o deteriorar todos los procesos.

### **Alcance.**

Al momento de hacer una contratación los diseños deben satisfacer todos los aspectos normativos, los requerimientos de licenciamiento por la entidad Municipal correspondiente y además detalles para construir sin errores la obra. Sin embargo, actualmente la Alcaldía de Cajicá recibe toda esta información en físico, a través de carpetas como lo indica la norma archivística teniendo como referencia un listado (que forma parte de los formatos de calidad de la Alcaldía Municipal de Cajicá) donde están enunciados todos los entregables. Estos procesos ineficientes pueden compensarse asemejando a que cuatro mil folios de entrega cabrían en un CD-ROM de 700MB haciendo no solo más sostenibles ecológicamente los procedimientos sino además logrando conservar la información en formatos digitales por mucho más tiempo. Adicional a esto los modelos BIM pueden ser modificados desde cualquier parte del mundo y la contraparte puede ver las modificaciones hechas en cuestión de segundos evitando los trámites innecesarios.

### **Inclusión de modelos BIM y primeros actos de modernización a nuevas tecnologías dentro de la contratación de diseños reciente.**

Los estudios y diseños, resuelven la necesidad de tener un proyecto listo para ser construido y los procedimientos que actualmente tiene la Alcaldía Municipal de Cajicá logran estos alcances, sin embargo, la utilización de modelos BIM mejoraría los tiempos de ejecución de obras, reduciría costos por errores o desperdicios en obras, permitirían una visualización diaria a la comunidad de los diseños y de la construcción del edificio, permitiendo ver como se cumplen las metas del plan de desarrollo de la administración y el correcto uso de los recursos. Adicional a esto contribuye ambientalmente ahorrando en documentación que se gastaría en trámites innecesarios.

### **Conclusiones.**

- Las modificaciones de los productos entregados por las consultorías provocan retrasos y pérdidas imposibles de balancearse.
- Los retrasos automáticamente en tiempo se traducen en gastos económicos, el impacto ambiental de las entregas de los productos de las consultorías se convierten en un aspecto de consumo energético irracional, los desgastes administrativos por la pérdida de tiempo de los recursos técnicos son desperdicios para el logro de las metas de las administraciones.

**ACTUALIZAR EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS INTERNOS DE CONTRATACIÓN DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ, PROMOVRIENDO SU EFICIENCIA Y OPTIMIZANDO LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN DE DISEÑOS Y LA POSTERIOR EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS BIM.**

**Requisitos contractuales.**

Uno de los requisitos contractuales más importante es incluir dentro de la etapa de estudios previos específicamente en el procedimiento de concurso de méritos para llevar a cabo la contratación de las consultorías; la experiencia de las empresas en el manejo y presentación de diseños con modelos BIM en antiguas consultorías dentro de los últimos cuatro (4) años.

Otro de los requisitos, dentro de las etapas de estudios y diseños para la contratación de menor cuantía y licitación pública es que las empresas oferentes en la licitación, interventores o constructores, deben enfocar dentro de sus planes de calidad propuestos, específicamente para el procedimiento de ejecución de obras y ajustes de diseños, todo lo relativo a la Norma ISO 19650-2. Adicional de mostrar experiencia en la ejecución de obras donde se utilizó la participación de los modelos BIM.

**Conclusiones.**

- La generación de la propuesta de actualización debe necesariamente estar ligada a la a los procedimientos hacer parte de las etapas y tener una correlación sistemática con todo el proceso de la respectiva licitación.
- Poder gestionar mediante los dispositivos digitales los procedimientos de obra es indispensable para todos los colaboradores del proyecto, así como poder evidenciar en forma de vigilancia por parte de la comunidad y los veedores el avance en los procesos constructivos.

El modelo BIM correspondiente a la etapa de diseños deberá contener lo sigüientemente expuesto en la tabla:



<b>ARQ.</b>	Levantamiento Planimétrico
	Levantamiento Altimétrico
	Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico.
	Anteproyecto arquitectónico de acuerdo al Plan Básico de Ordenamiento Municipal (Acuerdo 16 de 2014) y la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 y Decreto 1077 de 2015.
	Diseño de áreas exteriores: paisajismo y urbanismo definición de vegetación y accesos, detallando materiales, niveles, diseño estructural y geométrico de vías de acceso, vehiculares y peatonales, andenes, etc.
	Desarrollo de detalles arquitectónicos constructivos.
	Definición de especificaciones técnicas de construcción.
	Zonificación.
	Localización general
	Cuadro de Áreas. área a construir con sus respectivos índices de ocupación y construcción)
	Plantas arquitectónicas
	Cortes y Alzados
	Cortes por fachadas necesarios
	Detalles de baños
	Detalles y cuadros de puertas y ventanas debidamente firmado por el Arquitecto Responsable, anexando copia de la Tarjeta Profesional
	Cartilla de Especificaciones Técnicas de construcción.
<b>ESTR.</b>	Elaboración de análisis, diseño y cálculo estructural conforme a normas técnicas aplicables, en especial la NSR-10 y demás afines, debidamente firmado por el Ingeniero Responsable, anexando copia de la Tarjeta Profesional y del Copnia, para Aval en la Secretaría de Planeación
	Detalles estructurales y No estructurales.
	Cuadros de hierros.
	Memorias de cálculo
	Cantidades de obra.
	Especificaciones técnicas de construcción. Detalle de despiece de elementos.
	Elaboración informe títulos J y K de la norma NSR-10

<b>HIDR.</b>	Diseño de instalaciones eléctricas conforme a normas del Código Eléctrico Nacional- ICONTEC 2050, RETIE y Empresas de Servicios Públicos Regionales.
	Diseños de redes eléctricas de fuerza normal y regulada e iluminación, sistemas de emergencia y transferencias.
	Diseño de red de sonido y televisión.
	Diseño de voz y datos
	Planteamiento sobre uso de energías alternativas, tales como captación de energía solar por medio de paneles.
	Trámite de aprobación del proyecto de acuerdo a cargas de diseño ante las autoridades competentes.
	Entregar diseño de la red eléctrica regulada y trifásica.
	Planos de diseño de fuerza e iluminación con los respectivos circuitos.
	diseño fotométrico
	Diagramas unifilares, tableros de circuitos, Tablero general, subestación eléctrica, red de sonido, sistemas de control de activos y de acceso
	Memorias de cálculo.
	Especificaciones técnicas
	Análisis de precios unitarios.
	Cantidades de obra.
<b>ELEC.</b>	Diseño de redes hidráulicas y sanitarias interiores y exteriores, conforme a norma ICONTEC-1500, Empresa de Servicios Públicos Locales y demás normas aplicables.
	Diseño de sistemas de almacenamiento y presión de suministro de agua.
	Diseño de sistemas de tratamiento de aguas lluvias y residuales.
	Diseño de redes de gas natural o propano, aire comprimido, vacío, vapor.
	Suministro de agua potable, redes sanitarias, aguas lluvias, gas, aire, vapor, esquemas verticales, detalles, cortes, e isométricos.
	Tanques, plantas de tratamiento y solución de sistemas de vertimiento y tratamiento de aguas residuales.
<b>GLO.</b>	Cantidades de obra.
	Análisis de precios unitarios.
	Presupuesto detallado.
	Programación de Obra físico-financiera adicionado al modelo BIM
	Planes de Manejo de Tránsito para la ejecución de las obras PMT
	Programa de áreas

## Bibliografía

Cajica, A. M. (Octubre de 2018). Manual de procedimientos internos de contratación. Cajica, Cundinamarca, Colombia.

Flórez Domínguez, M. V., & García Murillo, C. L. (2018). Propuesta de un estándar para implementar la metodología BIM en obras de edificación financiadas con recursos públicos en Colombia. Bogota.

López, R. L. (2016). Planteamiento de una estrategia de inclusión de BIM para empresas mediana de arquitectura en la etapa de diseño. *UNIVERSIDAD NACIONAL*, 300.

Soto, C. (2016). Seminario BIM Estrategia Pública 2020, Lineamientos, Beneficios y Avances. *Plan BIM*. Santiago de Chile.