

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
LEÓN

ESTUDIOS CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL
POR DECRETO PRESIDENCIAL DEL 27 DE ABRIL DE 1981



**IMPULSO A LOS ENTORNOS CULTURAL Y TÉCNICO PARA LA
ADOPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL BUILDING
INFORMATION MODELING EN EL ESTADO DE GUANAJUATO**

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN POLÍTICA Y GESTIÓN PÚBLICA

PRESENTA

JUAN CARLOS AGUADO MORA

ASESOR

DR. MARIO IVÁN PATIÑO RODRÍGUEZ MALPICA

Resumen

El presente proyecto de intervención documenta breves acciones e importantes aportaciones conseguidas a través de la creación del Foro Guanajuato BIM 2020 (FGB2020). La creación del FGB2020 surge en medio de condiciones peculiares, tratando de generar un acercamiento directo entre los profesionistas relacionados con la industria de la construcción y las macro tendencias mundiales como lo son: metodologías de trabajo colaborativas del Building Information Modeling (BIM).

Dentro de la primera sección se establece la importancia de la industria de la construcción (IC) para fortalecer el desarrollo económico de una región. Así mismo podremos encontrar algunos obstáculos encontrados para la IC, destacando el recorte presupuestal que sufrió el estado de Guanajuato para el 2020, lo que condujo a una disminución en la ejecución de obra pública.

En lo subsecuente se analiza la ciudadanía, desde el punto de vista individual, gremial y cómo es que la corrupción, el rezago tecnológico y el individualismo, representan otro severo obstáculo para la misma IC.

Se aborda la participación ciudadana en organizaciones civiles relacionadas con la industria de la construcción y cómo es que se ha reducido la posibilidad de ser un contrapeso político, o en dado caso, poder trabajar en conjunto con gobierno, para la generación de políticas públicas.

Se describe cómo surgió el Foro Guanajuato BIM 2020 (FGB2020), sus características, sus objetivos y los resultados obtenidos. Se establece la importancia de propiciar la adopción BIM y la necesidad de propiciar una evolución en los entornos cultural,

técnico y normativo para contribuir con el incremento de la competitividad profesional en la IC y generar de forme efectiva, todo tipo de infraestructura.

Palabras Clave / Key Words: Ciudadanía / Corrupción / Participación Ciudadana / Organizaciones de la Sociedad Civil / Competitividad / Infraestructura.

1. Introducción

1.1. Industria de la Construcción.

La industria de la construcción, en adelante IC, tiene por objeto gestionar el desarrollo de infraestructura, por lo que nos encontramos frente a uno de los sectores más relevantes que motivan la economía de nuestro país. Tal como lo mencionan Robles y Velázquez (2013), su importancia tiene dos vertientes: la primera, su capacidad de generar empleo y la segunda, en función de la infraestructura productiva generada, bienestar a la sociedad.

Es importante considerar que todo tipo de infraestructura se convierte en activo formando parte de un capital, para una entidad, una dependencia pública o para los dueños de los proyectos, es decir, en el contexto público o el privado.

A lo largo de la historia, el desarrollo de infraestructura tiene beneficios multilaterales. La Arquitecta Autora Poo asegura que “las obras que se construyen a lo largo del país frecuentemente han sido utilizadas como motor de la producción. La construcción siempre ha estado vinculada con el desarrollo del país y ha sido palanca fundamental para lograrlo” (Poo, Aurora, 2003:121).

La IC ha sido analizada por cámaras empresariales, organizaciones, instituciones, etc. Robles y Velázquez (2013) en referencia al censo industrial del 2009, señalan que en México existen 77 actividades productivas que se agrupan en tres fases: etapa 1, con 10 actividades, se relacionan con la extracción de minerales que sirven como insumos para la fabricación y el proceso de construcción. Etapa 2, llamada transformación, integrada con 32 actividades, que abarcan las actividades de la industria manufacturera en donde elaboran los materiales de la construcción, tales como cemento, concreto, varilla, vidrio, ladrillos, pintura, muebles para baño, losetas, materiales eléctricos, etc., y finalmente la etapa 3, integrada por 35 actividades en donde se llevan a cabo todos los procesos de construcción, residencial, no residencial, unifamiliar y multifamiliar, edificación industrial, comerciales y de servicios, además de la obra civil y urbanización. A todo lo previsto en la etapa número tres podremos agruparlo es una sola expresión: desarrollo de infraestructura. (Robles y Velázquez, 2013:106).

El desarrollo de infraestructura es el resultado de uno o más proyectos. Muchos autores definen un proyecto de forma genérica, como la aplicación de recursos para conseguir un objetivo, en un determinado tiempo. Una definición más concreta, la propone el Project Management Institute (PMI) la cual, indica que “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2013:3). La misma fuente señala que un proyecto puede generar impactos sociales, económicos y ambientales susceptibles de perdurar mucho más tiempo que el propio proyecto.

En la preparación de los proyectos es necesario considerar un ciclo de vida que “de forma general”, consta de cinco etapas, 1) La planeación, que es la etapa en donde se toman decisiones sobre la identificación, selección y priorización de los proyectos de inversión, 2) preparación, que es la etapa en donde se llevan a cabo las acciones necesarias para contar con todos los elementos necesarios para la ejecución y operación. 3) licitación, para casos de proyectos públicos y que se distingue por ser la etapa en donde se integran todos los elementos necesarios para asignar a un tercero la ejecución, operación y mantenimiento. 4) La ejecución es la etapa en la que se realizan los trabajos con base en el plan de trabajo y objetivos planteados. 5) Operación y mantenimiento que se distingue por ser la etapa que logra conservar y preservar lo construido.

2. Planteamiento de problema

2.1. De la escasez de los recursos económicos

La IC, se genera tanto en el sector público como en el privado. En cuanto al primero, en el estado de Guanajuato, se percibe una contracción en la industria de la construcción. Uno de los factores de su contracción es la reducción en el presupuesto económico asignado por parte de la Federación. Tal como lo menciona Oscar Reyes en su colaboración con *El Sol de León*:

En los 20 meses que tiene de gobierno el presidente Andrés Manuel López Obrador al frente del país, no ha sido realizada ninguna obra de infraestructura en Guanajuato; inclusive, de los más de dos mil 924 millones de pesos aprobados y que conforman el monto modificado del Presupuesto de Egresos de la Federación para ser invertidos en Guanajuato, sólo se han invertido 572.52 millones de pesos en lo que va del año (Reyes, Oscar, agosto, 11, 2020).

Otro indicador que nos permite medir con bastante certeza la contracción de esta industria, son los empleos formales relacionados con personas registradas en el IMSS. Jaramillo (5 de agosto de 2020), en su colaboración para el periódico Zona Franca hace referencia a información proporcionada por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción Delegación Guanajuato (CMIC-GTO) en la que sostiene que ha habido una pérdida de 15,379 empleos entre mayo de 2019 a mayo de 2020, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 1: Asegurados asociados a un empleo en la industria de la construcción en Guanajuato.

Asegurados asociados a un empleo en La Industria de la Construcción en Guanajuato.					
MES	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	68,870	74,602	79,853	78,236	69,429
Febrero	69,369	76,242	80,904	78,625	69,681
Marzo	69,486	76,292	79,048	77,996	68,735
Abril	71,153	76,274	80,437	76,153	62,532
Mayo	72,539	76,427	80,206	76,622	61,243
Junio	73,765	76,925	80,909	75,609	
Julio	72,449	76,545	82,189	75,943	
Agosto	73,694	79,327	82,888	75,795	
Septiembre	74,314	81,126	82,160	75,368	
Octubre	75,784	81,349	83,891	75,471	
Noviembre	77,317	81,565	81,536	73,968	
Diciembre	74,573	78,222	78,504	69,659	

FUENTE: Jaramillo, V. (5 de agosto de 2020), Periódico Zona Franca Pierde Sector Construcción 15 mil empleos en este 2020, cifra histórica en cinco años. <https://zonafranca.mx/politica-sociedad/economia/pierde-sector-construccion-15-mil-empleos-en-este-2020-cifra-historica-en-cinco-anos/>

La pérdida de empleos se debe además a otros factores como la inseguridad, el crimen organizado, la crisis económica, la crisis provocada por la pandemia COVID-19, entre otros. Tal como lo menciona Rodrigo A. Rosales en su colaboración con *El Economista* "entre el turismo, construcción, comercio y manufactura concentran el 82% de la merma laboral por Covid-19" (Rosales, Rodrigo, julio, 19, 2020).

La reducción de presupuesto afecta directamente el desarrollo de infraestructura, pues bajan los alcances en la ejecución de obra. Sin embargo, otro factor que afecta es la

mala aplicación de los recursos. Campos, Ruiz y Nava (2017) sostienen que las áreas contratantes poseen excesiva flexibilidad para incrementar el monto de un contrato por lo que entre dichas áreas y los contratistas pueda surgir algún esquema de corrupción, con lo que el contratista pueda proponer modificaciones al proyecto en costo, en volúmenes y en tiempo, aunque ello implique erogar una cantidad mucho mayor de lo contemplado en el presupuesto, conduciendo a la reducción de posibilidades de inversiones diversas o en la ejecución de otros proyectos.

Los sobrecostos generados en obra son un problema grave que reduce la confianza en dicha industria. Los sobrecostos son generados entre otros factores por el cálculo deficiente de cantidades de obra, proyecto deficiente e imprevistos durante la ejecución. El problema es global por lo que hay acciones a nivel mundial que intentan reducirlos. Abadie y Raymond citados por Porras y colaboradores mencionan lo siguiente:

Según el estudio “Correcting the course of capital projects”, realizado a nivel mundial por PwC (Price Waterhouse) a 33 proyectos de construcción (Abadie y Raymond, 2013), se determinó que aproximadamente el 6.1% de los proyectos al construirlos se encuentran por debajo del presupuesto y que el 36.4% presentan sobrecostos superiores al 50% del presupuesto de construcción, datos que permiten apreciar la problemática existente en la precisión de los presupuestos. Abadie y Raymond (2013, citado por Porras y col., 2014:232).

2.2. De la Ciudadanía

Las 77 actividades productivas que conforman a la IC (sección 1.1.), funcionan a través del trabajo de personas y se clasifica como trabajo de oficio y trabajo profesional. Una consideración importante para la presente propuesta de intervención, es que la toma de

decisiones en cualquiera de las tres etapas de la estructura de la IC se encuentran desarrolladas por profesionistas.

La Ley de Profesiones para el estado de Guanajuato genera el andamio legal para propiciar la participación ciudadana de profesionistas a través de instituciones Gremiales como lo son los Colegios de Profesionistas. Éstos, como lo menciona Espinoza (2009) citando a Vallespin (2000) y a Giddens, (2000) se consideran espacios públicos, que poseen formas autónomas para propiciar la asociación del ciudadano que converge por ejercer una misma profesión generando la posibilidad de involucrarse en diversos ámbitos públicos y privados.

La forma en la que operan los colegios, como es el caso de los ingenieros civiles, concentra un número reducido en comparación con la cantidad de profesionistas activos en el estado de Guanajuato. La participación ciudadana de profesionistas al interior de un Colegio genera sumatoria de experiencia y conocimiento; por lo que presentan la oportunidad de convertirse en órganos de consulta bajo un esquema de opinión colegiada, donde pudiesen participar activamente en espacios públicos como consejos técnicos en la agenda político-social.

La reducida participación activa de profesionistas en los Colegios produce que la toma de decisiones que “representan” a los gremios, sean formuladas por los participantes dando apertura a la posibilidad de promover propuestas que benefician a solo una parte del gremio o a un pequeño grupo. Dicha situación produce falta de credibilidad y confianza en dichas instituciones, propiciando una menor participación.

La pérdida de confianza, producen resultados limitados, que ponen en riesgo las estructuras sobre las que edifican todo tipo de instituciones. De forma regular el gobierno se apoya en los colegios para integrar de consejos sociales. Ante la falta de participantes, no hay capacidad técnica para realizar análisis y no hay propuestas que alienten las buenas decisiones gubernamentales o en su caso, actuar como contrapeso.

La participación de profesionistas al interior de colegios es honorífica y se convierte en algunos casos en una actividad residual, es decir, en tiempos libres. El buen actuar, la responsabilidad social y la consecución de resultados de los colegios ante un bajo número de profesionistas participantes activos, puede ponerse en riesgo.

En algunos casos, la participación de profesionistas en dichas organizaciones es simulada, porque es un requisito ante diversos trámites municipales.

Existen personas que conocen el poder social de las organizaciones y colaboran en ellas para producir cambios reales a favor de la sociedad. Sin embargo, podemos ubicarlos en menor cantidad, poco organizados y sin rumbo fijo; o mejor dicho, pulverizados.

La pérdida de confianza en dichas instituciones está en aumento, mientras no haya un grupo de involucrados decididos a actuar para construir propuestas de valor. Tal como lo menciona Castells, “Sin confianza nada funciona. Sin confianza, el contrato social desaparece, transformándose en individuos a la defensiva que luchan por sobrevivir” (Castells, Manuel 2012:19).

De acuerdo con la Ley de Profesiones para el Estado de Guanajuato, podemos encontrar en los Colegios, cuatro objetivos principales: mejora continua, vigilancia del ejercicio profesional, certificación y servicio profesional de índole social.

La mejora continua, debe estar dirigida a los profesionistas para mejorar la competitividad y capacidad de respuesta mediante capacitación que le permitan fortalecer y desarrollar conocimientos técnicos, habilidades y herramientas. Desafortunadamente el tema de capacitación se ha convertido en un mercado que otorga un sustento económico para los Colegios, poniendo en juego su objetivo trascendental. Ante dicha situación se percibe un entorno de rezago en la utilización de herramientas digitales, tecnologías de la información, utilización de sistemas y software que contribuyen de forma directa en todos los ítems de la gestión en todo el ciclo de vida de los proyectos.

2.3. Corrupción y malas prácticas en la IC

Fuertes casos de corrupción dentro de la IC, condujeron a resultados fatales, grandes pérdidas económicas y por otro lado, al enriquecimiento ilícito de algunos involucrados.

La corrupción es algo que todos conocemos, percibimos y podríamos decir que convivimos con ella en el día a día, pero es un tema del que todo mundo hace referencia a ella, como algo muy lejano. La información presentada por Amparo en su estudio de La Anatomía de la Corrupción sostiene que:

La percepción de la ciudadanía acerca de la frecuencia de corrupción en México es significativamente peor que la mayoría de los países pertenecientes al G20. Peor aún, el Índice de Estado de Derecho del World Justice Project (2014) ubica a México entre los 20 países donde los servidores públicos son más corruptos junto con Pakistán, Afganistán, Liberia, Venezuela, entre otros (ocupa el lugar 79 de 99). De manera paradójica México está dentro de las primeras 20 economías del mundo y dentro de los 20 países con servidores públicos más corruptos. (Amparo, María, 2015:13).

El deficiente marco normativo y legal para la contratación y adjudicación de obra pública, puede conducirse en muchos casos a asignar obras a empresas que comprometen la calidad de la obra y la seguridad de los usuarios. El sistema que hoy sostiene dicha adjudicación da preferencia a las propuestas económicas más bajas dejando a un lado las empresas que demuestran tener vasta experiencia para los fines de la propia licitación. Un claro ejemplo de ello se manifiesta en la investigación en relación con el Paso Expres de Cuernavaca, Morelos, Campos, Ruiz y Nava (2017) mencionan que:

La contratación del Paso Expres nos muestra que, de manera casi perfecta, los criterios de selección de los contratistas potenciales en una licitación pueden usarse mal y abusarse para pervertir la capacidad del estado en su búsqueda de las mejores condiciones de contratación (Campos, Ruiz y Nava, 2017:35).

El tipo de organización al interior de las entidades contratantes permite que la toma de decisiones recaiga en ocasiones en una sola persona, cumpliendo mandatos o solicitudes con justificaciones poco claras que conducen a conseguir inversiones por montos mucho mayores a los previstos.

Los periodos y objetivos electorales producen compromisos políticos relacionados con el desarrollo de infraestructura, lo que conlleva a afectar el ciclo de vida de los proyectos para cumplir en tiempos no previstos. Campos, Ruiz y Nava (2017) sostienen que:

Una de las grandes problemáticas de la obra pública en nuestro país es la falta de preparación de las obras, con efectos negativos en la construcción de la obra. La Auditoría Superior de la Federación, en diversas ocasiones, ha evidenciado que las obras públicas se realizan sin una preparación adecuada y completa, por lo que las obras no se licitan de acuerdo a las exigencias reales del proyecto (Campos, Ruiz y Nava, 2017:51).

Las etapas del ciclo de vida de un proyecto requieren de un grado técnico proporcional al grado de efectividad, por lo que, para conseguir un mayor grado de eficiencia y eficacia en la ejecución de un proyecto, requerimos mayor grado de análisis, conocimiento y utilización de herramientas que contribuyan. Lo anterior no siempre se cumple, ya que se identifican personas con perfiles no adecuados, inapropiados, sin relación alguna, realizando actividades y tomando decisiones sin justificación técnica.

Lo anterior es resultado en algunos casos, por la colocación de personas “de confianza” aunque no cumplan con el perfil profesional, ya sea por el pago de favores políticos, o cuando en un partido político se ponen en venta los puestos pertenecientes a la administración pública, con el pronóstico de ganar un procedimiento electoral. Esto conlleva en algunos casos a un gobierno botín, utilizando la IC, para el desvío de recursos, o enriquecimiento ilícito de algunos actores. María Amparo Casar menciona que “los políticos adoptaron en lugar de un pacto en favor del estado de Derecho, un pacto tácito en favor de la ilegalidad y de la impunidad. Un pacto que reza “tapaos los unos a los otros” (Amparo, 2015:24).

En la misma relación que sostienen algunos actores de la IC y algunos políticos, se podría afirmar la existencia de cuotas extraoficiales, en apoyos a campañas electorales y acceso a permisos y gestión de trámites diversos. María Amparo Casar hace referencia a la Encuesta de Fraude y Corrupción de KPMG (2008), en donde sostiene que “44% de las empresas en México realizaron pagos extraoficiales a funcionarios públicos; es decir, fueron partícipes de la corrupción” (Amparo, María, 2015:29), y continuando con la misma fuente, asegura que las razones principales fueron para agilizar trámites, obtener licencias y

permisos o participar en licitaciones, impedir abusos de autoridad, ganar contratos y participar en licitaciones.

2.4. Pérdida de oportunidades globales

La utilización del internet produjo grandes cambios en el manejo de la información, a nivel global. Sin embargo, parte de la sociedad, no tiene acceso y es justo en ese punto donde se produce la brecha digital. Las diversas industrias que sustentan la economía se han digitalizado. Edgar Tello Leal menciona que “la digitalización es la columna vertebral de la economía de la información mundial” (Tello, Edgar, 2008:3), puesto que la digitalización de datos se convierte en información que, a su vez, se traduce en insumo para diversas tareas.

La digitalización de procesos de una empresa, entidad o institución se realiza con la finalidad de incrementar su productividad y competitividad. Cuando la digitalización se propicia de forma organizada entre los actores de una determinada industria y se consensan los parámetros a considerar, se produce un estándar. Parámetros son la forma en la que se maneja la información, mismas unidades de medida, mismos procesos en la producción, es decir, características relacionadas con el producto.

La utilización de los mismos estándares en la producción de un bien o servicio reduce la monopolización abriendo la posibilidad de conseguir mejores propuestas, soluciones óptimas además de generar competencia por los mejores tiempos de ejecución, costos, entre otros.

La Guía de apoyo a contrataciones con requisitos BIM (2019), publicada mediante decreto real, hace alusión a que la IC se caracteriza por ser una de las menos productivas y que uno de los factores más importantes que inhiben falta de productividad, es la naturaleza

de la propia industria, ya que se basa en proyectos donde los procesos constructivos y metodologías utilizadas, frenan la industrialización.

La IC a nivel global, cuenta con estándares para todo el ciclo de vida de proyectos para el desarrollo de infraestructura. Postergar la adopción e implementación de la digitalización con estándares internacionales, limita la participación en el mercado, ya que los inversionistas o dueños de proyectos, sin duda alguna, darán paso al mercado más competitivo y con soluciones realmente efectivas.

La digitalización de la IC en México en conjunto con la adopción de estándares internacionales podría reducir la fuga del conocimiento, es decir, profesionistas que emigran a otros países en busca de mejores oportunidades laborales.

Los gobiernos, entidades o dueños de proyectos, deben solicitar que las etapas del ciclo de vida de su proyecto sean ejecutadas con metodologías que permitan una optimización de recursos y para conseguirlo hace falta trabajar los entornos culturales. Por otro lado, los profesionistas relacionados deben comprometerse a incrementar su competitividad profesional (entorno técnico), adoptar las metodologías BIM, de lo contrario podrían estar sujetos a un desplazamiento profesional, empresarial a corto y mediano plazo.

3. Marco Teórico

Desde hace casi dos décadas, existe un fuerte incremento en la utilización de la metodología de *Building Information Modeling* (BIM), y actualmente es tendencia mundial. En el estado de Guanajuato, existen pocos profesionistas que dominan el tema BIM por lo

que se considera que hacen falta acciones para actualizar y mejorar el nivel de competitividad de los profesionistas involucrados en la IC.

3.1. De la identificación de entornos para BIM

Se han identificado los entornos cultural, técnico y normativo que permiten romper paradigmas y conseguir los resultados esperados en la adopción de tecnologías digitales, los cuales serán abordados en secciones siguientes.

3.1.1. Entorno social:

La adopción BIM ha crecido exponencialmente. Ha pasado desde ser utilizado de forma personal, a un grupo de personas y a ser parte de una nueva cultura que motiva la competitividad en el desarrollo de infraestructura. David Noel Ramírez Padilla sostiene que la “competitividad tan fuerte que se vive aunada al proceso de globalización, ha provocado cambios en los estilos de administración de las empresas para poder sobrevivir a largo plazo” (Ramírez, David, 2008:3), por lo que todo tipo de entidades entre las que destacan, las administraciones públicas, deberían visualizarlo como una necesidad.

Mientras algunos grupos de personas pueden estar a favor, otros pueden presentar resistencia a los cambios innovadores, tal como lo menciona Marcos Herrera, éste es un problema que se atribuye a algunos factores:

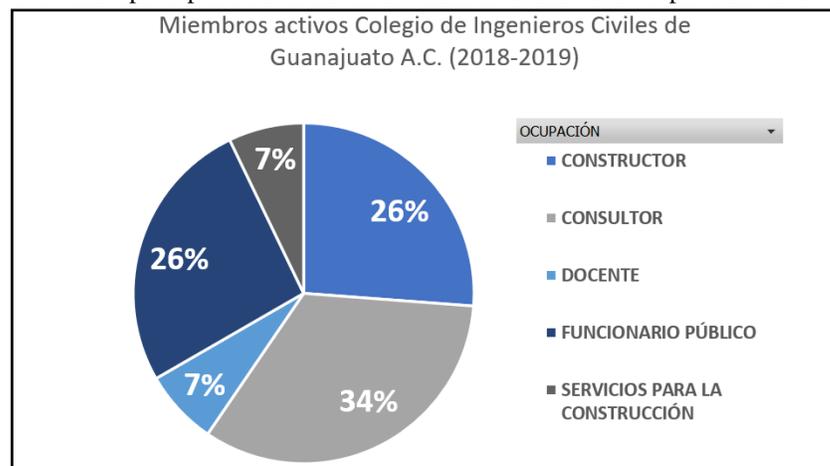
Quando se pretende cambiar, hay un porcentaje de gente que se arraiga a ella por miedo a exponerse a nuevas metodologías que desconocen o, a veces, por el simple hecho de que no ven el potencial que tienen y en lo que les podría beneficiar, (Herrera, Marcos, 2019).

Este análisis trata de identificar la relación del entorno social con a las actitudes y motivaciones del individuo. Se ha identificado que es prioritario contar con profesionistas

que sean relativamente innovadores. Jennifer Isabel Arroyo Chacón, asume que “la innovación ciudadana es el involucramiento y compromiso activo de los ciudadanos en iniciativas que buscan contribuir al interés general” (Arroyo, Jennifer, 2017:26), todo ello en aras de generar cambios culturales positivos, mediante el trabajo colaborativo y trabajo en red. Reconoce que las organizaciones públicas como la de los Colegios de Profesionistas, juegan un papel clave, como entidades facilitadoras de la apertura y dinamización de plataformas colaborativas, así como su papel de promotoras de espacios que propicien la innovación efectiva, robusta y sostenible (Arroyo, Jennifer, 2017:26).

De acuerdo con información proporcionada por el Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato Asociación Civil, en adelante CIGTO, de sus afiliados se encontraron profesionistas que se desempeñan profesionalmente en varios sectores de la sociedad. La imagen siguiente, muestra lo interesante de este tipo de organizaciones, ya que tiene afiliados inmersos en varios sectores de la sociedad: consultores, constructores, servidores públicos, servicios para la construcción y docencia.

Imagen No. 1: Desempeño profesional de los afiliados al CIGTO en el periodo 2018-2019.



FUENTE: Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato A.C.

La participación ciudadana a través de este tipo de organizaciones, es una de las más importantes por dos razones: La primera es que cuenta con el respaldo explícito de una Ley de Profesiones para el Estado de Guanajuato y segunda, que la innovación y toma de decisiones consensadas, tiene mayores posibilidades de permear a varios sectores. Jennifer Isabel Arroyo Chacón, manifiesta que:

La participación ciudadana es un eje transversal y continuo en las políticas públicas, que debe ser previsto por la administración y crear las condiciones y los espacios para que se dé durante todas las fases del ciclo de políticas públicas: formulación, planificación, ejecución, seguimiento, evaluación y control, ello aplicado a todos los niveles del Estados: nacional, regional y local (Arroyo, Jennifer, 2017:32).

La importancia de las organizaciones civiles que operan mediante la participación de profesionistas comprometidos y de forma democrática, se transforman en un legítimo contrapeso para las administraciones públicas, dando apertura a la posibilidad de generar un gobierno abierto a la ciudadanía y una ciudadanía comprometida a hacer lo que le corresponda en los asuntos públicos.

Podemos apreciar entonces, que el trabajo colaborativo entre sociedad y gobierno es uno de los precursores esenciales para generar en consenso, los cambios positivos que una sociedad requiere y demanda. Ramírez Aluja y Cruz Rubio (2012), citadas por Jennifer Isabel Arroyo Chacón, mencionan que:

En gran parte, el auge logrado por el gobierno abierto se debió entre otros factores, al uso de las tecnologías; al acceso cada vez más fácil, rápido y democrático a la información; al empoderamiento ciudadano a través de las tecnologías web; a la cultura digital; a la demanda de la ciudadanía de mayor transparencia y rendición de cuentas; a la gobernanza colaborativa

y a nuevos roles tanto del ciudadano como de la administración pública (Arroyo, Jennifer, 2017:13).

BIM ha tenido una buena aceptación en el sector privado debido a que contribuye de forma directa en las etapas del ciclo de vida de los proyectos, mejora la calidad de la obra, el tiempo en su ejecución y costo justo. Los beneficios de ir en busca de una adopción BIM, son múltiples: para la sociedad, para dueños o administradores de proyectos, para proyectistas, constructores, proveedores, etc. Por ello resulta necesario ir en busca de una estrategia que mejore de forma directa los entornos social, cultural y normativo, en los que ejercen los profesionistas involucrados con la IC.

3.1.2. Entorno Técnico:

La escasez de cursos de actualización basados en la utilización de nuevas herramientas digitales y metodologías de trabajo colaborativo como lo es BIM, produce un mercado de capacitaciones en línea y a distancia. Este tipo de capacitaciones además de poseer altos costos, son teóricas con algunos ejercicios basados en ejemplos. La fuente de información principalmente proviene de fuentes extranjeras, en idioma inglés, redes sociales y canales de *YouTube*, un alto número de conferencias virtuales, repetitivas que definen de manera esencial que es BIM.

3.1.3. Entorno Normativo:

El marco normativo y legal en el estado de Guanajuato relacionado con el desarrollo de infraestructura contempla un esquema de contratación de obra pública en métodos tradicionales.

En el mismo sentido, Jennifer Isabel Arroyo Chacón hace referencia a la Carta Iberoamericana, el Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo, la cual define al gobierno abierto como:

Conjunto de mecanismos y estrategias que contribuye a la gobernanza pública y al buen gobierno, basado en los pilares de la transparencia, participación ciudadana, rendición de cuentas, colaboración e innovación, centrando e incluyendo a la ciudadanía en el proceso de toma de decisiones, así como en la formulación e implementación de políticas públicas, para fortalecer la democracia, la legitimidad de la acción pública y el bienestar colectivo (Arroyo, Jennifer, 2017:21).

La importancia radica en mejorar procesos que contribuyan con la pronta respuesta para que la ciudadanía mejore su entorno. Considerando la misma fuente, Jennifer Isabel Arroyo Chacón, ofrece una propuesta de valor, para que las entidades conciban el enfoque adecuado:

El gobierno abierto no es un fin en sí mismo sino que debe traducirse en la generación de valor público, es decir, en un mayor bienestar y prosperidad para la ciudadanía, en mejores servicios públicos y calidad de vida de las personas, en el fortalecimiento de la democracia y de la confianza del ciudadano en la administración pública y al desarrollo efectivo de las máximas del bien común, el buen vivir y la felicidad de la ciudadanía bajo una perspectiva de desarrollo sostenible, inclusión y respeto a la dignidad humana y la diversidad cultural (Arroyo, Jennifer, 2017:21).

Existen algunas acciones precursoras de la digitalización en el estado de Guanajuato. En un comunicado oficial del Gobierno del Estado (mayo, 2020) indica que el trámite de estimaciones de obra de manera digital ha sido producto de arduo trabajo del equipo de la

Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad (SICOM) del Gobierno del Estado y asimismo, a consecuencia del COVID-19:

Este año implementamos un nuevo método para realizar las estimaciones, de forma que el trámite ya no es presencial; los interesados lo pueden realizar desde donde se encuentren. De esta manera reducimos los tiempos de gestión, costos e impresiones, además evitamos los traslados a la Secretaría, lo cual ha resultado particularmente útil en este periodo de contingencia. (Rodríguez, Tarcisio, 2020).

En otro comunicado oficial del gobierno del Estado (23 mayo 2020), hace referencia a lo relacionado con los primeros logros de la Unidad Estatal de Costos. Dio inicio, a través de la SICOM, la publicación de tabuladores de costos para los insumos de la obra pública, garantizando precios justos y equitativos para que toda la construcción se realice con total transparencia, con calidad y a tiempo:

Contar con estos tabuladores nos permite establecer costos reales de mercado en las diferentes zonas del estado y nos da más elementos para realizar una adecuada evaluación de las propuestas presentadas en las licitaciones. De esta forma, garantizamos que cada peso de los guanajuatenses sea bien invertido (Rodríguez, Tarcisio, 2020).

En la actualidad, resulta necesario ir en busca de un trabajo organizado que contribuya a modificar y fortalecer el entorno cultural. La razón de ello, lo menciona Jennifer Isabel Arroyo Chacón, citando a Valenzuela (2012):

Un cambio cultural que impulse una nueva ética en el servicio público, donde el cliente se transforme en ciudadano activo y el servidor público trascienda como un colaborador que agrega valor público a la función pública, hasta un cambio en los procesos de la administración pública, para alejarse de la tradición de una jerarquía burocrática que todo lo

puede, y no todo resuelve. Instrumentar una burocracia más horizontal que jerárquica, precisa de un cambio en la organización pública y replantear estrategias y objetivos encaminados a lograr resultados de valor para el ciudadano (Arroyo, Jennifer, 2017:21).

3.2. Building Information Modeling (BIM)

3.2.1. Conceptos generales

Existen herramientas digitales, relacionados con el diseño, cálculo, esquematización y modelación que permiten el procesamiento y análisis de información de forma más eficiente y precisa. A su vez hay sistemas de trabajo colaborativos que requieren de una redefinición de los flujos o procesos de trabajo, para poder construir virtualmente una obra, antes de realizar cualquier tipo de acción en campo. Esto conlleva a descubrir de forma anticipada problemas que pudiesen encontrarse en la ejecución real en la obra para solventarlos antes de tiempo. Si consideramos ahora el desempeño profesional de personas, son parte de las tendencias mundiales, en innovación y vanguardia que permiten digitalizar las etapas del ciclo de vida de un proyecto.

Hay metodologías que se han convertido en parte del presente en las buenas prácticas para el desarrollo de infraestructura, como el *Building Information Modeling*, (BIM), el *Virtual Construction Design* (VCD) y el *Integrated Project Delivery* (IPD). Al mencionar tendencia mundial, se hace referencia al proceso en el que empresas, estados y países, están llevando a cabo acciones para adoptarlas; sin embargo, hay antecedentes de su utilización desde hace dos décadas.

Estas tendencias mundiales, relacionadas con el desarrollo y fortalecimiento de infraestructura mediante la utilización de tecnologías de la información (*TIC's*), ha

presentado resistencia en México. Los intentos de adoptarlos en el sector público han sido planteados desde su origen de manera insuficiente e inadecuada que les impide concebir algún grado de madurez.

El sector privado se encuentra una posición de ventaja en la adopción de dichas metodologías, pues las empresas extranjeras que se establecen en el estado de Guanajuato exigen estándares internacionales de calidad, tiempo, costo y diversos análisis que, a través de la planeación efectiva, produce infraestructura eficiente y optimizada; y justamente BIM produce un trabajo acorde a los estándares solicitados.

BIM no es futuro, es el presente impostergable. Se convierte en un presente que optimiza la inversión de recursos, la vida útil de los activos, la seguridad de los usuarios y de los dueños o administradores de las obras; basado desde la planeación, diseño, ejecución, operación y mantenimiento de todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto.

Hay múltiples definiciones de Building Information Modeling. Tal como lo mencionan Ilozor y Kelly (2011) en BIM, converge la utilización de una “gran cantidad de aplicaciones de software de computadora que pueden ser utilizadas por profesionales del diseño y la construcción para planificar, distribuir, estimar, detallar y fabricar varios componentes de un edificio” (Ilozor y Kelly, 2011, p.24).

BIM nos genera la posibilidad de crear la construcción de manera virtual en prototipos y a su vez, ir en busca de las mejores alternativas o pruebas además de resolver problemas de manera digital y no en campo. Tal como lo menciona Epstein (2012) BIM es todo un gran proceso colaborativo que integra una base de datos, incorpora la última

tecnología digital en los flujos de trabajo y que, gracias a su formato digital, puede ser utilizado en todo el ciclo de vida de un proyecto. “El potencial de una base de datos para representar un proyecto desde su inicio y continuar a lo largo de su ciclo de vida ya se está haciendo realidad” (Epstein 2012).

Cada elemento de la construcción de un edificio puede ser reconocido con características propias y definidas: dimensiones, materiales, peso, costo, durabilidad. Por lo anterior, la utilización de base de datos se hace indispensable para el manejo y control de dicha información. Ahora bien, cuando se procede a la integración de un edificio utilizando gran cantidad de elementos con características propias, se convierte en un modelo inteligente, del que se reconocen de forma automática cada elemento que lo integra.

Ilozor y Kelly (2011) interpretan una gran oportunidad para la verificación en la construcción de edificios referente a normas, especificaciones, exigencia del cliente garantizando la funcionalidad y seguridad estructural, optimización energética, por lo que los beneficios van mucho más allá de solo el diseño óptimo, sino que alcanza también, la óptima operación y, por ende, el mantenimiento.

Tal como lo menciona Cortés, (2020) en participación en un blog de Bentley Systems, “el beneficio de utilizar BIM, principalmente es para el dueño de las edificaciones quien finalmente utilizará el modelo de información por más tiempo y el mayor número de veces”.

En el sector privado, los grandes inversionistas o empresas internacionales solicitan desarrollo de infraestructura con dichas metodologías BIM para conseguir una

construcción virtual y solucionar problemas antes de hacer cualquier intervención en la zona de la obra. Consiguen un modelo virtual que podrá irse pasando en archivos digitales o permanecer en la nube, de tal forma que se cuente con el respaldo de toda la información relacionada de la obra en cuestión. Sin embargo, los pequeños inversionistas locales, forman parte de quienes desconocen totalmente del tema.

Ahora bien, el Estado administra la infraestructura pública y de los recursos económicos para su desarrollo, operación y mantenimiento. Abordar los temas desde el sector público, producirá mayores beneficios pues podríamos promover que los entornos social, técnico, normativo y político, innoven en busca de la adopción metodologías BIM.

Los entornos mencionados, cumplen de panzazo en el estado de Guanajuato. Hay inversiones económicas para el desarrollo de infraestructura en el sector público; sin embargo, su ejecución se hace con los procesos y metodologías tradicionales. Los entornos social, técnico y normativo, responden a duras penas, con los procesos y las metodologías tradicionales. BIM ofrece una oportunidad para conseguir resultados vistos desde múltiples aristas, obras eficientes, procesos eficaces, fortalece la transparencia y rendición de cuentas, optimización de recursos en materia de inversión, desarrollo constante de infraestructura con respeto al medio ambiente y a beneficio de nuestro entorno.

3.3. Gemelos digitales

En otras industrias los modelos digitales han revolucionado el diseño de productos y bienes. Klatzkin, Blentley, Robins, y Singh, colaboradores en Bentley,

publicaron el *Gemelos Digitales Manual Ejecutivo*, donde definen que los “los gemelos digitales están hechos de datos. Son una representación digital de un activo físico en la planificación, diseño, construcción y operaciones” (Klatzkin, Blentley, Robins, y Singh, 2020:4). Se considera que es una representación digital de un activo, del que una vez que se recopila su información, características, se pueden generar análisis de su funcionalidad, comportamiento, desgaste, mantenimiento entre algunos otros; a través del tiempo en su vida útil, es decir, es posible mediante una simulación planificar su futuro.

Un gemelo digital, puede ser de un conjunto unidades, o en su caso, pueden unirse con otros gemelos y crear la simulación como si fuesen uno solo. Representan una oportunidad tanto para inversionistas o dueños de proyectos, como para las empresas que prestan servicios de planificación y diseño (consultores).

En la construcción digital, los gemelos digitales son fundamentales. La representación en tercera dimensión (3D) otorga la posibilidad de analizar los espacios, cumplimiento de normatividad, diseño de interiores etc. Aunado a la representación 3D, un gemelo digital, produce datos precisos que pueden utilizarse en planeación, operación y mantenimiento de los activos o bienes ello, “no solo es una ventaja competitiva, sino que pronto será un requisito previo para simplemente hacer negocios. Las empresas que puedan proporcionar liderazgo digital y maximizar el valor de los datos -especialmente en las operaciones- serán líderes. (Klatzkin, Blentley, Robins, y Singh, 2020:5).

Los gemelos digitales son una parte importante dentro de la metodología BIM.

4. Justificación

Building Information Modeling (BIM) permite conseguir los mejores resultados para el desarrollo de cualquier tipo de infraestructura. Permite el trabajo ordenado, parametrizado y sistemas de información que establecen estándares y protocolos internacionales. BIM establece formas de trabajo colaborativas, mediante el uso de herramientas digitales, que hacen más ágil y efectiva la captura, procesamiento, análisis y consecución de información en todas las etapas de vida del ciclo de vida de los proyectos.

Desde la etapa de planeación y preparación, produce certeza en el diseño, permite optimizar el diseño, con lo que producen mejores alternativas de solución. Permite la construcción virtual, por lo que podemos anticipar errores en diseño, identificación de entrecruzamientos en las instalaciones, análisis de materiales para proponer planes de conservación y mantenimiento. Permite crear simulaciones virtuales desde su proceso constructivo, con lo que permite identificar el menor tiempo de ejecución de las obras.

En cuanto a la conservación y mantenimiento de infraestructura, es necesario hacer programaciones en donde se conciben intervenciones preventivas en lugar de correctivas, lo que permite disminuir los montos invertidos.

El gobierno del estado de Guanajuato apuesta por la internacionalización con lo que si las empresas relacionadas a la IC adoptan BIM, podrían incrementar su competitividad a tal grado que podamos exportar conocimiento, es decir, proyectos ejecutivos elaborados con la arquitectura, ingenierías y construcción guanajuatense.

El máximo aprovechamiento de los recursos económicos para los inversionistas o dueños y administradores de proyectos fortalece la economía de las empresas guanajuatenses.

Para las empresas constructoras, representa un alto beneficio la adopción BIM, pues dejan de lado las modificaciones en proyecto injustificadas, retrabajos no pagados, reducción de tiempos muertos en relación con mano de obra.

La adopción BIM representa un ahorro considerable de recursos para inversionistas, dueños y para quienes administran recursos públicos para proyectos, consultores, constructores, proveedores de materiales de construcción, proveedores de prefabricados.

Con el análisis de materiales, su comportamiento térmico, resistencia, costo, etc., podemos conseguir edificaciones que ofrezcan soluciones óptimas para control de la temperatura ambiente en su interior, generando que la erogación de recursos en materia energética sea la menor posible.

Desde febrero de 2018 se integró un equipo de trabajo que gestionó acciones a favor de la IC. Las circunstancias de la IC, condujo a fortalecer el equipo de trabajo con actores clave de la División de Ingenierías, campus Guanajuato, de la Universidad de Guanajuato, y en conjunto, identificaron múltiples necesidades entre ellas la del propiciar la concientización para la inminente adopción BIM.

Fueron identificados grandes obstáculos que debemos suprimir para ir en busca de la adopción BIM, entre las cuales destacan:

- A falta de casos de éxito en adopciones BIM, aparentan asuntos lejanos e inclusive ajenos a la realidad, por lo que resultó importante tener en Guanajuato, invitados mexicanos con amplia experiencia, para romper dicho paradigma de lejanía.
- Ante la fuerte promoción y difusión de conferencias virtuales, emitidas por empresarios que venden software y ante su pleno objetivo de vender, se percibe un sesgo en la información proporcionada. Por lo que resultó necesario tener en Guanajuato invitados nacionales e internacionales, que emitieran su experiencia. Las instituciones educativas en el estado de Guanajuato, formadoras de arquitectos e ingenieros (principalmente) son parte fundamental en una adopción BIM generalizada. Inclusive a mediano y largo plazo, podrían estar innovando en sus programas educativos para que los egresados fortalezcan su ejercicio con temas de digitalización, trabajo colaborativo, herramientas digitales y lo conducente a BIM. Con ello, resultó necesario tener un ponente extranjero que hablara de la responsabilidad que tienen las instituciones educativas.

La creación de un congreso se convirtió en la opción más viable y fue llamado Foro Guanajuato BIM 2020 (FGB2020)

La creación del FGB2020 representó un arduo trabajo de convencimiento, abatir barreras de incredulidad debido a que, era un tema desconocido para la gran mayoría.

La creación de alianzas, trabajo colaborativo y una visión de largo alcance, condujo al equipo a constituir la Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

5. Objetivos

El **objetivo general** radicó en concientizar a los profesionistas y a los futuros profesionistas relacionados con la IC en el estado de Guanajuato, acerca de la importancia que tiene una adopción correcta de BIM, además de contribuir con la construcción de un ambiente de confianza y motivación con relación a BIM, para que los profesionistas de los diversos sectores se interesen en una adopción a mediano plazo.

En cuanto a los **objetivos particulares** se mencionan los siguientes:

- Se integró un equipo de trabajo con aspiraciones a la digitalización, utilización de herramientas digitales, tecnologías de la información y comunicaciones en el que sobresale el deseo de trabajar para motivar la adopción BIM en Guanajuato.
- Se institucionalizaron las acciones través de la constitución de la Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.
- Se creó el FGB2020, que fue un congreso de talla internacional con ponentes con amplia experiencia en temas BIM.

6. Estrategias y actividades

Tabla 2: Estrategias y acciones establecidas para el desarrollo del proyecto.

OBJETIVOS PARTICULARES	ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES
Integración de un equipo de trabajo con aspiraciones a la digitalización, utilización de herramientas digitales, tecnologías de la información y comunicaciones que prevalezca en ello el deseo de trabajar para motivar la adopción BIM en Guanajuato.	Identificación y selección de involucrados que presentaran entusiasmo en temas de innovación y vanguardia al interior del Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato A.C.	Presentación de proyecto
		Reuniones quincenales.
		Consolidación del equipo de trabajo.
	Creación de alianza entre el Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato A.C. y la División de Ingenierías, Campus Guanajuato, de la Universidad de Guanajuato.	Presentación de anteproyecto con el Consejo Directivo del Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato A.C.
		Reuniones semanales de trabajo
Institucionalizar de las acciones través de la constitución de la Fundación para la Investigación e	Establecimiento de los objetivos, misión y visión de la Asociación Civil.	Definir el proyecto y presentarlo a la División de Ingenierías
		Identificación de socios fundadores
		Identificación de problemas en la Industria de la construcción

Implementación Tecnológica FIIT A.C.		Investigación relacionada con asociaciones similares
		Definición del objeto social de la Asociación Civil
		Definición de Misión y Visión de la Asociación Civil
	Firma de Acta Constitutiva de la Asociación Civil ante Notario	Definición sobre la operación y administración de la Asociación
		Firma de acta constitutiva ante notario público
		Registro del Acta ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público
		Registro del Acta ante el Registro Público de la Propiedad
	Operación de la Asociación Civil	Apertura de Cuenta Bancaria
		Elección de sistema contable
Creación del FGB2020, que fue un congreso de talla internacional con ponentes con amplia experiencia en temas BIM.	Definición de objetivos del congreso	Identificación de oportunidades para la industria de la construcción en Guanajuato
		Análisis de población a la que se dirigió el congreso
		Análisis de probables fechas y lugares para la realización del congreso
	Elaboración de cartel de conferencistas	Búsqueda de los exponentes más reconocidos relacionados con BIM
		Invitación y confirmación de exponentes
	Gestión del evento	Definición de lugares y espacios para el evento
		Elaboración y ejecución de estrategia de marketing
		Gestión de productos y servicios para el congreso
		Ejecución del evento
	Gestión Post-evento	

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

7. Metas

- Reducir la información sesgada producida por comerciales de *software* especializados BIM.
- Difundir principios básicos, conceptos y definiciones de BIM.
- Se difundió la funcionalidad de BIM en proyectos pequeños, medianos y de largo alcance.
- Concientizar a los sectores sociales relacionados con la IC, de la importancia que tiene el conocimiento y adopción de la metodología de trabajo BIM en el estado de Guanajuato.

8. Factibilidad

Tabla 3: Análisis de factibilidad para el FGB2020

Analizamos	Riesgos
Mercado	El gran deseo de muchos por conocer de un tema que forma parte de las macro-tendencias mundiales, fue uno de las principales motivaciones para ir en busca de acciones que permitiesen a los guanajuatenses, un acercamiento real y con experiencia alcanzable. La variedad de profesiones que se integran en la industria de la construcción produjo el ánimo de conseguir una población suficiente con interés en asistir al FGB2020.
Técnico	Las alianzas con la Universidad de Guanajuato y el Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato A.C, permitieron permear el sentido social, a los ponentes/conferencistas invitados. Por lo que el haber conseguido la confirmación de los conferencistas, garantizó el éxito técnico requerido.
Administrativo	El establecimiento de un organigrama al interior de la FIIT, permitió trabajar con actividades programadas y bien definidas. Los miembros adoptaron su cargo correspondiente con responsabilidad y compromiso. El origen de los recursos económicos que financiaron la creación del evento, fueron a través de la venta de espacios para publicidad, stands promocionales, venta de boletos para el acceso al FGB2020.
Político	Para conseguir una buena participación de la clase política de nuestro Estado, fue una parte que requirió más inversión de tiempo y esfuerzo. El desconocimiento del tema, al no haber un precedente en nuestro estado de un evento que abordara dichos temas, representó múltiples presentaciones del proyecto con diversos actores políticos, directivos, coordinadores, y representantes de personajes políticos.
Social	Los asistentes o participantes provinieron de diversos sectores, como instituciones académicas, cámaras empresariales, colegios de profesionistas, consultores, constructores, entre otros. Cuatro de las conferencias, fueron publicadas en las redes sociales por lo que estuvieron al alcance de la población en general.
Legal	No había ningún impedimento legal, para llevar a cabo la ejecución del FGB2020.

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

9. Plan de Ejecución

9.1. Tipo de intervención

La intervención profesional predominantemente fue educativa, en donde se transmiten conocimientos a través de conferencias presenciales.

9.2. Lugar y fecha

El FGB2020, se llevó a cabo el 28y 29 de febrero del 2020, en los espacios magnos del campus Guanajuato, de la Universidad de Guanajuato.

9.3. Población a la que fue dirigido

El FGB2020 fue dirigido a:

- a) **Sector Académico:** integrado por Universidades que ofertan programas educativos principalmente de Arquitectura e Ingeniería Civil. Además, podrían contemplarse programas académicos tales como Geomática, Hidráulica, Minas, Mecánica, Eléctrica, etc., todas las involucradas en la industria de la construcción.
- b) **Instituciones Gubernamentales:** Dependencias e instituciones que ejerzan recursos en obra pública, dirigida a cualquier eje del programa de gobierno. Entre ellas, destaca INIFEG, SICOM, CEAG, Organismos Operadores de Agua Potable, etc.
- c) **Sector Privado:** Integrado por proveedores, consultores y constructores dentro de la IC.
- d) **Organizaciones de la sociedad civil:** como lo son entre varios, los Colegios de Profesionistas y cámaras empresariales.

9.4. Definición de Recursos humanos, materiales, técnicos y financieros y presupuesto.

Tabla 4: Definición de recursos requeridos para el FGB2020.

TIPOS DE RECURSOS	DESGLOSE O DESCRIPCIÓN
Humanos	Comité Organizador: integrado por los socios fundadores de la FIIT
	STAFF: alumnos de Ingeniería Civil, campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, otorgando servicio social.
Materiales	Mamparas para integración de sala de stands

	Papelería: kit de bienvenida, integrado por block de notas, plumas y folder conmemorativo.
	Servicio en plataforma digital para emisión de ticket digital para pase de acceso al evento.
Técnicos	Equipo logística audio, luz y video (circuito cerrado)
	Viajes de avión (viáticos)
	Hospedaje para ponentes/conferencistas
	Coffe Break para todos los asistentes

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

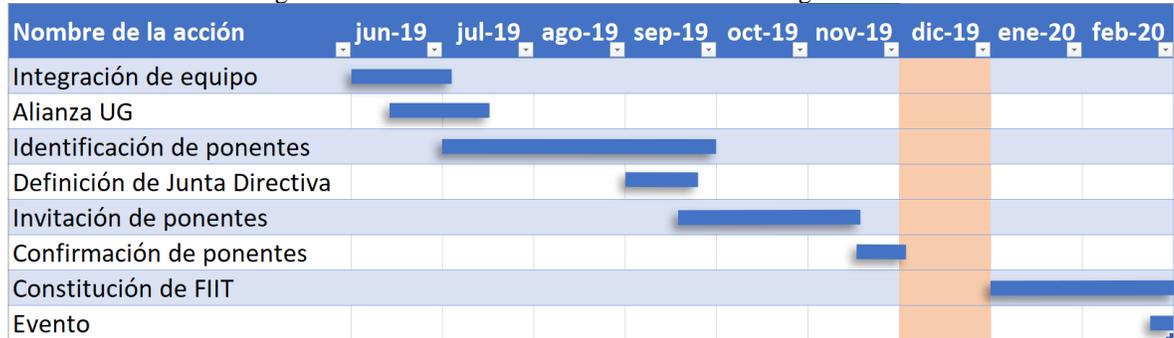
9.5. Otros detalles de la intervención Profesional

La consecución del FGB2020, fue resultado de un arduo trabajo organizado. Se identifican dos principales grupos de acciones: el primero, sobre actividades estratégicas y las segundas de operación.

9.5.1. Actividades Estratégicas

En las actividades estratégicas fueron llevadas a cabo para conseguir el desarrollo y consecución del proyecto. Se contempló una calendarización aproximada, conforme a lo mostrado en la imagen No. 1:

Imagen No. 2: Calendarización de actividades estratégicas



FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

a) De la integración del equipo:

Quien realizó las primeras acciones fue un equipo constituido en el XXI Consejo Directivo del Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato Asociación Civil.

El trabajo realizado en dicha organización para el beneficio de los ingenieros civiles desató la intención de buscar realmente un cambio, mediante la adopción de BIM. Fue entonces cuando inicio la documentación, conocer el tema, etc.

En busca de fortalecer el equipo, se entabló comunicación directa con el Dr. Saúl Villalobos Pérez, profesor de tiempo completo y el Dr. Luis Enrique Mendoza Puga, entonces era Director de la División de Ingenierías del campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato (UG); ambos aceptaron integrarse a equipo y de forma casi inmediata, dieron inicio diversas gestiones.

b) De la alianza con la Universidad de Guanajuato

Al identificar el grado de importancia de la oportunidad identificada, fue entonces que el 25 de junio del 2019, se sostuvo una reunión con la Dra. Teresita de Jesús Rendón Huerta Barrera, Rectora del Campus Guanajuato de la Universidad de Guanajuato. Fue una de las reuniones que cambió el rumbo del proyecto, pues abrió la posibilidad de realizar el evento en las instalaciones de los Espacios Magnos del campus en cuestión. En dicha reunión, se presentó de forma general el objetivo del proyecto, algunas características, alcances, importancia en la IC, etc.

c) De la Identificación de Ponentes:

Fue entonces que en reuniones semanales se analizaron posibles conferencistas. La cartera era demasiado amplia y se produjeron dudas en cuanto a quienes deberían ser los indicados.

Algunos miembros del equipo identificaron al Ing. Arq. Luis Manuel Sánchez a través de su participación en el *podcats* Shared Coordinates. Se supo de inmediato

que él era uno de los conferencistas clave. Su gran apertura y apoyo consolidó la identificación oportuna de los demás conferencistas.

d) De la definición de la Junta Directiva:

Se contaba con la identificación de conferencistas y se habían realizado ya algunas invitaciones preliminares y fue entonces que se identificó la magnitud del proyecto. Por ello, se decidió asignar roles de colaboración bien definidos, conforme a perfiles y habilidades:

Tabla 5: Asignación de puestos o cargos en la Junta Directiva

Nombre:	Puesto o cargo en la Junta Directiva
Ing. Juan Carlos Aguado Mora	Presidente
Dr. Luis Enrique Mendoza Puga (UG)	Vicepresidente
Ing. Arturo Gerardo Navarro Michel	Secretario
Ing. María Guadalupe Murguía Quiroz	Tesorera
Lic. Miguel Ángel Bosques Vera	Secretario de Planeación y Seguimiento a proyectos
Dr. Saul Villalobos Pérez (UG)	Secretario de Innovación e Investigación
M.C. Ing. Ricardo Alonso García Salas	Secretario de Capacitación Profesionalización
Lic. Damián Bernal Vega	Secretario de Vinculación Social y Relaciones Públicas

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

e) De la invitación formal y confirmación de ponentes:

En noviembre de 2019 se formalizaron las invitaciones oficiales a todos los participantes. Las invitaciones fueron expedidas por la Universidad de Guanajuato, con una respuesta positiva casi inmediata.

f) De la constitución de la Asociación Civil:

La necesidad de institucionalizar el equipo de trabajo se hizo evidente y fue entonces que inicio el plan de constituir una Asociación Civil, que dirigiera la estrategia.

La constitución de la Asociación Civil (A.C.) surgió su primer testimonio de la escritura pública Número 8,383 (Ocho mil, trescientos ochenta y tres) de fecha del 15 de enero del año 2020 misma que se denominó: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

La fundación es una asociación sin fines de lucro que tiene por objetivo principal contribuir al incremento de la competitividad profesional y empresarial mediante la facilitación de herramientas tecnológicas, metodologías colaborativas de trabajo, para fomentar el desarrollo efectivo de todo tipo de infraestructura.

La asociación se crea con la finalidad de producir uno de los mejores entornos colaborativos, multidisciplinarios, en donde prevalezcan ideas, planes y estrategias que puedan ser analizadas, consensadas e implementadas en busca del cumplimiento del principal objetivo de la fundación.

g) Del Foro Guanajuato BIM 2020

Se propuso la siguiente planeación de actividades:

Imagen No. 3: Programa del evento (primera parte)

PROGRAMA Jueves 27 de febrero de 2020		
08:30	Registro	
09:00	Inauguración Expo Tecno-Construcción	Corte de listón
09:20	Inauguración Oficial Foro BIM 2020	
10:05	CONFERENCIA NO. 1 BIM: de la ficción a la acción	Eileen Julieth Hernández Lamprea / CEMEX
11:00	CONFERENCIA NO. 2 Adopción BIM, ¿Cómo empezar?	María Fernanda González
12:00	Receso	
12:25	CONFERENCIA NO. 3 Situación actual y ejemplos exitosos de implementación	Hiram Baldomero Andrade Velasco / BOVIS MX
13:35	CONFERENCIA NO. 4 Perspectiva BIM en proyectos arquitectónicos	Rubén Rivas / Callison RTKL
14:35	Comida	
15:35	PANNEL 01	Dirigido al sector empresarial
16:35	CONFERENCIA MAGISTRAL Así que eres un BIM Manager... ¡Cuéntame más!	Ariel Castillo / BIMnomad

27, 28 | SALONES MAGNOS | CAMPUS GUANAJUATO | UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Febrero

 **FIIT**
Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica

 UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

 CONSEJO DIRECTIVO 2018-2020
Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato A.C.

 FEMCIC
Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles A.C.

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

Imagen No. 4: Programa del evento (segunda parte)

PROGRAMA Viernes 28 de febrero de 2020		
08:30	Registro	
09:05	CONFERENCIA NO. 6 Futuro del Diseño y Construcción Virtual	Pablo Lezama Aguilar / RIZOMA
10:00	CONFERENCIA NO. 7 El Papel de BIM para que la Industria de la Construcción ingrese a la Revolución Industrial 4.0	Juan Pablo García / CMIC- México
11:00	Receso	
11:25	CONFERENCIA NO. 8 Implementación de BIM en Universidades	Pedro Herrera
12:35	CONFERENCIA NO. 9 Making BIM, Thinking Lean	Luis Manuel Sánchez Rubio
13:35	PANNEL 02	Dirigido a servidores y funcionarios públicos
14:35	Comida	
15:40	CONFERENCIA MAGISTRAL Importancia de la implementación BIM, a través de Gobierno	Marco Vidali / RIZOMA
16:40	Protocolo de cierre del evento	Propuesta gubernamental y clausura

27, 28 | SALONES MAGNOS | CAMPUS GUANAJUATO | UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Febrero

 **FIIT**
Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica

 UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

 CONSEJO DIRECTIVO 2018-2020
Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato A.C.

 FEMCIC
Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles A.C.

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

9.6. Sistema de evaluación:

Tabla 6: Sistema de evaluación

Sistemas	Descripción
Presentaciones de difusión para el FGB	Fueron reuniones para dar a conocer de forma introductoria BIM, y la importancia de asistir al FGB.
Registro al FGB	Registro de asistentes al FGB, se realizó a través de la plataforma Ticketópolis
Encuestas de salida después del FGB	Es una encuesta de satisfacción para conocer la opinión y perspectiva de los asistentes, en cuanto los principales componentes del FGB.

FUENTE: Elaboración propia: Juan Carlos Aguado Mora (noviembre 2020).

9.7. Sistema de monitoreo o seguimiento:

Se estableció la creación de una encuesta diseñada estratégicamente para verificar el cumplimiento de los objetivos. Los resultados, se analizan a continuación:

9.7.1. Encuesta de salida – grado de satisfacción de los asistentes.

ENCUESTA: el primer instrumento de salida post-evento. Fue una encuesta creada en formularios Google, con tan solo siete preguntas clave para conocer la percepción de los asistentes, hacia el propio evento.

De los 230 asistentes en el evento, 120 (52.17%) personas decidieron apoyar a la FIIT, contestando la encuesta. En la tabla 7, que se muestra a continuación, se muestran las siete preguntas contempladas en la encuesta de salida:

Tabla 7: Encuesta de salida y satisfacción en relación con el evento.

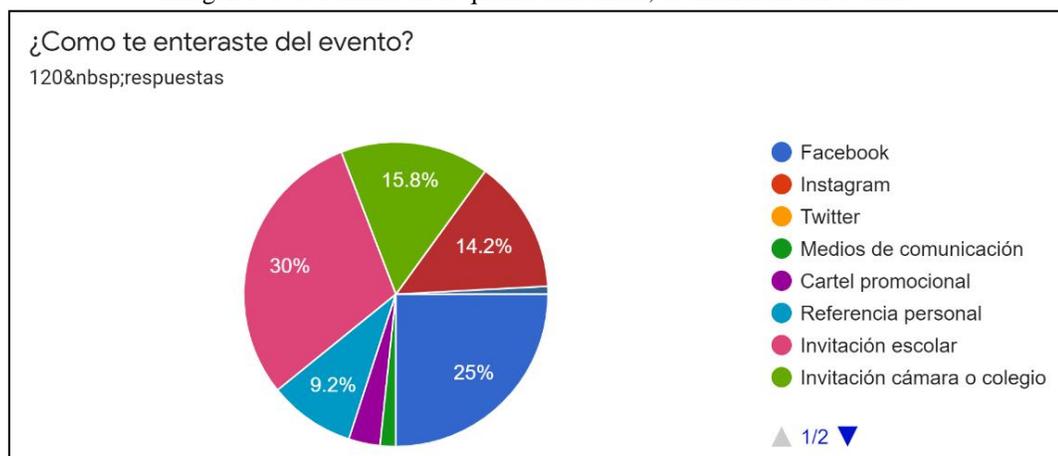
No.	Característica	Preguntas
1	Directa	Dirección de correo electrónico
2	Opción Múltiple	¿Cómo te enteraste del evento?
3	Cuadros de opción múltiple	¿Qué tan satisfecho estas de la logística del evento?
4	Cuadros de opción múltiple	¿Qué actividades fueron las que más te gustaron?
5	Escala lineal	En general, ¿cuál es tu nivel de satisfacción en relación con el evento?
6	Respuesta breve	¿Tienes algún comentario en general sobre el evento?
7	Opción Múltiple	¿Asistirán al próximo Foro Guanajuato BIM 2021?

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

Considerando las respuestas proporcionadas a la encuesta por parte de los asistentes, podemos mencionar que:

- La FIIT cuenta con una base de datos de 230 personas que se registraron para asistir al evento, por lo que los correos proporcionados en la pregunta uno, permitieron saber quiénes contestaron la encuesta, mediante una comparación entre los registros totales los correos proporcionados en la encuesta.
- De la segunda pregunta, pudimos observar que de quienes contestaron la encuesta, el 36 (30%), recibieron una invitación escolar, 30 (25%) se enteraron a través de Facebook, 19 (15.8%) se enteraron del evento a través de una cámara empresarial y colegios de profesionistas. 17 (14.2%) se enteró por invitación institucional de gobierno, 11 (9.2%) por invitación en persona. 4 (3.3%) se enteraron a través de los carteles promocionales, 2 (1.7%) a través de los medios de comunicación y finalmente 1 (0.8%) se enteró por el comité organizador. En la imagen No. 5, podemos apreciar un gráfico relacionado:

Imagen No. 5: Formas en la que los asistentes, se enteraron del evento.



FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

- En relación con la tercera pregunta, la FIIT recabó información considerable. Se evaluó el grado de satisfacción del proceso de reservación de boletos de acceso al evento, costo al público del boleto, kit de bienvenida (block de notas, pluma, gafete y folder conmemorativo), comunicación por correo electrónico, registro el día del evento, alimentos para asistentes, lugar, mobiliario (sillas, mesas, etc.), equipo de audio y video. Los encuestados pudieron emitir una opinión en relación con cada aspecto considerando una escala del uno al cinco, como se muestra en la tabla 8:

Tabla 8: Escala para evaluar grado de satisfacción

Escala	Perspectiva
1	Muy insatisfecho
2	Ligeramente insatisfecho
3	Resultó indiferente
4	Ligeramente satisfecho
5	Muy satisfecho

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

En relación con el primer ítem evaluado, el cual fue el proceso para la reservación de boletos, 79 personas manifestaron estar muy satisfechos con el sistema digital empleado para la reservación y compra de boletos de acceso al FGB2020. 24 personas manifestaron estar ligeramente satisfechos, 13 personas mostraron indiferencia al sistema, sin embargo, hubo 5 personas que manifestaron estar muy insatisfechos con el sistema de reservación.

El segundo ítem evaluado, fue en relación con el precio del boleto. En este apartado, 58 personas confirmaron estar muy satisfechos con el precio del boleto. 28 personas manifestaron estar ligeramente satisfechos, 20 personas les fue indiferente, a su vez 10 personas sostienen que estuvieron ligeramente insatisfechos, mientras

que 4 personas manifestaron estar muy insatisfechos con el precio del boleto de acceso.

El tercer ítem evaluado, fue en relación con el kit de bienvenida, donde 51 personas se sintieron altamente satisfechos, 34 personas ligeramente satisfechos, 20 personas les fue indiferente, 12 personas indicaron ligera insatisfacción mientras que 4 personas indicaron que les produjo mucha insatisfacción.

En relación con el cuarto ítem, solicitamos la satisfacción referente a la comunicación a través de correo electrónico 65 encuestados manifestaron sentirse muy satisfechos con la comunicación a través de correo electrónico, 32 personas indicaron poca satisfacción, 18 personas les causó indiferencia, 1 persona poca insatisfacción mientras que 5 personas indicaron tener mucha insatisfacción.

Continuando con el quinto ítem relacionado con el proceso de registro durante el ingreso al evento, 51 personas indicaron estar muy satisfechos con el proceso. A su vez 33 personas indicaron tener poca satisfacción, aunque 34 personas les fue indiferente. 14 personas manifestaron tener cierto grado de insatisfacción mientras que 9 personas tuvieron bastante insatisfacción.

Así mismo en cuanto al sexto ítem, referente a los alimentos proporcionados durante el evento, 28 encuestados manifestaron sentirse muy satisfechos con los alimentos proporcionados a los asistentes, 24 personas indicaron poca satisfacción, 32 personas les causó indiferencia, 27 personas poca insatisfacción mientras que 10 personas indicaron tener mucha insatisfacción con los alimentos.

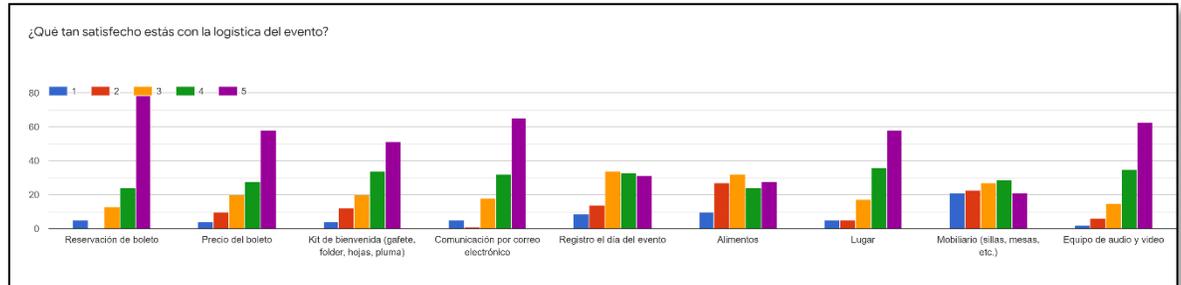
En relación con el séptimo ítem, con relación a calidad del lugar donde se llevó a cabo el FGB2020 tenemos que, 58 personas manifestaron sentirse muy satisfechos con el sitio donde se llevó a cabo el evento. 36 personas manifestaron sentirse ligeramente satisfechos, mientras que 17 manifestaron tener indiferencia al respecto. A su vez, 5 personas consideraron tener un poco de insatisfacción mientras que 5 personas manifestaron sentirse muy insatisfechos.

El mobiliario utilizado evaluado en el octavo ítem recibió la siguiente evaluación: tenemos que 21 personas manifestaron sentirse muy satisfechos con el mobiliario. 29 personas de las que contestaron la encuesta manifestaron sentirse ligeramente satisfechos, pero a su vez 27 manifestaron tener indiferencia al respecto. 23 personas manifestaron sentirse ligeramente insatisfechos mientras que 21 personas manifestaron sentirse muy insatisfechos.

En cuanto al noveno ítem en donde se evaluó el equipo de audio y video podemos mencionar que, 63 personas manifestaron estar muy satisfechos mientras que 35 encuestados manifestaron estar ligeramente satisfechos. 15 encuestados manifestaron tener indiferencia, mientras que señalaron sentirse ligeramente insatisfechos 6 de los encuestados. Así mismo 2 de los encuestados manifestaron sentirse muy insatisfechos.

La imagen No. 6, muestra todos los ítems evaluados, en esta sección de la encuesta. Cada ítem muestra sus barras verticales relacionadas con la puntuación que los encuestados otorgaron.

Imagen No. 6: Grado de satisfacción de la logística del FGB2020.



FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

- La cuarta pregunta, se evalúa tres aspectos fundamentales del evento: las conferencias, los paneles y la feria de stands. La escala fue simple, únicamente con tres opciones de calificación: no me gustó, me gustó y me gustó mucho.

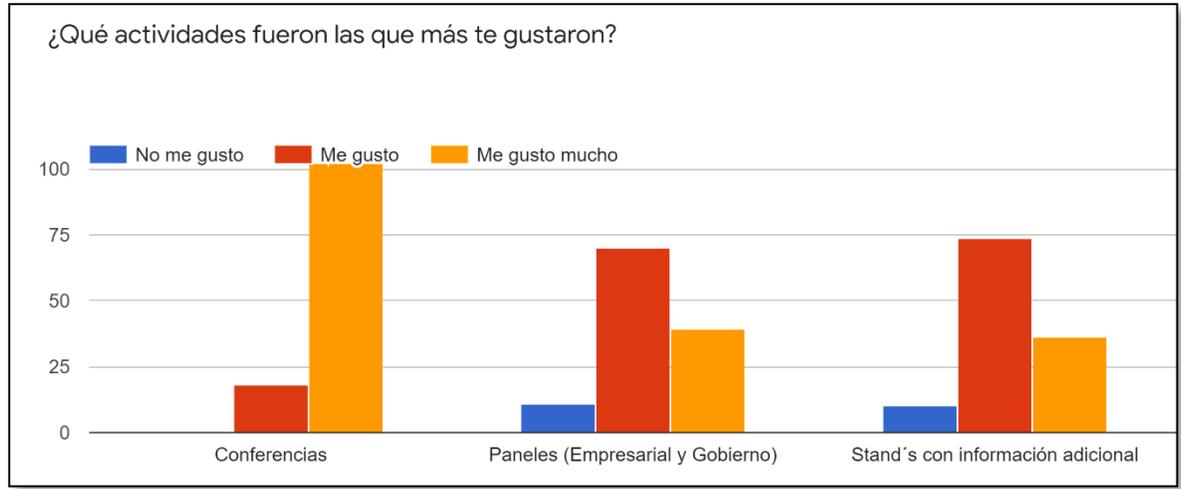
El primer ítem fue en relación con el grado de satisfacción relacionado con las conferencias donde 102 de los encuestados indicaron que les gustó mucho mientras que 18 encuestados manifestaron que si les gusto.

El segundo ítem evaluado en dicha pregunta estuvo relacionado con el grado de satisfacción que provocaron los dos paneles organizados durante el evento, en el cual 11 encuestados manifestaron que no les gustó, 70 encuestados manifestaron que les gustó mientras que 39 de los encuestados sostuvieron que les gustó mucho.

El tercer ítem evaluado en la cuarta pregunta se relacionó con el grado de satisfacción que produjeron la zona de stands, en la que 10 personas manifestaron que no les gusto, 74 personas manifestaron les gustó y 36 personas indicaron que les gustó mucho.

En la imagen No. 7, se muestra gráficamente la evaluación al grado de satisfacción sobre las conferencias, paneles y stands:

Imagen No. 7: Satisfacción sobre las actividades realizadas durante el FGB2020.



FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

- Analizando la quinta pregunta, se estructuró para conocer la satisfacción general producida por el evento. Se asentó una escala lineal con una numeración del 1 al 5, en donde 1 fue considerado como no mucho y el número 5 mucho.

De los encuestados, 7 manifestaron estar en el punto medio, por lo que se considera que opinan que les fue indiferente. 49 encuestados manifestaron estar ligeramente satisfechos, mientras que 65 de los encuestados manifestaron estar muy satisfechos.

En la imagen No. 8, se muestra gráficamente el comportamiento del grado de satisfacción general manifestados por los encuestados:

Imagen No. 8: Grado de satisfacción general del FGB2020



FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

- De la sexta pregunta, en donde se pregunta si existen comentarios en lo general del evento, fue una pregunta abierta. A continuación, se muestran los comentarios vertidos:

Tabla 9: Comentarios vertidos sobre el evento.

No.	¿Tienes algún comentario general sobre el evento?
1	Muy buen evento
2	Felicidades
3	gracias
4	Tiempo para resolver dudas, fue muy poco lo que dieron al final de las presentaciones.
5	Excelente evento, me hubiera gustado ver mas stands
6	Me gustaría que compartieran la información vista en el foro por correo electrónico, y que se propusieran cursos de capacitación en la materia.
7	LO MAS IMPORTANTE, SE NECESITA PUNTUALIDAD, LO VI COMO MAS VENTA DE UN PRODUCTO A MI PARECER CREO QUE SE NECESITA REALIZAR TALLERES, AUNQUE PARA SER EL PRIMERO FUE BUENO.
8	Es un parteaguas en el tema de la construcción.
9	No
10	Muy buenas ponencias y estrategias. Solo mejorar los asientos del público
11	Sin comentarios
12	Me gustaría que hicieran taller de cómo utilizar BIM
13	EL REGISTRO FUE MUY TARDADO
14	El registro estuvo muy desorganizado, la impuntualidad en el inicio del evento no fue agradable. Creo que deberían considerar hacer el evento en el auditorio de los espacios magnos. En general un muy buen evento, la calidad de los ponentes fue increíble. Felicidades por esta iniciativa!
15	Las conferencias fueron muy buenas e interesantes, sobre todo que fueron con gente directamente involucrada en BIM.
16	Implementar interacción con equipos de computo
17	me gusto el evento
18	me gusto
19	Muy bueno
20	No
21	Buen evento, no dejen pasar años sin realizarlo de nuevo, denle continuidad
22	Los ponentes y la estructura del programa me parecieron excelentes. Sin embargo, las sillas no eran confortables, por lo que podrá buscarse un lugar donde existieran butacas o un mobiliario más cómodo.
23	Me gusto demasiado el evento, solo las sillas no estaban cómodas para el tiempo del foro
24	No
25	Integración de cursos para estudiantes
26	Un muy buen evento para el avance de la ingeniería civil

27	Lo único incómodo fueron las sillas, más que nada por tanto tiempo que teníamos que permanecer sentados	46	Excelentes ponencias, excelente organización. Quizá pudieran agregar algún tipo de taller para el próximo evento.
28	Todo bien.	47	Felicidades por la organización, la logística y las conferencias me parecieron muy buenas, se podrían mejorar los paneles y la expo, me pareció muy pequeño. El mobiliario fue incómodo, principalmente por el tipo de silla por la cantidad de horas que estuvimos sentados.
29	Que se siga teniendo contacto con los que asistieron al evento y están interesados en la metodología para hacer un equipo de trabajo en próximos proyectos y todos retroalimentarnos o aportar nuestras habilidades por que esto es multidisciplinario y necesitamos de todos.	48	estuvo muy bien organizado, muy buenas ponencias.
30	Capacitación específica de los programas	49	Em mejor evento BIM que se ha realizado en el país.
31	La verdad muy contento con este tipo de eventos deberían hacer más cosas como este foro	50	felicidades y para el próximo se podría incluir un pequeño taller
32	No	51	Fue muy bueno, considero que se deba seguir haciendo cada año para que crezca su divulgación entre los ingenieros mexicanos
33	Gestionar una mejor logística en el evento para evitar retrasos.	52	En el próximo foro de 2021 mostrar datos de cual ha sido el avance en la aplicación de este método en gobierno del estado.
34	Gran idea y muy bien organizado	53	LAS SILLAS UTILIZADAS ERAN MUY INCOMODAS PARA ESTAR TODO EL DIA EN ELLAS
35	Estuvo muy interesante, pienso que hace falta más difusión para que más personas conozcan sobre el evento	54	Me quedo satisfecha con la asistencia al foro, es una buena metodología para la gestión de proyectos ejecutivos, una buena forma de hacer más eficaz el trabajo, de notar el dominio total del tema por parte los conferencistas, lo hicieron de manera práctica, entendible y hasta divertida
36	SE DEBERIA DE CREAR UN DISCO PARA COMPARTIR LAS MEMORIAS DEL EVENTO Y PRESENTACIONES DE LOS EXPOSITORES	55	Cumplir más en tiempo con los horarios establecidos para las conferencias
37	Excelente generar este tipo de eventos, promover la difusión e invitación a las diferentes estancias del servicio público, para impulsar y generar un verdadero cambio, iniciando desde lo normativo y legal.	56	MEJOR MOBILIARIO PARA LOS ASISTENTES.
38	Las sillas después de un tiempo eran incómodas	57	Muy interesante, recomendado para todas las personas en el área de la construcción
39	Evento muy interesante	58	.
40	Que pongan mejores sillas y mesas porque es muy cansado estar sin poder recargarse y esas sillas estaban muy incómodas	59	Me gustó mucho y creo que impactó tanto a la comunidad estudiantil como el sector del gobierno para abrir más sus puertas a esta metodología.
41	LAS SILLAS PARA EL PERIODO DEL TIEMPO ES ALGO CANSADO PUES NO SON MUY COMODAS	60	Ninguno
42	Me gustaron mucho las conferencias pero el espacio se me hizo un poco incómodo para el tiempo que fue	No.	¿Tienes algún comentario general sobre el evento?
43	Un excelente evento	61	Muy interesante y completo
44	No	62	Me quedo satisfecho por las ponencias, los profesionales a cargo de ellas con un amplio conocimiento en la materia y me han dejado un gran conocimiento.
45	Fue un evento sumamente importante para la industria de la construcción que sirvió como pauta para continuar en constante aprendizaje e innovación e implementar el uso de nuevas tecnologías. Creo que esto debe ir más allá y continuar ahora promoviendo la capacitación de este tema.	63	Como implementaremos en Guanajuato el sistema bim?
		64	Puntualidad en las actividades del día.

- 65 Esperamos que se sigan organizando mas eventos de este tipo, e involucrando la participaci3n de las dependencias del gobierno.
- 66 PARA SER LA PRIMERA VEZ ESTUVO MUY BIEN
- 67 El proceso de registro fue muy tardado y no fueron puntuales en la hora de inicio del evento
- 68 Diferentes sillas
- 69 Bien, sugiero que la duracion se amplie 3 dias ya que los foros quedaron limitados en tiempo, las concefrenias bien, felicidades
- 70 Las ponencias me parecieron de muy buen nivel, solo si me hubiera gustado tener mayor informacion fisica, como folletos, articulos, etc., complementarios a lo presentado. El mobiliario bastante incomodo para las horas que dura el evento. Falto organizacion ya que los dos dias iniciaron tarde las ponencias.
- 71 Me pareci3n muy bueno, e interesante, solo que los problemas t3cnicos para el chip de diapositivas afect3 un poco la calidad de las exposiciones
- 72 Impecables presentaciones, salvo la Ruben Rivas; ¿es en serio que hacen edificios basura «junkspace»?
- 73 las conferencias y paneles se desfasaban mucho en tiempos terminando una hora despu3s cada d3a
- 74 quizu se pudo haber reducido las ponencias que eran de marketing
- 75 Me gustar3a que se implementar3n m3s el conocimiento y que hubiera m3s oportunidades respecto a las capacitacarnos y cursos sobre BIM
- 76 ninguno
- 77 cambien las sillas, y falta entregar diplomas al dia del evento, no se comenzo a la hora indicada
- 78 Ninguna
- 79 Buena organizaci3n
- 80 Innovador
- 81 todo muy bien
- 82 ninguno
- 83 Las conferencias son lo que esperaba.
- 84 Como estudiante me quede maravillado con las posibilidades, pero si me hubiera gustado mas interacci3n con el proceso de formaci3n para nosotros poder egresar con conocimiento de BIM.
- 85 Me parecieron buenas las ponencias aunque las primeras repetian informacion que el anterior exponente habia explicado
- 86 En general me pareci3n bien, buen contenido y conferencias amenas, sin embargo as sillas son muy inc3modas para la duraci3n del evento, y el registro al inicio un desastre.
- 87 Excelentes ponentes, creo que ahora solo faltar3a un poco m3s de difusi3n en Municipios aleda3os para captar m3s gente.
- 88 el evento en general cumpli mis expectativas y amplio mi campo para proximo desarrollo profesional, solo recomendaria un mobiliario mas comodo ya que es un evento que abarca un horario corrido.
- 89 excelente trabajo de los organizadores
- 90 ESTUVO MUY BIEN SOLO EL MOBIIARIO MUY INCOMODO
- 91 Excelente organizacion
- 92 Gracias, ahora como lo implementaremos en gto? Tienen alg3n curso programado?
- 93 Excelente servicio y esperemos ya implementar esta metodolog3a BIM.
- 94 Muy interesante!
- 95 Bueno
- 96 Puntos malos por la impuntualidad en su cronograma.
- 97 Mobiliario inc3modo para largo d3a de eventos
- 98 Hace falta una actividad donde se las personas puedan interactuar con un trabajo BIM
- 99 Creo que lo 3nico incomodo era el mobiliario
- 100 continuidad durate el a3o
- 101 Cumpli3 el objetivo en general
- 102 MUY BUEN EVENTO, FELICIDADES!
- 103 Muy satisfecho pero nos hubiera gustado ver certificaciones por parte de Autodesk
- 104 SE COMPARTA LA PRESENTACI3N, POR ESTE MEDIO.
- 105 RESPECTO A LOS HORARIOS, SE DESFAZABA MUHCO LOS INICIOS Y ESO AFECTABA EL DESARROLLO DEL EVENTO
- 106 No
- 107 Muy buenos ponentes, y agradecido que se lleven a cabo este tipo de Foros en el Estado de Guanajuato.
- 108 Fue muy informativo y nos cra un panorama mas claro sobre esta nueva metodolog3a por mi parte fue muy interesante y espero que lo empecemos a implementar buscando siempre generar una mejor gesti3n y mejores obras

109	Marco Vidali es un DIOS!!	116	Felicidades, eventos como este rompen con una cultura arraigada dentro de un gremio que tiene una cobertura y una importancia relevante dentro de la economía del estado
110	No	117	Estuvo excelente
111	Deberían ofrecer cursos para los interesados, en mi caso como estudiante de ingeniería civil me gustaría ver más a fondo probar BIM	118	Sobre los asientos, con el tiempo eran incómodos
112	Las sillas no eran muy cómodas para la duración del evento	119	Es muy bueno, volver a ir.
113	Los ponentes fueron de mucha calidad y la organización de los temas y ponentes también.	120	No
114	Los paneles no llaman mi atención	121	Esperar que puedan realizarse más y poder asistir.
115	Muy bueno, sillas muy incómodas		

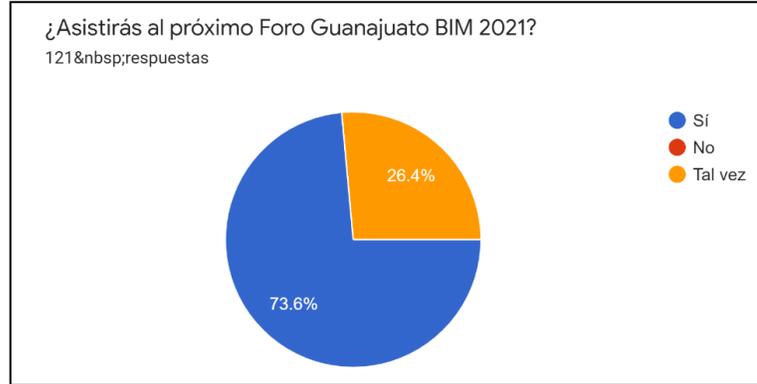
FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

Cabe mencionar que las respuestas de los 121 encuestados, provienen en forma original a cómo fueron capturadas en la encuesta digital.

- De la séptima pregunta en donde se evalúa la posible asistencia de los encuestados a un evento posterior, la forma de respuesta se estructuró en opción múltiple con las siguientes opciones: sí (afirmación), no (negación) y tal vez (desconocimiento). De los encuestados 89 (73.6%) afirmaron estar interesados en asistir a un próximo evento, mientras que solo 32 (26.4%) afirmaron que tal vez asistan.

De los encuestados, ninguno negó su asistencia en un futuro a un evento similar. En la imagen No. 9, se puede apreciar en forma esquemática, el comportamiento de las respuestas:

Imagen No. 9: Deseo de asistir al FGB2021



FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

- Referente a la octava pregunta en la encuesta, se estructuró con una pregunta abierta en donde el encuestado pudiese indicar su lugar de procedencia. Cabe resaltar una consideración especial: para los encuestados provenientes dentro del estado de Guanajuato, se establece el municipio del que proceden. En cambio, para encuestados provenientes de otro Estado al interior de la República, solo se contempla el Estado de origen.

En la tabla No.10, se muestran la contabilización de acuerdo al lugar de procedencia:

Tabla 10: procedencia de encuestados (municipios del estado de Guanajuato y otros Estados de la República).

Etiquetas de fila	Cuenta de Lugar de procedencia (país, estado o municipio)
Aguascalientes	1
CDMX	1
Celaya	2
Dolores Hidalgo	3
Dolores Hidalgo	1
Guanajuato	62
Irapuato	4
Jalisco	1
Jaral del Progreso	1
León	22
Manuel Doblado	2

Michoacán	2
No especificó	1
Pénjamo	1
Querétaro	1
Salamanca	3
San Felipe	2
San Francisco del Rincón	1
San Luis de la Paz	1
San Miguel De Allende	1
Silao	4
Sonora	1
Tamaulipas	1
Universidad Autónoma Metropolitana	1
CDMX	
Yuriria	1
Total	121

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

10. Logros conseguidos

10.1. Aportaciones al entorno Social:

- El primer paso de la estrategia preliminar fue identificar acciones que forman parte de las tendencias mundiales relacionadas con la metodología BIM.
- Creamos una fuerte corriente motivadora vinculada con esperanza, de que en Guanajuato podremos adoptar metodologías de trabajo colaborativas y tecnológicas como BIM, a mediano plazo.
- Logramos cierto grado de confianza sobre la FIITAC en el estado de Guanajuato, de manera que podamos en breve estar diseñando acciones transversales en los diversos sectores para ir creando el entorno cultural requerido para adoptar metodologías BIM.

10.2. Aportaciones al entorno técnico

- Se tuvieron como invitados conferencistas, profesionistas (especialistas), nacionales a internacionales, quienes han trabajado de forma cercana con implementación BIM; quienes han sido testigos de oportunidades, ventajas, así como de posibles errores en la implementación.
- Se refrendaron los conceptos generales de la metodología BIM. Como iniciar una adopción BIM desde el punto de vista de los inversionistas o dueños de proyectos, generando oportunidades de ahorro en la inversión, certeza, seguridad, confort, ahorro energético, eliminación de fallas en el diseño, entre muchos otros.
- Exploramos conferencias claras, ampliamente llenas de conocimiento y experiencia, visualizando de cerca ejemplos de casos exitosos de implementación BIM en proyectos para el desarrollo de infraestructura en México.
- Se generó conciencia para sobre a donde nos lleva BIM, las oportunidades que se abren no solo para la infraestructura que está por construirse, sino por la que ya está construida. Gestionar y promover inversiones en mantenimiento preventivas en lugar de correctivas, genera fuertes ahorros económicos.
- La situación va mucho más allá de BIM, poder analizar varios proyectos, una colonia, una ciudad, podría ser de gran ayuda en la planeación para el crecimiento de las ciudades.

10.3. Aportaciones al Entorno Normativo

- A través del evento inaugural en donde el Ing. Tarcisio Rodríguez Martínez, titular de la Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad, en representación del Gobernador del estado de Guanajuato, en donde dio una semblanza referente a BIM, su importancia y las oportunidades para el Estado ante una posible adopción, se logró generar un gran interés referente a los temas BIM, por parte del Diputado local José Guadalupe Vera Hernández, quien preside la Comisión de Desarrollo Urbano y Obra Pública en la LXIV legislatura del Congreso del Estado.

11. De la Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

11.1. De la Constitución de la FIIT:

Como ya se mencionó en alguno de las secciones anteriores, la constitución de la Asociación Civil (A.C.) surgió en su primer testimonio de la escritura pública Número 8,383 (Ocho mil, trescientos ochenta y tres) de fecha del 15 de enero del año 2020 misma que se denominó: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

11.2. Del objeto social de la FIIT:

- Planear, diseñar, desarrollar y ejecutar todo tipo de acciones que propicien que todos los sectores tanto públicos, privados, académicos y organizaciones de la sociedad, mejoren las prácticas profesionales relacionadas con el sector construcción mediante la aplicación de nuevas tecnologías de toda índole.

- En cuanto a los procesos relacionados con el ciclo de vida de los proyectos para el desarrollo y fortalecimiento de infraestructura, la fundación gestiona todo tipo de acciones:
- Todo tipo de investigación a metodologías, procesos y herramientas tecnológicas;
- Recibir, otorgar y patrocinar todo tipo de capacitación, actos académicos, programas educativos que contribuyan a la mejora de los procesos relacionados con todo el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura, tanto pública y privada.
- Gestión de todo tipo de eventos sin fines de lucro, que facilite la asimilación del conocimiento y adopción de todo tipo metodologías, procesos, herramientas digitales y tecnológicas.
- Documentar, reproducir, promover todo tipo de acciones para gestión de capacitación, como estándares para el intercambio de información, manuales, guías, etc.
- Vinculación con todo tipo de organizaciones, organismos centralizados y descentralizados, municipales, estatales, federales e internacionales, que permitan obtener y realizar todo tipo de transacciones para la utilización de todo tipo de tecnologías que permitan incrementar la competitividad de las empresas y profesionistas además de contribuir al desarrollo económico.
- Promocionar, desarrollar y utilizar cualquier elemento tecnológico que permita innovar, fomentar, propiciar y facilitar el uso de herramientas

digitales, tecnologías de la información, metodologías de trabajo todo lo relacionado

- Gestión de políticas públicas para propiciar cambios orientadas a la mejora, relacionadas a cambios normativo o de leyes, que fomenten el incremento de competitividad y fortalecimiento económico.
- Diseño, creación, fabricación, compra y venta de software, hardware y diversos aditamentos.
- Ser órgano de consulta y asesoría para la satisfacción de las necesidades de sus asociados, de la población en general, de todo tipo de entidades públicas y privadas, en materia tecnológica, innovación, emprendimiento y todas aquellas que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de la propia asociación.
- Realizar alianzas con todo tipo de organizaciones y entidades públicas y privadas, nacionales o internacionales, para gestión de todo tipo de acciones conjuntas que contribuyan a los presentes objetivos.
- Difundir y promocionar todas las acciones y actividades que contribuyan con los objetivos de la propia Asociación.

12. Conclusiones:

Es importante el avance generado con el Foro Guanajuato BIM 2020 (FGB2020).

Los beneficios fueron variados y los podemos clasificar como:

- a) Beneficios Internos a FIITAC: son beneficios propios para la Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C., entre los cuales destacan:
- Formalizar una de las primeras instituciones en el Estado en promover el tema de manera formal y continua, consiguiendo con ello un liderazgo social en la materia,
 - Abrir oportunidades para generar alianzas y trabajo en equipo con diversas instituciones para continuar en la búsqueda de alcanzar una adopción BIM generalizada en el estado de Guanajuato.
 - El contenido de las conferencias en el FGB2020, fueron excepcionalmente buenas, compartiendo información relevante de los principales conceptos BIM, algunas recomendaciones para iniciar la adopción al interior de diversas entidades tanto públicas como privadas.
- b) Beneficios Académicos: Son identificados como beneficios a la Universidad de Guanajuato y a sus alumnos de los programas de Arquitectura e Ingenierías relacionados con la IC; consiguiendo para alumnos y profesores, un primer acercamiento formal, amplio y explícito de información BIM y posibles alcances.
- c) Beneficios Gremiales: son beneficios permeados a los profesionistas relacionados con la IC y desde donde se percibe un mayor impacto conseguido a través de la presente intervención:
- Haber producido conciencia personal en quienes forman parte de la IC, dentro del estado de Guanajuato, para ir en busca de un mejor desarrollo de

infraestructura tanto pública como privada, mejorar su modelo de negocios en sus empresas o instituciones en las que se desempeñan profesionalmente.

- Se ha incrementado el número de profesionistas que conocen de los alcances, objetivos y oportunidades de negocio al poder adoptar la metodología colaborativa del *Building Information Modeling* (BIM).
 - La ventaja de abordar a las personas es que ellas mismas integran, forman parte y dirigen las instituciones. Con el impulso al entorno social, se están consiguiendo personas motivadas que puedan ir en busca de aprender estándares internacionales, mejorar sus procesos con ayuda de las tecnologías y herramientas digitales. El interés de los guanajuatenses por aprender sobre BIM es tangible, por ello se establece que el interés de tener una mejor IC, es evidente. Permear dicho interés y motivación en los involucrados que forman parte de las instituciones, abre la posibilidad de reorientar el enfoque de las instituciones de servicio hacia los usuarios y no de solo algunos.
- d) Beneficios Generales: La difusión y toda la información concerniente a BIM otorgada en el FGB2020 ha resultado ser tan solo un paso dentro de una estrategia general de adopción. El fortalecimiento del entorno cultural fue muy bueno, ya que algunos tomadores de decisiones de diversas instituciones continuaron capacitando a sus involucrados.
- e) Beneficios a futuro: El fortalecimiento del entorno técnico proporcionado en el FGB2020 fue conceptual y discretamente teórico. Estudios avanzados en BIM, requieren la intervención de instituciones nacionales e internacionales que

puedan implementar capacitaciones especializadas en cada ciclo de vida de los proyectos para el desarrollo de infraestructura. Una vez que se consiga un grado de madurez adecuado en los entornos culturales y técnicos, se estará en condiciones de analizar y proponer los cambios normativos que darán origen a un entorno adecuado para todos los involucrados.

13. Propuesta:

El FGB2020, fue un evento sin precedentes en el Estado, que detonó un gran interés de profesionistas relacionados en la IC, en aprender acerca del tema. La motivación a través de la evolución del entorno social puede conducirse fácilmente; sin embargo, adentrarnos en la evolución de un entorno meramente técnico requiere un arduo trabajo.

Derivado del efecto de resistencia y miedo a los cambios previstos en la sección 3.1.1. entorno social, se considera oportuno el trabajo con los futuros profesionistas, es decir, con quienes son estudiantes actualmente.

Se ha planteado una estrategia preliminar que pueda ser promovida a través de la Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C. Esta propuesta como se aprecia en la imagen No 10. Se contemplan cuatro ejes de acción fundamentales:

- 1) Liderazgo público: que podrá considerarse como la credibilidad social y el convencimiento personal de cada profesionista por aceptar los cambios e ir en busca de la mejora continua.

- 2) Comunidad y comunicación: que podrá considerarse como la serie de acciones que contribuyen a fortalecer el entorno social, que motivan y producen confianza a través de la difusión e intercambio del conocimiento.
- 3) Desarrollo de capacitación: que se considera una serie de acciones que puedan llegar a concretar talleres, cursos, diplomados e investigaciones que consoliden el intercambio y desarrollo de conocimiento técnico.
- 4) Marco de colaboración: se considera que deberá existir un alto grado de madurez o avance en la evolución del entorno técnico. Este apartado de la estrategia, se generará cuando se propicie el empuje de cámaras empresariales, colegios de profesionistas, hacia la estructura legislativa del Estado, para dar inicio a las actividades de análisis y propuestas para la modificación y mejora de las leyes correspondientes.

Imagen No. 10: Estrategia general para adopción BIM

	PREPARACIÓN 2020	PREPERACIÓN TÉCNICA 2021	2022	ADAPTACIÓN 2023	IMPLEMENTACIÓN 2024
LIDERAZGO PÚBLICO	Alianzas Estratégicas Presentación de estrategia Convenios de colaboración Organizarnos				
COMUNICACIÓN Y COMUNIDAD	Campaña Motivación FORO BIM GTO 2020 FORO GTO BIM 2022 FORO GTO BIM 2023 FORO GTO BIM 2024 Campaña principios básicos OPORTUNIDADES Primeros pasos y casos de éxito Casos de éxito y beneficios tangibles				
DESARROLLO DE CAPACITACIÓN			Capacitación de capacitadores Generación de "CHAMPIONS" Capacitaciones Modelers, Mannagers, Coordinators, etc.		
MARCO DE COLABORACIÓN	Mesas Análisis / Asesores	Mesas Análisis / Asesores / Interesados / Poder Ejecutivo /	Creación de Laboratorio (s) DIGITAL (es) en conjunto con Parques de Innovación – Universidades Ejecución de Pruebas pilotos Documentación de Lecciones Aprendidas Definición e integración de Estándares Establecer el preliminar de modificaciones a leyes y reglamentos Puesta en vigor de Layes y Reglamentos Abordar y Evaluar el marco jurídico		

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

Cada uno de los cuatro ejes será fundamental para conseguir una adopción de las metodologías BIM uno conlleva a otro. La ausencia de uno de ellos producirá un intento fallido.

Ante ello, la estrategia es precisa conducirse con honestidad, transparencia y de una forma tal que se consiga un avance gradual y en cada uno de los ejes. Ante ello, la propuesta general para la adopción BIM en el estado de Guanajuato, se basa al menos en un periodo de cinco años con lo que debemos promover acciones concretas para poder conseguir una adopción BIM a finales del 2024.

Los tiempos son acordes, los tiempos coinciden con los cambios sexenales en el gobierno estatal, por lo que es imprescindible otorgar continuidad a los trabajos expuestos en le presente documento.

13.1. Proyectos en puerta:

Capacitación para capacitadores representa la oportunidad para Guanajuato, de crear BIM Champions, quienes se convertirán en involucrados con experiencia BIM que puedan transmitir conocimiento a todo tipo de entidades públicas y privada con una inversión económica mucho menor en comparación con las capacitaciones internacionales. La Fundación FIIT ha dado continuidad a la estrategia general, participando y contribuyendo a través de grandes proyectos:

- a) Seminario Internacional BIM, en colaboración conjunta entre profesores de tiempo completo de Universidad Autónoma Metropolitana (Azcapotzalco), Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Anáhuac Cancún, Universidad de Guanajuato y la Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C. Se integró con 10 sesiones quincenales con ponentes nacionales e internacionales con amplia experiencia en BIM y que han generado grandes cambios en los entornos social y técnico.

En el seminario internacional, participaron 694 personas entre estudiantes y profesionistas arquitectos e ingenieros relacionados con la IC. De Guanajuato tuvimos 120 participantes de la Universidad de Guanajuato y 24 participantes de la Universidad Iberoamericana Campus León. En la imagen No. 11, se aprecia la cantidad de profesionistas y su lugar de origen:

Imagen No. 11: distribución de asistentes al Seminario Internacional BIM y su país de origen.



FUENTE: Universidad Autónoma Metropolitana (Azcapotzalco) agosto 2021.

b) Proyecto de capacitación integral de estándares ISO 19:650, en modalidad de Diplomado 150 horas de capacitación, con profesores nacionales e internacionales; con el apoyo interuniversitario de La Salle Bajío y Universidad de Guanajuato. Este Diplomado representa una fuerte oportunidad de capacitación formal e integral ya que su estructura fue conformada desde aprender conceptos introductorios, hasta realmente poner en marcha una adopción BIM y consecuentemente su manejo y coordinación. Los especialistas que transmitirán conocimiento, han acordado tener un máximo de 20 alumnos, para poder maximizar la atención y guía personalizada a cada alumno; situación que favorece el conocimiento y poderlo poner en práctica. Ello, conduce a un diplomado que aunque sea a distancia (virtual), promete ser un diplomado teórico-práctico. En la tabla siguiente, se muestra el contenido programado:

Tabla 11: Estructura y contenido de Diplomado BIM

Temario	Tiempo
Módulo 00 - ISO 9000	
ISO como Modelo de Gestión	9
Herramientas de Apoyo	6
Módulo 01 - Conceptos Básicos	
Introducción al BIM	3
Principios de Construcciones	3
Módulo 02 - Implementación BIM	
Herramientas y Procesos	9
Adopción BIM en Empresas	3
Adopción BIM en un Proyecto	6
Actualización de Plan de Ejecución BIM	3
Módulo 03 - Aplicación de la Normativa a la Metodología BIM	
ISO 19650-1	6
ISO 19650-2	6
Introducción al Proyecto Piloto	6
Módulo 04 - Plan de Ejecución BIM	
Plan de Ejecución BIM	3
Plannerly (Plataforma Online)	3
Módulo 05 - Planificación y Organización en la Metodología BIM	
Organización del Trabajo	6
Definición y asignación de roles	6
Taller de Organigrama	6
Organización de Nomenclatura	3
Entorno Común de Datos (CDE)	3
Usos BIM	6
Coordinación de Proyectos	6
Construcción y Planificación de Obra	6
Pull Planinng	6
Operación y Mantenimiento	3
Actualización de Plan de Ejecución BIM	3
Módulo 06 - Ciclo de Vida de Proyecto	
Plan de Trabajo	6
Ciclos de Vida del Proyecto British Standard 8536	9
Plan de Ejecución BIM	6
Módulo 07 - Herramientas de Coordinación y Control	
Captura de Condiciones Existentes	6
Usos BIM y Coordinación	3
Número total de horas:	150

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

14. Referencias:

- Amparo, M. (2015). México: Anatomía de la Corrupción. México: Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.

- Arroyo, J. (2018, julio). Innovación Abierta como Pilar del Gobierno Abierto. Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública, XV(27), pp. 13-41. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/960/96055458002.pdf>
- Baños, J. (2006, junio). Teorías de la Democracia: Debates Actuales. Andamios. Revista de Investigación Social, vol 2, núm 4, pp. 35-38. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/628/62820402.pdf>
- BIM FORUM Uruguay (2020). Guía 1 Estandarización ¿Qué, por qué y para qué un estándar nacional BIM?. Uruguay. <http://www.bimforum.org.uy/wp-content/uploads/2020/11/GU1-GNE-GEN-P01.pdf>
- Campos, Ruiz & Nava. (noviembre, 2017). Socavón del Paso Expres: Cuando gobierna la corrupción. XVII Certamen Nacional de Ensayo Sobre Fiscalización Superior y Rendición de Cuentas. Recuperado en https://www.asf.gob.mx/uploads/65_Certamen_Nacional_de_Ensayo_Sobre_Fiscalizacion_Superior_y_Rendicion_de_Cuentas__Trabajos_Ganadores_del_Primer_Certamen_Nacional_de_Ensayo_sobre_Fiscalizacion_Superior_y_Rendicion_de_Cuentas__Trab/CNE_XVII_interactivo.pdf
- Carretero, R., Calcagno, F. de Feo, E. y Miller H. (2019, octubre 25). BIM y GOVTECH. Argentina: Miller & CO. Recuperado en: <https://homeofbim.com/gobtech-bim/>
- Del Bosque, C. (2019). Los gemelos digitales en la revolución 4.0. España: Universidad de Valladolid. Recuperado en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/40037>.

- Eastman, C., Teicholz, P. Sacks, R & Liston, K . (2011). BIM Handbook, A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. New Jersey, EE.UU.: John Wiley & Sons, Inc.
- EUBIM Taskgroup. (2018). Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo. Reino Unido. <http://www.eubim.eu/about-the-eu-bim-task-group/#toggle-id-1>.
- Ferrada, X, y Serpell, A. (2009). La Gestión del Conocimiento y la Industria de la Construcción. Revista de la Construcción, Vol 8, Núm 1, 46-58. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/1276/127612575005.pdf>.
- H. Congreso del Estado de Guanajuato (15 de mayo del 2019), Ley de Profesiones para el Estado de Guanajuato. Recuperada de: <https://www.poderjudicial-gto.gob.mx/pdfs/Ley%20de%20Profesiones%20para%20el%20Estado%20de%20%20Guanajuato.%20mayo-2019.pdf> (Ley publicada originalmente el 20 diciembre del 2005).
- Herrera, M. (2019). Bases para una implementación BIM. Junio 21, 2019, de Manteniment Sostenible Integral, S.L. Sitio web: <https://www.msistudio.com/bases-para-una-implementacion-bim/>.
- Ilozor, B. & Kelly, D. (2011). (2011, december 18). Building Information Modeling and Integrated Project Delivery in the Commercial Construction Industry: A Conceptual Study. Journal of Engineering, Project, and Production Management, Vol. 2 (1), 23-36. Recuperado en:

http://www.ppml.url.tw/EPPM_Journal/volumns/02_01_January_2012/ID_013_2_1_23_36.pdf.

- Jaramillo, V. (5 de agosto de 2020), Pierde Sector Construcción 15 mil empleos en este 2020, cifra histórica en cinco años. Periódico Zona Franca. Recuperado en: <https://zonafranca.mx/politica-sociedad/economia/pierde-sector-construccion-15-mil-empleos-en-este-2020-cifra-historica-en-cinco-anos/>.
- Klatzkin, A., Blentley, K., Robins, B., y Singh, B. . (2020). Manual ejecutivo de Gemelos Digitales. Bentley Systems Corporated. Recuperado en: <https://www.scribd.com/document/472764101/ebookdigitaltwosexecutiveprimer>.
- Lombardo, A. (agosto 2016). Ética profesional en ingeniería. IC Ingeniería Civil, Núm 567, pp10-12. Recuperado en: https://issuu.com/cicm_oficial/docs/ic-567-final.
- Maskil-Leitan, R. & Reyhav, I.. (2018, April 21). A sustainable sociocultural combination of building information modeling with integrated project delivery in a social network perspective. Clean Techn Environ Policy, Vol. 20, 1017-1032. Recuperado en: <https://doi.org/10.1007/s10098-018-1526-2>.
- Miller & CO. (2018). Protocolo BIM, Fase de Proyecto. Argentina. Recuperado en: <https://homeofbim.com/>.
- Miller, H, de Feo, E. y Calcagno, F. (2020, agosto 20). Descarga protocolo BIM 2020-2021 (Iso 19.650 Compliance). 2020, 10 diciembre , de Miller & CO Sitio web: <https://homeofbim.com/protocolobim/>.

- Miller, H. (2013). BIM - Building Information Modelling. ANI - Academia Nacional de Ingeniería. <https://elibro.net/es/ereader/iberoleon/25939?page=3>.
- Poo, A. (2003). El Sector de la Construcción en México. febrero 2021, de Universidad Autónoma Metropolitana (Azcapotzalco) Sitio web: <http://hdl.handle.net/11191/250>.
- Porras, H., Sánchez, O., Galvis, J. Jaimez, N., y Castañeda, K . (2015, junio). Tecnologías “Building Information Modeling” en la elaboración de presupuestos de construcción de estructuras en concreto reforzado. Entramado, Vol. 11, Núm 1, pp. 230-249. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265440664017>.
- Ramírez, D. (2008). Contabilidad Administrativa. México: MCGraw-Hill Interamericana.
- Rodríguez, T. (2020). Adoptará SICOM metodología BIM en construcción de infraestructura pública. septiembre 08, 2020, de Secretaría de Infraestructura Conectividad y Movilidad Sitio web: <https://boletines.guanajuato.gob.mx/2020/02/27/adoptara-sicom-metodologia-bim-en-construccion-de-infraestructura-publica/>.
- Ruiz, K. (1995). Dos Alternativas Para La Medición de la Productividad en la Industria de la Construcción en México (1980- 1993). Economía y Sociedad, Vol.: 1 Núm.: 1, pp. 57-71. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5498604>.
- Serrano, J. y Serrano J. (2009, abril). La participación política ciudadana; sus límites y controles institucionales en el caso mexicano. SciELO Estudios Políticos, Vol 16, 9-

45. Recuperado en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-16162009000100009&script=sci_arttext.

▪ Tello, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, Vol. 4 (2), pp. 1-8. Recuperado en: <http://www.uoc.edu/rusc/4/2/dt/esp/tello.pdf>.

▪ "Varas, García, Bustamante y Bustamante. (2020). Gemelos Digitales y su Evolución en la Industria. *Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 4(4), 300-308.

▪ [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).noviembre.2020.300-308](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.300-308)".

▪ Wendoline, A. (08 septiembre 2020). Durante pandemia, cae construcción 46% en Guanajuato. Grupo Milenio Sitio web: <https://www.milenio.com/politica/comunidad/estima-cmic-deficit-obra-publica-5-mil-mdp>.

ANEXO 1

Reporte Fotográfico

Imagen No. 12: Invitados de honor, evento de inauguración FGB2020



FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

Imagen No. 13:FGB2020



FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

Imagen No. 14: Desarrollo del FGB2020



FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

ANEXO 2

Poster General del evento (Digital)

Imagen No. 15: Poster General del FGB2020

**FORO GUANAJUATO
BIM 2020**
EL FUTURO SE CONSTRUYE

El Primer Foro BIM 2020, trae a Guanajuato a expertos nacionales e internacionales para presentar la tecnología más avanzada en cuanto a crear, supervisar, automatizar, diseñar y administrar, todo el proceso del antes y el después de una construcción con un solo click.

PONENTES

 Ariel José Castillo Ceballo República Dominicana	 Eileen Julieth Hernández Lamprea México	 Maria Fernanda González México	 Hiram Baldomero Andrade Velasco México	 José Pablo García México
 Luis Manuel Sánchez Rubio Estados Unidos	 Marco Vidali México	 Pablo Lezama Aguilar México	 Pedro Herrera Panamá	 Rubén Rivas México

27, 28 | SALONES MAGNOS | CAMPUS GUANAJUATO | UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Febrero

INFORMES:
bimguanajuato@gmail.com

  
BIM_Guanajuato

COSTO DE ASISTENCIA*
cupo limitado**
\$1,200

 **FIIT**
Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica

 **UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**

 **CONSEJO DIRECTIVO 2018 - 2020**
Colegio de Ingenieros Civiles de Guanajuato A.C.

 **FEMCIC**
Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles A.C.

* Venta de boletos próximamente, más informes en nuestras redes sociales. ** El programa y las ponencias están sujetas a cambios.

FUENTE: Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C.

Contenido

Resumen	1
1. Introducción	2
1.1. Industria de la Construcción.	2
2. Planteamiento de problema.....	4
2.1. De la escasez de los recursos económicos	4
2.2. De la Ciudadanía.....	6
2.3. Corrupción y malas prácticas en la IC	9
2.4. Pérdida de oportunidades globales.....	12
3. Marco Teórico.....	13
3.1. De la identificación de entornos para BIM.....	14
3.2. Building Information Modeling (BIM).....	20
3.3. Gemelos digitales.....	23
4. Justificación	25
5. Objetivos.....	28
6. Estrategias y actividades	28
7. Metas.....	29
8. Factibilidad	30
9. Plan de Ejecución.....	30

9.1. Tipo de intervención	30
9.2. Lugar y fecha	31
9.3. Población a la que fue dirigido	31
9.4. Definición de Recursos humanos, materiales, técnicos y financieros y presupuesto. 31	
9.5.1. Actividades Estratégicas	32
9.7.1. Encuesta de salida – grado de satisfacción de los asistentes.	37
10. Logros conseguidos	49
11. De la Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT A.C. 51	
12. Conclusiones:.....	53
13. Propuesta:.....	56
13.1. Proyectos en puerta:	59
14. Referencias:	61
ANEXO 1	67
Reporte Fotográfico	67
.....	67
.....	67
.....	68

ANEXO 2	69
Poster General del evento (Digital)	69