



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE  
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA  
EVALUACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE  
ACCIONES**

**INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES**

Que para obtener el título de

**Ingeniero en Telecomunicaciones**

**P R E S E N T A**

Jessica Jazmín San Juan Rivera

**ASESOR DE INFORME**

Dr. Víctor García Garduño



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018**

## ÍNDICE.

---

Índice.....	1
1. Introducción.....	2
1.1 Objetivo.....	2
1.2 Descripción del medio laboral.....	3
1.3 Descripción del puesto de trabajo.....	4
2. Antecedentes del proyecto.....	5
2.1 Marco Teórico.....	10
3. Inteligencia de negocios.....	12
4. Definición del problema.....	17
4.1 Propuesta de Cambio.....	18
4.2 Alcances.....	20
5. Metodología utilizada.....	21
6. Resultados.....	26
6.1 Logros obtenidos.....	31
7. Conclusiones.....	32
7.1 Retos Solucionados.....	32
Bibliografía.....	34

## 1. INTRODUCCIÓN.

---

En este informe pretendo mostrar el proyecto tecnológico implementado en 2017 por el área de sistemas, el cual tuve el privilegio de liderar, como una de las acciones relevantes realizada para una dependencia del gobierno que tiene objetivo fungir como un organismo con capacidad normativa, de consultoría y certificación de la calidad de la infraestructura física educativa.

A lo anterior la dependencia tiene la responsabilidad de la compilación, resguardo y validación, así como la generación de informes relevantes de los proyectos de mejora aprobados, contratos, avances físicos y financieros, de los programas de mejora de la infraestructura física educativa realizados por el gobierno federal.

Como asesora de nuevas tecnologías, en este proyecto mi responsabilidad fue buscar y asegurar la correcta implementación y funcionamiento de una herramienta que permitiera la consolidación y análisis de la información que se genera día a día en el interior de esta dependencia, identificando áreas de oportunidad y permitiendo la toma de decisiones oportunas.

### 1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

---

El objetivo de este proyecto fue identificar e implementar una plataforma tecnológica de inteligencia de negocios que integrará y analizará las diversas fuentes de información de cada una de las 32 entidades federativas que genera el programa de infraestructura educativa más importante realizado en nuestro país, así como aquellas que indirectamente se relacionan, generando una fuente única de información consolidada, actualizada, oportuna y accesible que garantizará la confiabilidad de la información resultante; que contribuyera en la identificación de áreas de oportunidad y permitiera la toma de decisiones oportunas.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO LABORAL

---

En 2008 se crea una dependencia gubernamental a partir de la publicación del decreto por el que se expide la Ley General de la Infraestructura Física Educativa. Este organismo realiza sus actividades en concordancia con las políticas, estrategias y prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial y las estrategias del Gobierno Federal.

Para fortalecer la infraestructura educativa en el país, la dependencia es responsable de emitir normas y especificaciones técnicas, participa en la elaboración de normas mexicanas, y elabora guías operativas para la administración de los recursos destinados a la infraestructura educativa, teniendo como objetivo fungir como un organismo con capacidad normativa, de consultoría y certificación de la calidad de la infraestructura física educativa del país, de construcción y como una instancia asesora en materia de prevención y atención de daños ocasionados por desastres naturales, tecnológicos o humanos en el sector educativo.

Además, lleva a cabo acciones de seguimiento técnico y administrativo en los programas de obra a cargo de las entidades federativas; en algunos casos participa en los programas de construcción de obra y en los programas de inversión complementarios a las acciones de las entidades federativas.

### MISIÓN DE LA DEPENDENCIA

“Liderar la mejora continua de la Infraestructura Física Educativa (INFE), a través de la investigación aplicada y la ejecución de programas específicos, en un marco federalista, con sentido de trascendencia, acrecentando el rendimiento de los recursos.”<sup>2</sup>

1. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIFE\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIFE_190118.pdf)

2. <https://www.gob.mx/inifed/que-hacemos>

### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

---

Como asesor de nuevas tecnologías de la Información una de mis responsabilidades de desarrollar propuestas de mejora con soluciones tecnológicas e innovadoras que optimicen los procesos, implementación de tecnologías de información y comunicación que contribuyan al logro de los objetivos de la dependencia. Asegurar el correcto funcionamiento de las herramientas que almacenan, generan y analizan información relevante, así como la presentación de la información resultante las herramientas tecnológicas utilizadas.

## 2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

---

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018<sup>3</sup> establece como objetivo general hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución. En este sentido, es esencial contar con un México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano; esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito, promoviendo políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje a lo largo de la vida. En la misma línea, se busca incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado y la creación de verdaderos ambientes de aprendizaje, aptos para desplegar procesos continuos de innovación educativa, lo cual requiere de espacios educativos dignos y con acceso a las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Una mejor educación necesita de un fortalecimiento de la infraestructura, los servicios básicos y el equipamiento de las escuelas.

En congruencia con lo anterior, la estrategia transversal del Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018<sup>3</sup> señala que un Gobierno Cercano y Moderno, es aquél que evalúa y reconoce las acciones que generan los resultados que se requieren para atender las necesidades más apremiantes del país, y para ello, implementa acciones de mejora y reorienta los recursos a aquellas actividades que generen mayores impactos positivos. Para lograr esto, es fundamental reconocer que las nuevas Tecnologías de la Información y de Comunicación (TIC) son una herramienta básica que brinda amplias oportunidades para mejorar la eficiencia al interior del gobierno y que permite mejorar la comunicación al exterior.

3.<http://pnd.gob.mx/>

El Gobierno de la República fortalecerá una estrategia en materia de Sociedad de la Información y del Conocimiento y la Gobernanza de Internet, con el propósito no sólo de ampliar y fortalecer nuestro liderazgo en la construcción de una agenda digital global, sino con la intención primordial de acercar el gobierno a la gente. Por lo tanto, la transformación de la Administración Pública Federal se sustenta en la necesidad de resolver profundas problemáticas derivadas de la necesidad de establecer una articulación administrativa entre los tres órdenes de gobierno.

En este contexto, el Ejecutivo Federal promulgó la Reforma Educativa<sup>4</sup> consciente de que mejorar la calidad de la enseñanza requiere de una política educativa integral que ofrezca soluciones concretas y de largo plazo a los problemas de fondo. La reforma se propone poner a las escuelas en el centro del sistema educativo, para transformar la relación entre autoridades, maestros, alumnos, padres de familia y la sociedad en general. El mejoramiento de las escuelas es una condición necesaria para asegurar el aprendizaje de los alumnos e impulsar el desarrollo profesional de los maestros.

Partiendo de investigaciones y estudios como el Censo de Maestros Escuelas y Alumnos de Educación Básica y Especial (CEMABE) 2013<sup>5</sup> realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que identificó el rezago físico de las escuelas de ese nivel de educación como uno de los problemas imperantes a atender. Por mandato constitucional este censo se llevó acabo del 26 de septiembre al 13 de diciembre de 2013, teniendo como principal objetivo contar con las bases para la creación del Sistema de Información y Gestión Educativa. El censo permitió contar con información específica de los inmuebles educativos, escuelas, maestros y alumnos de instituciones públicas o privadas de educación básica y especial de un total de 61 989 localidades visitadas, distribuidas en los 2 457 municipios del país.

4. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/2924/Resumen\\_Ejecutivo\\_de\\_la\\_Reforma\\_Educativa.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/2924/Resumen_Ejecutivo_de_la_Reforma_Educativa.pdf)

5. <http://www.censo.sep.gob.mx/>

La información relevante obtenida en el censo es:

- Información del Inmueble educativo
- Información de la escuela
- Información de docentes por centro de trabajo
- Información de alumnos por escuela

Los datos utilizados para conocer o valorar las características y permitieron determinar su evolución, definidos en el CEMABE relacionados o que corresponden a infraestructura educativa son los siguientes:

#### *Del inmueble educativo.*

##### Generales:

- ✓ Datos de identificación geográfica.
- ✓ Domicilio del inmueble.
- ✓ Tipo de inmueble.
- ✓ Situación de propiedad del inmueble educativo.
- ✓ Escuelas que operan en el inmueble.
- ✓ Características constructivas del inmueble educativo (paredes, techos y pisos).

##### Espacios del Inmueble:

- ✓ Aulas.
- ✓ Talleres.
- ✓ Laboratorios.
- ✓ Bibliotecas.
- ✓ Aulas de medios.
- ✓ Auditorios.
- ✓ Oficinas administrativas y académicas.
- ✓ Espacios recreativos y deportivos.
- ✓ Sanitarios, entre otros.

##### Servicios:

- ✓ Agua.
- ✓ Drenaje.
- ✓ Electricidad.
- ✓ Internet por tipo.
- ✓ Teléfono.
- ✓ Señal de televisión abierta y de paga.
- ✓ Bebederos.



Protección civil:

- ✓ Alarma para sismos.
- ✓ Extintores.
- ✓ Señalización.
- ✓ Salidas de emergencia.
- ✓ Zonas de seguridad.
- ✓ Botiquín de primeros auxilios.
- ✓ Plan de protección civil.
- ✓ Rampas de acceso a discapacitados.

Otros:

- ✓ Equipamiento de aulas, servicios de cómputo, número y características de los equipos de cómputo.
- ✓ Otros usos del inmueble (albergue y/o internado).
- ✓ Mantenimiento y obras de rehabilitación del inmueble.

### *De la escuela*

Información:

- ✓ Programas y proyectos.
- ✓ Condición de uso de los espacios disponibles en el inmueble.
- ✓ Condición de acceso al equipamiento y las comunicaciones.
- ✓ Participación social (sociedad de padres de familia y consejos de participación social).

Recursos Humanos:

- ✓ Registro del personal de la escuela y datos generales de la plaza y funciones (directivo, docente, administrativo, de apoyo técnico pedagógico e intendencia).

Oferta educativa:

- ✓ Matrícula escolar.
- ✓ Grupos.

Como parte de la Reforma Educativa, y en el marco del 3er. Informe de Gobierno, el presidente de la República anunció la implementación de diez medidas a desarrollar durante la segunda mitad del presente sexenio, entre ellas se contempla la mejora de las instalaciones de las escuelas públicas del país.

De conformidad con la Normatividad, Disposiciones, Lineamientos y Guía Operativa<sup>6</sup> del Programa de gobierno de mejora de la infraestructura escolar, es tarea de las Entidades Federativas la generación de los proyectos de mejora, la recopilación de los elementos técnicos y económicos para dar forma a las obras y los contratos. Sin embargo, es responsabilidad de una sola institución la compilación, resguardo, validación y análisis de la información, así como la generación de informes relevantes de los proyectos de mejora aprobados, contratos, avances físicos y financieros.

Por la importancia del Programa y el impacto que tendrá en más de 33,000 escuelas ubicadas en los 32 estados del territorio nacional, es imperativo el análisis y la integración de todas las bases de datos que se generan y actualizan constantemente; así como la reducción de los tiempos de procesamiento de la información, asegurando la confiabilidad de los datos obtenidos.

En el proceso de avance del Programa gubernamental se ha identificado que existen diversas fuentes de información de los planteles como son: el catálogo de los planteles beneficiados, la información contractual, así como los avances físicos y financieros de cada obra, etc. A medida que el tiempo de vida del Programa avanza, el volumen de información se incrementa en forma exponencial considerando los más de 33,000 planteles beneficiados que generan aproximadamente 4 fuentes de información por entidad federativa, lo que complica el análisis y procesamiento de la información, ya que rebasan las capacidades de lectura permitidas por los programas tradicionales; además de la ausencia de un sistema que facilite las tareas de explotación de información que permita identificar áreas de oportunidad, contribuya en la toma de decisiones oportuna y coadyuve en el proceso de transparencia.

6.<http://www.inifed.gob.mx/escuelasalcien/pdf/NORMAS%20DISPOSICIONES%20LINEAMIENTOS%20Y%20GUIA%20OPERATIVA%20ESCUELAS%20AL%20CIEN.pdf>

## 2.1 MARCO TEÓRICO

---

Para tener claridad sobre la importancia de este proyecto y de la integración de las nuevas tecnologías de la información a la administración pública, es importante definir los siguientes conceptos técnicos:

*Tecnologías de la información:* La tecnología de información (TI), según lo definido por la asociación de la tecnología de información de América (ITAA) es “el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras.”<sup>7</sup> Se ocupa del uso de las computadoras y su software para convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y recuperar la información.

*Software:* Es una palabra que proviene del idioma inglés, sin embargo y gracias el constante uso masivo de esta palabra ha sido aceptada por la Real Academia Española que la define como el conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

*Sistemas de información:* Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una organización, el cual realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

*Entrada de Información:* Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información, pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.

*Almacenamiento de información:* El almacenamiento es una de las actividades más importantes, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior.

*Procesamiento de Información:* Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Los cálculos pueden realizarse con datos introducidos recientemente en el sistema o con datos que ya están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente, en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

7. Cohen Karen, Daniel y Asín Lares, Enrique. Sistemas de Información para los negocios. Editorial McGraw Hill. México.2005

*Salida de Información:* Es la capacidad para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. La salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interfase automática de salida.

*Servidor:* Computadoras diseñadas para procesar un gran volumen de tareas específicas.

*Virtualización de un servidor:* Significa dividir el servidor para que los componentes se puedan ejecutar más funciones específicas.

*Dispositivo móvil:* Se puede definir como un aparato, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a Internet, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones generales.

*Inteligencia de negocios:* Es un conjunto de herramientas tecnológicas que permiten a través del ordenamiento inteligente de los datos, realizar análisis detallados para incrementar el rendimiento o la competitividad de la organización.

*Matriz de datos:* Es información ordenada de una forma particularmente visible, ya que mediante su análisis es posible obtener un conocimiento que describa, explique y prediga, probabilísticamente el comportamiento de los hechos.

Para este proyecto, la matriz de datos hace referencia a la definición de los indicadores más relevantes a representar en los tableros de control, mostrando su cálculo respectivo, así como las fuentes de información asociadas. Dichos cálculos contienen campos de diversas fuentes, por lo que el modelo de datos se torna relevante para relacionar la información.

*Indicador:* Para el presente proyecto lo definiremos como un dato o información que sirve para conocer o valorar las características y la intensidad de un hecho o para determinar su evolución futura. También es conocido como medidor de desempeño o KPI por sus siglas en inglés ( Key Performance Indicator).

### 3. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS - BUSINESS INTELLIGENCE

De acuerdo a la definición dentro del marco teórico, la inteligencia de negocios es un conjunto de herramientas tecnológicas que permiten a través del ordenamiento inteligente de los datos, realizar análisis detallados para incrementar el rendimiento o la competitividad de la organización, sin embargo profundicemos más en el tema con el objetivo de comprender el porque de está solución a la problemática y la tendencia del futuro de las tecnologías de la información, en el mundo y en nuestra sociedad.

Considerando que hoy en día la función de la informática dentro de las organizaciones es además de una herramienta para apoyar las funciones operativas y reducción de costos, se utiliza para el manejo de la información de la que dispone la corporación, con el fin de conseguir ventajas competitivas y generar así nuevos beneficios.

Actualmente las empresas dedican una parte importante de su tiempo y de sus recursos económicos y humanos a la obtención, proceso, aplicación y proyección de información. Por esta razón, la información juega un papel decisivo en la organización y se convierte en su principal patrimonio. Debe ser clara, precisa y que se adapte a la formación y perfil de las personas a la que va dirigida. Tiene que ser rápida y estar disponible en el momento que se la necesite, y de una manera completa y armonizada con otras informaciones.

La importancia de la información es un recurso vital. Las empresas hacen uso de la información para el desarrollo de sus actividades cotidianas; esta información es la parte fundamental de toda organización, pública o privada, para que pueda tener un alto nivel de competitividad y posibilidades de desarrollo.

Los ejecutivos de las pequeñas y medianas organización, así como directivos de importantes dependencias no disponen de la información pertinente necesaria para tomar las mejores decisiones de una manera puntual, de acuerdo a Kielstra, Se debe de proporcionar a los directivos herramientas tecnológicas adecuadas para la explotación y análisis de los datos que les faciliten la de toma de decisiones estratégicas, por tanto, el problema es que los ejecutivos no toman buenas decisiones por la falta de información de calidad y herramientas tecnológicas que les permitan la explotación de la misma para tomar decisiones bien fundamentadas e informadas.<sup>8</sup>

8. Kielstra, Paul. Denis McCauley, ed. 2007. "In Search of Clarity: Unravelling the Complexities of Executive Decision-making." Economist Intelligence Unit. Septiembre de 2007.

Al día de hoy la información se ha convertido en un recurso estratégico para cualquiera que busca una mejora en su actividad, llámese emprendedor, empresario, directores y gobiernos, con lo cual el objetivo de las tecnologías de la información debe ser el aprovechamiento estratégico de la información.

Los múltiples problemas que presentaban los sistemas de información eran debido a la carencia de integración de los datos. Por lo que surge la necesidad de modificar los sistemas actuales de obtención y procesamiento de la información, con el objetivo de proporcionar a los directivos herramientas adecuadas para la explotación y análisis de los datos que les permitan obtener el conocimiento necesario en el proceso de toma de decisiones estratégicas.

En 2007, Kielstra constató en un informe de la Economist Intelligence Unit (EIU) encargado por Business Objects que nueve de cada diez ejecutivos admitieron tomar decisiones importantes con información inadecuada. Esto sugiere que los problemas en la toma de decisiones se derivan de la calidad, la cantidad y la puntualidad de la información. Hoy en día, inclusive las pymes están destinadas a tomar una serie de decisiones sin la información adecuada con una frecuencia que resulta alarmante. Sencillamente, los ejecutivos no disponen de la información pertinente necesaria para tomar las mejores decisiones de una manera acertada y en el momento oportuno.

Considerando que la tecnología de información proporciona herramientas para que los gerentes desempeñen sus roles tanto recientes como tradicionales, permitiéndoles supervisar, planear y pronosticar con más precisión y velocidad que nunca antes y responder con mayor rapidez al cambiante entorno de negocios. Una responsabilidad clave de los gerentes es encontrar formas de utilizar las tecnologías de la información para lograr ventajas competitivas.

Michael Biere describe que en 1989 Howard Dresner implementó el término Business Intelligence (BI) o Inteligencia de Negocios para describir una serie de conceptos y métodos enfocados a mejorar la toma de decisiones en las organizaciones. De acuerdo con Cohen y Asín en los 90's el uso de la tecnología para el soporte a la toma de decisiones se convirtió en parte importante de la forma de trabajar en las organizaciones para lograr el éxito de las mismas.<sup>9</sup>

Pero no basta con tener información; algo peor que no tener información disponible es tener mucha información y no saber qué hacer con ella. La Inteligencia de Negocios o Business Intelligence (BI) surge para que a partir de dicha información se puedan generar escenarios, pronósticos y reportes que apoyen a la toma de decisiones, lo que se traduce en una ventaja competitiva.

<sup>9</sup>.Biere, Michael. Business Intelligence for the Enterprise. IBM Press. Indianápolis.2003

La clave para BI es la información y uno de sus mayores beneficios es la posibilidad de utilizarla en la toma de decisiones.

Alejandro Peña define que es necesario considerar tres conceptos claves que son: Datos, información y conocimiento. Los datos son: hechos objetivos aislados sin significado ni explicación. Es la materia prima para la creación de información. Mientras que la información es el resultado de la organización y tratamiento que se aplica a los datos para producir un significado adicional al que brindan de manera aislada. En cuanto al conocimiento, este representa un mayor grado de abstracción y síntesis del significado de la información al asociar el contexto en el que se inscribe.

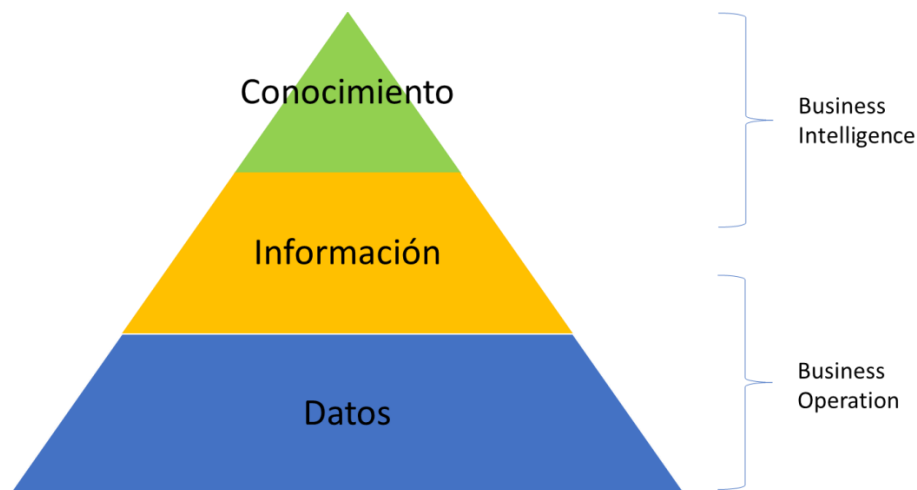


Fig. 1 Entorno de la Administración del Conocimiento. Fuente: Sinnexus, 2009  
[http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence](http://www.sinnexus.com/business_intelligence)

La única ventaja sostenible para la empresa se sustenta en el conocimiento colectivo que posee, cuán eficientemente lo usa y qué tan rápido aplica los nuevos conocimientos adquiridos. Entre las formas de conocimiento explícitas en la organización se encuentran: Las patentes son una forma de conocimiento codificado, los manuales, la documentación que revela los procesos de producción, los reportes y los archivos de documentos impresos y electrónicos.

Es a partir de los setenta cuando los investigadores centran su atención en la gestión de la información que puede extraerse de los datos para utilizarla en actividades de planificación y control y como soporte a la toma de decisiones empresariales. Los científicos sociales, técnicos y políticos han debatido ampliamente y desde distintos puntos de vista los impactos que en la sociedad

está produciendo el desarrollo de las tecnologías de la información y aquellos que se van a producir como consecuencia de su amplia difusión en la sociedad.

De acuerdo con la descripción de Peña, la inteligencia de Negocios “procura caracterizar una amplia variedad de tecnologías, plataformas de software, especificaciones de aplicaciones y procesos”.<sup>10</sup> El objetivo primario de la Inteligencia de Negocios es contribuir a tomar decisiones que mejoren el desempeño de la empresa y promover su ventaja competitiva en el mercado. Facultando a la organización a tomar mejores decisiones más rápidas. Este concepto se requiere analizar desde tres perspectivas: Hacer mejores decisiones más rápido, convertir datos en información, y usar una aplicación relacional para la administración.

En relación con la conversión de datos en información la Inteligencia de Negocios se orienta a establecer el vínculo entre las grandes cantidades de datos y la información que los tomadores de decisiones requieren. Para ello se emplean “indicadores de desempeño clave” destinados a coleccionar información de las métricas que afectan unidades particulares de la organización.

La Inteligencia de Negocios es una plataforma de administración del desempeño que representa al ciclo en el que las organizaciones establecen sus objetivos, analizan sus progresos, reflexionan, actúan, miden su éxito y empiezan una nueva fase. Su ciclo se compone de cuatro etapas a saber: Análisis, reflexión, acción y medición.

El análisis inicia determinando los datos a recopilar. La selección se basa en un entendimiento básico y en supuestos de cómo opera la organización, considerando aquello que es relevante a los clientes, proveedores, empleados, los factores que afectan los insumos, la producción, el costo y la calidad. A la colección de todo aquello que se debe conocer acerca de la empresa se conoce como modelo mental. Este concepto aplica a nivel de las personas y de la organización como un todo. Los modelos mentales son esenciales para los ejecutivos para tomar decisiones, debido que representan las bases para reconocer una buena idea, pero también constituyen los límites para no ver aspectos que se encuentran afuera.

10. Peña, Alejandro. Inteligencia de Negocios: Una Propuesta para su Desarrollo en las organizaciones. Instituto Politécnico Nacional. México. 2006.



La reflexión implica el estudio detallado de los hechos y de la situación, además de considerar el rumbo que puede tomar el caso de estudio. El escenario que abarca la reflexión depende del nivel jerárquico que la está realizando y la consideración del ambiente externo. La reflexión nace de un análisis libre de preguntas que solo los ejecutivos pueden formular y que se encaminan al descubrimiento de patrones relevantes.

La conexión de la acción al ciclo de la Inteligencia de Negocios es a través del proceso de toma de decisiones, en donde las acciones se suceden como resultado de las decisiones. La toma de decisiones al estar basada en la Inteligencia de Negocios ofrece mejores condiciones para identificar oportunidades, orientar las acciones, la experimentación, la prueba y la retroalimentación.

La medición procura evaluar los resultados al compararlos contra los estándares cuantitativos y las expectativas planteadas originalmente; con lo cual se da vida a otro ciclo de análisis, reflexión, acción y medida. En la Inteligencia de Negocios es posible establecer estándares para pruebas de comparación con la finalidad de facilitar el monitoreo del desempeño y proveer retroalimentación para cada área funcional del negocio. Las métricas corresponden a los indicadores clave de desempeño que se generan a partir de explorar grandes cantidades de datos integrados de fuentes heterogéneas que son evaluados por algoritmos para descubrir, inferir, y calcular información relevante, dando como resultado reportes consistentes sobre criterios de actividad que los ejecutivos consideran y usan como argumentos para sus decisiones.

Los modelos de solución de la Inteligencia de Negocios procuran aprovechar las bondades de la tecnología de cómputo para resolver un problema de administración del conocimiento, según Peña. Ante tal postura las aplicaciones de la Inteligencia de Negocios tienden a: "Crear sistemas especializados en una función específica de la empresa, que contribuya a eficientar el diagnóstico de una situación y tomar la decisión adecuada para su solución; mediante la sistematización del manejo de datos, refinamiento de la información, representación del conocimiento".<sup>10</sup>

## 4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

---

El problema inicial al que se tuvo que hacer frente fue a la limitante con respecto al acceso a infraestructura tecnológica, la falta de un sistema que permitiera la integración de la información generada por los más de 33,000 planteles en las 32 Entidades Federativas y las diversas áreas operativas involucradas; las bases de datos identificadas por cada una de las Entidades, la complejidad de los procesos operativos y la falta de homologación de las variables que se generan han dificultado la integración de las distintas fuentes de información y la generación de información relevante para la toma de decisiones.

### ÁREAS INVOLUCRADAS

1. Coordinación Operativa
2. Dirección de Infraestructura
3. Gerencia de Construcción
4. Institutos Estatales

### BASES DE DATOS

1. Base General
2. Asuntos Fiduciarios (2)
3. Autorización de Proyectos
4. Recurso Monetizado (2)
5. Proyectos Aprobados (5)
6. Formato Único de Avances (32)
7. Archivo (32 por año)
8. Localidades Indígenas.

Para la operación del Programa de gobierno en cuestión, el uso de distintas bases de datos que se pueden resumir en: listado de escuelas beneficiadas, contratos y convenios, seguimiento al avance financiero, seguimiento al avance físico, listado de localidades indígenas, entre otras.

Por lo tanto, busqué una herramienta tecnológica o bien el desarrollo de una solución que permitiera el diseño y construcción de tableros de control, un sistema de inteligencia de negocios para la explotación de información considerando cubrir las siguientes necesidades:

- Depuración de las fuentes de información y homologación de las diversas variables que se generan en el desempeño del Programa.
- Integrar las distintas bases de datos que permiten la operación relacionada con el catálogo de Escuelas, Contratos o Convenios, Avances Físico y Financiero de las obras, entre otras.

- Emitir tableros de control de desempeño relacionados con la información del Programa consolidando los principales resultados de su gestión.
- Contar con una fuente única de información consolidada, actualizada, oportuna, accesible a los usuarios, que colabore en las actividades de promoción y difusión del Programa.
- Crear gráficos eficaces y precisos para el usuario que faciliten la comprensión de la situación del Programa.
- Accesible desde cualquier equipo de cómputo, incluso desde cualquier dispositivo móvil y que dé respuesta de forma rápida y expedita.
- Considerar un tiempo de desarrollo e implementación de tres meses, debido a que el programa ya tenía más de un año activo y aún faltaban 2 años más para concluir, sin perder de vista que se mantendría activo.

En resumen, los principales retos son:

1. Resistencia al cambio por parte del personal dentro de la organización.
2. Falta de uso compartido de la información al interior de la dependencia.
3. Carencia de equipo de cómputo dentro de la Institución y para el personal que está en campo.
4. Captura de datos en una amplia gama de fuentes y formatos, lo cual complicaba el ubicar, identificar y seleccionar los datos correctos.
5. Facilitar la comprensión de la información resultante de los análisis de datos y aplicarlos en la mejora continua de la organización.
6. Tiempo máximo de implementación de 3 meses.

#### 4.1 PROPUESTA DE CAMBIO

---

Se realizó una búsqueda de posibles soluciones tecnológicas que permitieran cumplir con los requerimientos y que resolviera las necesidades a corto y mediano plazo.

Empresas como Entuizer, Inndot, Advanzer, Lovys, Intellego, Turance Consulting.

Entre las opciones iniciales se tuvieron:

- Tableau
- ManageEngine Analytics
- Qlik Sense

Estas tres alternativas brindaban la facilidad de:

- Ingresar la información desde cualquier fuente de datos, archivos planos como .CSV, .XLS, .HTML, .JSON, .XML, sincronizar; Combinar y unir datos entre diferentes tablas.
- Generación de informes y análisis de KPIs con una diversidad de visualizaciones permitiendo identificar áreas que necesiten mejoras.
- Facilidad en el intercambio y colaboración de la información.

Considerando el estatus de la información se decidió por un servicio integral para el diseño y construcción de tableros de control, los cuales están basados en una herramienta tecnológica de inteligencia de negocios para la explotación de información, conocida como Qlik Sense, con gráficos eficaces para el usuario final y accesible desde cualquier dispositivo fijo o móvil. El estudio de mercado final de esta solución con respecto a las empresas y requerimientos necesarios a cubrir, fue el siguiente:

<b>COTIZACIONES</b>					
<b>Cotización Modalidad "Adquisición"</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Analisis	\$ 1,242,000.00	\$ 1,310,632.00	\$ 1,277,949.00	\$ 1,311,115.00	\$ 1,356,770.00
Diseño	\$ 1,242,000.00	\$ 1,310,632.00	\$ 1,277,949.00	\$ 1,311,115.00	\$ 1,356,770.00
Implementacion	\$ 2,484,000.00	\$ 2,621,264.00	\$ 2,555,898.00	\$ 2,622,230.00	\$ 2,713,540.00
Soporte	\$ 1,242,000.00	\$ 1,310,632.00	\$ 1,277,949.00	\$ 1,311,115.00	\$ 1,356,770.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6,210,000.00</b>	<b>\$ 6,553,160.00</b>	<b>\$ 6,389,745.00</b>	<b>\$ 6,555,575.00</b>	<b>\$ 6,783,850.00</b>
<b>Cotización Modalidad "Servicios Administrados"</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Analisis	\$ 1,080,000.00	\$ 1,139,680.00	\$ 1,111,260.00	\$ 1,140,100.00	\$ 1,179,800.00
Diseño	\$ 1,080,000.00	\$ 1,139,680.00	\$ 1,111,260.00	\$ 1,140,100.00	\$ 1,179,800.00
Implementacion	\$ 2,160,000.00	\$ 2,279,360.00	\$ 2,222,520.00	\$ 2,280,200.00	\$ 2,359,600.00
Soporte	\$ 1,080,000.00	\$ 1,139,680.00	\$ 1,111,260.00	\$ 1,140,100.00	\$ 1,179,800.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 5,400,000.00</b>	<b>\$ 5,698,400.00</b>	<b>\$ 5,556,300.00</b>	<b>\$ 5,700,500.00</b>	<b>\$ 5,899,000.00</b>
<b>Cotización Modalidad "Arrendamiento"</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
"Servicio integral para el diseño y construcción de Tableros de Control para la promoción del desempeño del PROGRAMA"	\$ 7,020,000.00	\$ 7,407,920.00	\$ 7,223,190.00	\$ 7,410,650.00	\$ 7,668,700.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7,020,000.00</b>	<b>\$ 7,407,920.00</b>	<b>\$ 7,223,190.00</b>	<b>\$ 7,410,650.00</b>	<b>\$ 7,668,700.00</b>

Esta cotización se basa en el uso de Qlik Sense bajo diferentes modalidades de uso de Qlik Sense las cuales cumplen con el objetivo del proyecto. Sin embargo la decisión de adquisición se definió por la de menor costo sin afectar los entregables.

El estatus del Programa de gobierno que tiene como objetivo mejorar las condiciones de infraestructura educativa exigía tener un seguimiento de los avances físicos y financieros a nivel nacional, con tal con información certera desde lo general hasta lo particular para con ello tomar decisiones estratégicas constantes.

Hablar de gestión eficiente en el gobierno, el factor clave es la toma de decisiones a la hora de la implementación de los programas diseñados para la población. Los expertos en administración indican que las decisiones que se toman en la administración pública o privada deben cumplir con ciertas características ya que de esto puede depender el éxito o fracaso, algunas de estas son:

- ✓ Oportunas
- ✓ Rápidas
- ✓ Informadas
- ✓ Efectivas
- ✓ Eficientes

Para ello se requiere contar con información debidamente integrada y disponible para su análisis. En este punto es cuando las herramientas tecnológicas juegan un papel importante para la recolección, procesamiento y almacenamiento de datos que se generan de la misma operación cotidiana, permitiendo operar y ser eficientes. Adicional a esto las tecnologías de la información también son capaces de brindar una ventaja competitiva al brindar información oportuna, certera y en tiempo real.

## 4.2 ALCANCES

---

Al hacer uso de una herramienta de inteligencia de negocios brindaría diversos beneficios a esta organización como son:

1. Una visión clara de las operaciones.
2. Informes generales y detallados.
3. Análisis de tendencias y pronósticos a futuro.
4. Toma de decisiones certeras.
5. Información oportuna y confiable que permitiría resolver preguntas ágilmente.
6. Métricas e indicadores clave de los avances del Programa.

## 5. METODOLOGÍA UTILIZADA

---

Se optó un servicio integral que consistía en el diseño y construcción de tableros de control, los cuales están basados en una herramienta tecnológica de vanguardia para la explotación de información, con gráficos eficaces para el usuario final y accesible desde cualquier dispositivo.

Se consideraron las siguientes etapas:

### 1. Análisis

Se realizó una revisión, clasificación y agrupación de las estructuras de información, para definir la información relevante que fue utilizada como base para la creación de los tableros de control, considerando cuando las siguientes fases:

#### *1.1. Fase de Preparación e Instalación*

##### a) Elaboración del plan de trabajo

Se elaboró un cronograma que incluía las actividades, desde el inicio al fin del proyecto, enmarcando los hitos principales y la ruta crítica de acuerdo a este requerimiento y a la solución propuesta.

##### b) Revisión y actualización de la herramienta en el servidor

Se realizó un análisis del servidor donde se instaló la herramienta, así como la instalación de la misma y se actualizó el software para su operación.

#### *1.2. Fase de Definición*

##### a) Levantamiento de información

Se identificaron y acotaron las bases de datos e información utilizadas previamente a la implementación de la solución en cuestión.

##### b) Estructura de la información

Se clasificó, priorizó y definió la información relevante de las áreas involucradas, misma que se integró en una matriz de datos requeridos por tablero.

c) Priorización de tableros

Se determina la prioridad de cada una de las estructuras de información (Tableros de Control en la herramienta seleccionada).

d) Definición de campos clave

Identificar la información estratégica que permita integrar los datos de los tableros de control, mediante asociaciones lógicas que marcarán la pauta en el diseño, construcción y presentación de la información.

## 2. Diseño.

Se determinó la integración de cada uno de los tableros de Control en la Herramienta de inteligencia de negocios, de acuerdo a las necesidades de información requeridas para el seguimiento del Programa, considerando el origen de la información y determinando las estrategias de extracción de la misma.



Fig. 2 Descripción general del diseño del proyecto.

Por lo que se debieron considerar cuando menos las siguientes fases:

### 2.1. Fase de Arquitectura de la Solución

a) Conocer las fuentes de datos

Se realizó un mapeo de la información relevante que permitió identificar el origen de la misma con la finalidad de extraer los datos.

b) Definición de objetos a construir en el reporte

Se diseñaron indicadores de medición de la información de las áreas involucradas del Instituto.

c) Relaciones para ser utilizadas en la aplicación  
Relaciones de información y de estructuras de datos, que permiten agilizar búsquedas por medio de asociación de variables y estructuras lógicas de búsqueda.

d) Estructura de los tableros de control para la explotación de información  
Dentro de esta fase se definieron los componentes cuantitativos y cualitativos, mismos que integraron los tableros de control que permiten una búsqueda dinámica.

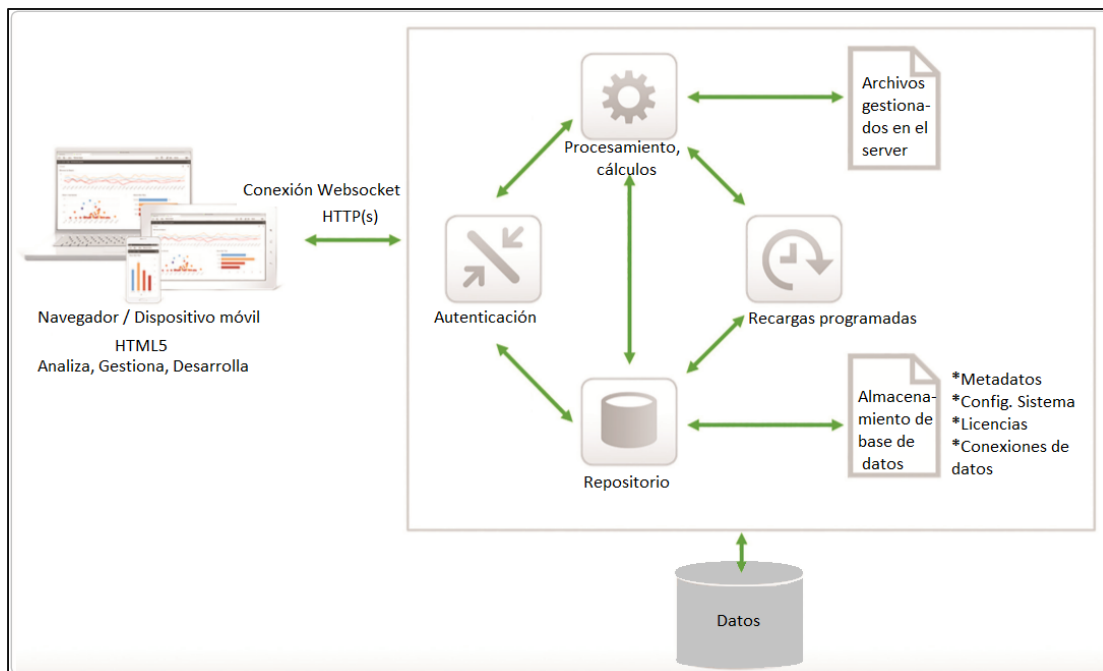


Fig. 3 Arquitectura de la solución.

### 3. Implementación

Como resultado de las fases anteriores se implementaron 5 Tableros de Control.

Durante la implementación, se consideraron las siguientes características técnicas soportadas en la herramienta propuesta:

1. Cada uno de los tableros extrae información específica de las fuentes involucradas en el proceso que lleva a cabo la dependencia.
2. Inclusión de 15 a 25 variables de la base de datos de la dependencia o la fuente que corresponda por cada tablero.



3. El número de gráficos a desarrollar está en función de la agilidad en la visualización de la información sin superar el espacio de una pantalla.

En la etapa de implementación se consideraron las siguientes fases:

### *3.1. Fase de desarrollo*

#### **a) Construcción de la Solución**

Se elaboró la parametrización de los tableros de control en la herramienta de acuerdo a la información recabada en la etapa de análisis, bajo las estructuras de reportes que fueron aprobadas por la dependencia en la etapa de diseño.

#### **b) Pruebas técnicas de funcionamiento**

Durante esta fase se realizaron las pruebas técnicas por cada tablero, que garantizó la correcta extracción de las bases de datos del servidor donde se aloja la herramienta con las demás fuentes de datos.

### *3.2. Fase de publicación y ajustes*

#### **a) Pruebas de funcionalidad**

Se realizaron las pruebas de la funcionalidad por tablero construido en la solución de inteligencia de negocios, que aseguren el correcto funcionamiento, por lo que en dichas pruebas se ejecutaron los últimos ajustes a los Tableros bajo alcance.

#### **b) Pruebas de datos**

Se prueban los datos por tablero construido en la herramienta, con la finalidad de asegurar la consistencia de la información conforme a la fuente de datos origen.

### *3.3. Fase de transferencia de conocimientos y cierre*

#### **a) Transferencia de conocimientos a usuarios finales**

Capacitación a 40 usuarios de la dependencia de gobierno responsable de dar seguimiento al desarrollo del programa de

infraestructura educativa sobre el funcionamiento de los tableros de control.

**b)** Transferencia de conocimientos a los administradores de la herramienta

Generación de la documentación del proyecto y la transferencia de conocimiento en torno a la administración de la herramienta seleccionada.

#### **4. Soporte.**

Durante esta etapa se aseguró la estabilidad y funcionamiento de los tableros de control en la herramienta.

**a)** Atención y resolución de incidencias

Se solucionaron las incidencias con respecto a la funcionalidad y cambios en la visualización de los tableros de control.

**b)** Elaboración de bitácora de soporte

Se elaboró una bitácora que registró la información histórica de las incidencias y dudas reportadas por los usuarios de la herramienta de inteligencia de negocios

## 6. RESULTADOS

---

En la búsqueda de solución se encontraron diversas alternativas desde un desarrollo o la implementación de un sistema. Considerando todos los factores del proyecto y las principales necesidades, el tiempo fue un factor clave en la decisión de la solución, debido a la cantidad de información y la necesidad de contar con una pronta implementación.

La mejor propuesta fue una herramienta analítica intuitiva para crear informes personalizados y cuadros dinámicos con gran facilidad, explorar amplias cantidades de datos y facilitar la toma de decisiones.

Esta herramienta permitió integrar 14 fuentes de información generada por 7 áreas involucradas en el proceso, así como otras fuentes externas de información necesarias para generar indicadores relevantes en la implementación del proyecto.

Se definieron y configuraron 5 tableros de control basados en el proceso del programa de mejora de infraestructura educativa y considerando las actividades, y necesidades de información de todas las áreas involucradas.

Tablero 1. Listado, Planeación y Programación de Obras.

Tablero 2. Contratación de Obra.

Tablero 3. Anticipo y Estimación.

Tablero 4. Cierre del Proyecto.

Tablero 5. Dirección General.

Para estos 5 tableros se definieron un total de 362 indicadores cubriendo las necesidades de cada una de las áreas involucradas obteniendo como producto final una herramienta que ha permitido a través de 4 tableros operativos y un tablero ejecutivo dar seguimiento general y particular de los avances físicos y financieros del programa, contar con la información oportuna y precisa para la toma de decisiones, así como para definir las líneas discursivas que permitan informar o responder cuestionamientos de la sociedad.

### Principales Indicadores

1. Inversión Programada (Monto/ Planteles Beneficiados)
2. Suficiencia Liberada (Monto / Planteles asignados)
3. Inversión de Proyectos Aprobados (Monto / Planteles)
4. Monto Contratado +4% (Monto / Planteles)
5. Recursos Pagados (Monto / Planteles)

La definición la información contenida en los tableros se hizo con base al proceso del programa de mejora de infraestructura educativa, considerando los indicadores definidos por las distintas áreas.

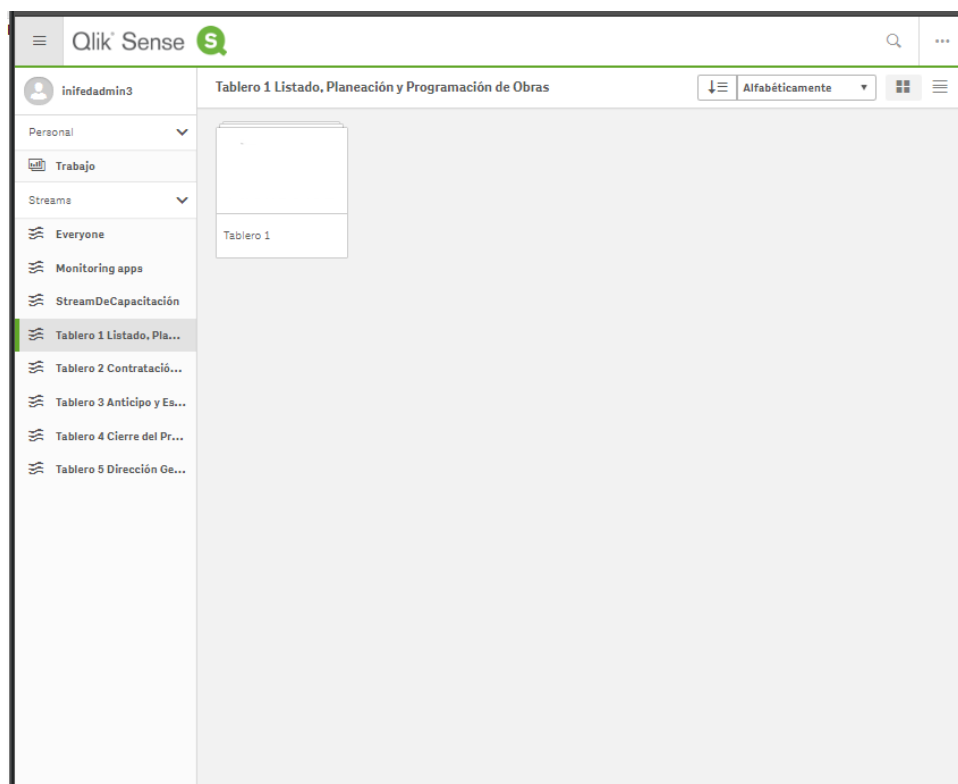


Fig.4 Vista general del administrador.

En esta pantalla se muestran los 5 tableros diseñados.



Fig.5 Vista parcial del Tablero 1

Esta vista permite visualizar el número de planteles con suficiencia, los planteles con proyecto autorizado, los planteles que solo cuentan con proyecto aprobado, así como la inversión; de igual forma se presenta un mapa con código de “calor” la cual ilustra el estado con más planteles con recurso liberado.

Aprovechando el modelo asociativo que utiliza la herramienta, fue posible diseñar todos los tableros considerando la información de las áreas involucradas, generando indicadores que cubrieran las necesidades particulares de información de áreas en particular

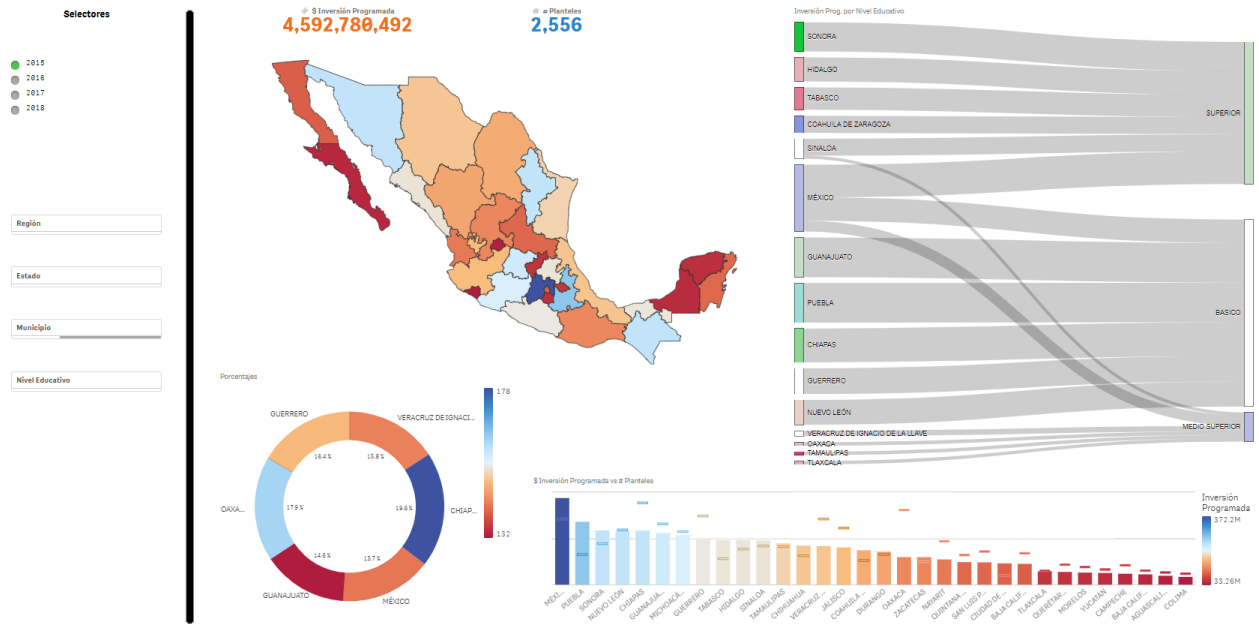


Fig.6 Vista parcial del Tablero 2

Esta vista pretende mostrar la distribución de los planteles beneficiados por nivel educativo por Estado, así como la inversión por estado, identificando porcentualmente los estados con más inversión asignada.

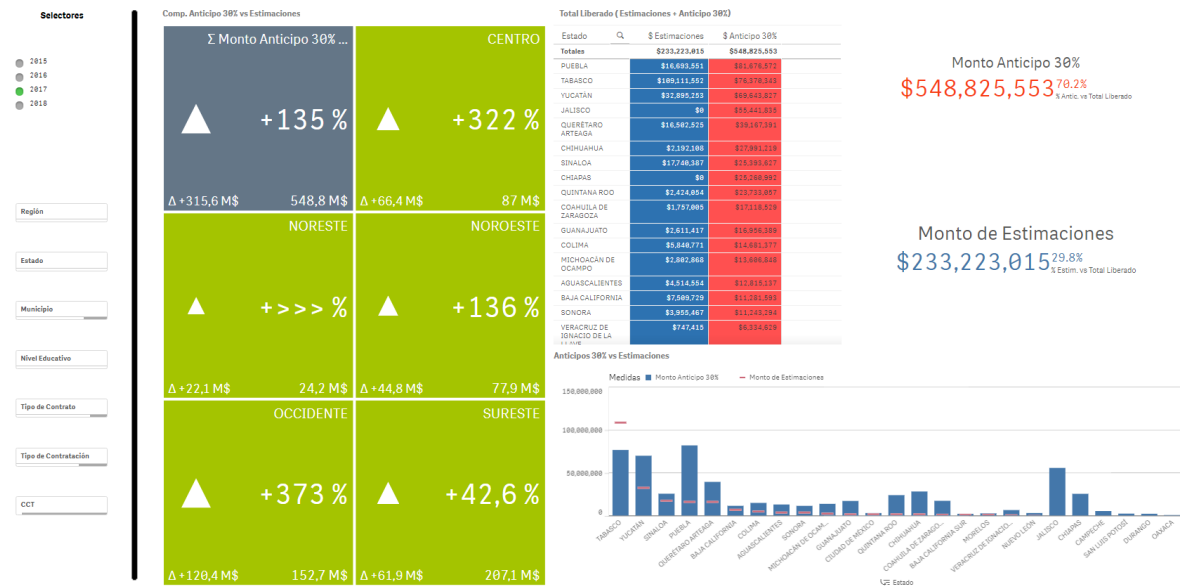


Fig.7 Vista parcial del Tablero 3

Esta vista nos permite identificar el monto de anticipo y estimaciones pagados por región y por estado.

Todos los tableros contaron con la posibilidad de visualizar el estatus general de los avances del programa, según correspondía a la información necesaria para cada área y de igual forma ver el detalle necesario, es decir, ir de lo general a lo particular de acuerdo a la información requerida.

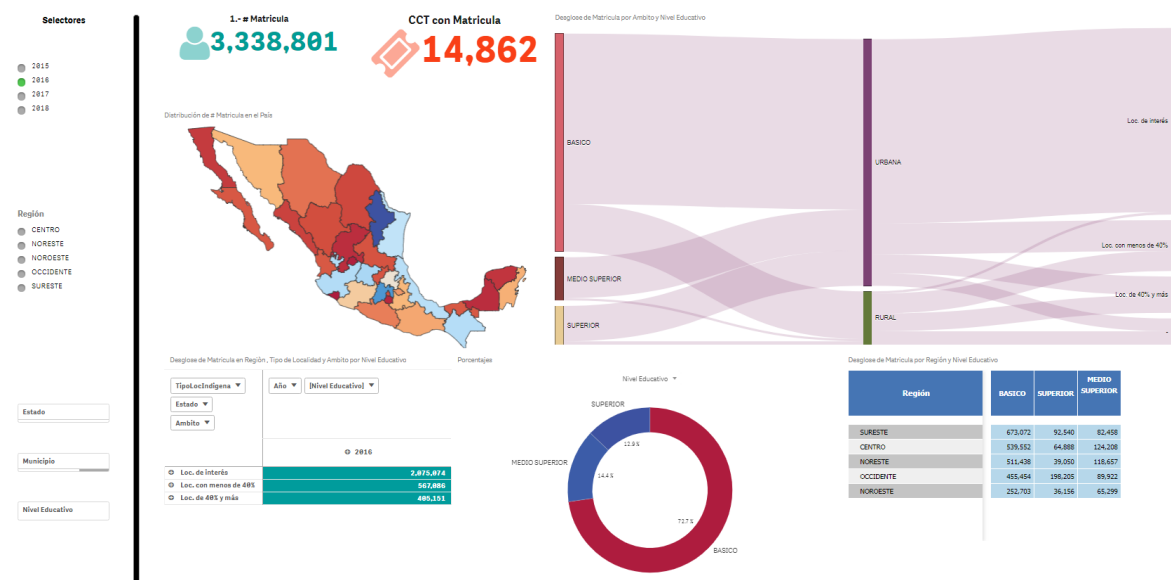


Fig.8 Vista parcial del Tablero 4

La vista de este Tablero nos permite identificar el ámbito y el tipo de localidad donde se están haciendo las inversiones en mejora de infraestructura educativa, permitiendo tener claridad sobre las características de los alumnos en los planteles beneficiados.

La información necesaria a nivel ejecutivo se concentró de tal forma que fuera posible entender el avance a nivel nacional, identificando los logros y beneficios obtenidos, permitiendo una visión general y particular para el seguimiento del programa de infraestructura.

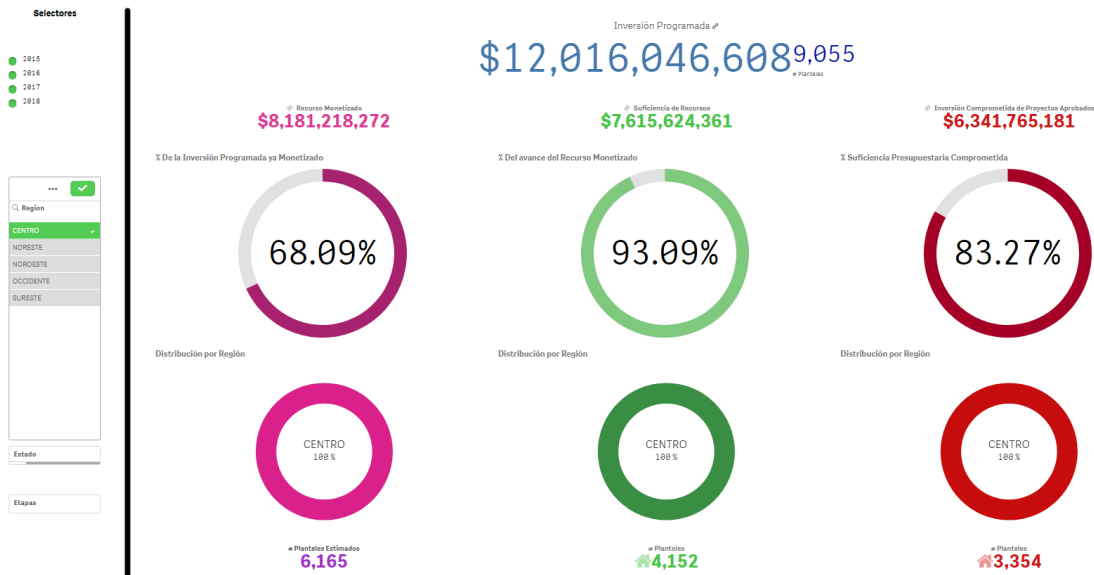


Fig.9 Vista parcial del Tablero 5

Esta imagen del tablero 5, nos permite visualizar a nivel general el estatus de avance del Programa de Infraestructura, identificando los recursos económicos liberados, así como los planteles beneficiados. Es posible contar con información a cualquier nivel de detalle.

### 6.1 LOGROS OBTENIDOS:

- Consolidación de datos útiles procedentes de múltiples fuentes en una sola aplicación.
- Asociaciones entre los datos basado en su Modelo Asociativo.
- Posibilidad de una toma de decisiones a través de una colaboración segura y en tiempo real.
- Visualizar los datos con gráficos atractivos y tecnológicamente avanzados.
- Crear fácilmente visualizaciones, cuadros de mando e informes interactivos desde cualquier dispositivo fijo o móvil.
- La visión estratégica que brinda una herramienta tecnológica de inteligencia de negocios.



## 7. CONCLUSIONES

---

Es un hecho que, ante un proyecto de tal magnitud, a nivel nacional con un volumen de información creciente y variable es necesario un sistema que facilite el acceso y actualización desde cada entidad, sin embargo, los sistemas de esta magnitud son excesivamente costosos. Con la implementación de este software se cumplió con todas las metas en tiempo, costo y solución de la problemática dejando claro la importancia del uso de las herramientas de Inteligencia de Negocios que permiten la explotación de la información de una organización para apoyar la toma de decisiones de sus directivos. En el desarrollo fue evidente la importancia de la información como un recurso vital debido a que las organizaciones hacen uso de ésta para el desarrollo de sus actividades cotidianas; esta información es parte fundamental y en este caso particular para que una dependencia gubernamental tuviera un alto nivel de cumplimiento en su objetivo. Sin embargo, es importante considerar que incluso el mejor software de inteligencia de negocios no proporcionará una solución inmediata para aquellas organizaciones que no cuentan con la cultura de los procesos, las habilidades y la infraestructura necesaria para hacerlo funcionar.

Las bases obtenidas en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones me ayudaron a contar con un perfil analítico y estratégico, así como a tener los conocimientos técnicos de estadística, redes, sistemas, etc. El conocimiento en redes y sistemas fueron fundamentales para entender el ordenamiento y procesamiento de la información.

### 7.1 RETOS SOLUCIONADOS:

- La captura de datos en una amplia gama de fuentes y formatos, que complicaba identificar y seleccionar los datos correctos, se solucionó mediante un proceso de limpieza, depuración y normalización de la información.
- La resistencia al cambio dentro de la organización quedó resuelta una vez que se involucró a todas las áreas dando la importancia a su trabajo y mostrándoles los beneficios que les traería en el desempeño de sus actividades.
- Para cubrir la falta de las habilidades necesarias para comprender los resultados de los análisis de datos y aplicarlos en la mejora continua de la organización, se involucró a las áreas en la definición de los indicadores y a su vez se capacitó a todo el personal en el uso de los tableros.

- La implementación de los Tableros, permitió que todos los involucrados en el Programa de Infraestructura contaran con la información necesaria para el desempeño de sus actividades, aunque no fuera de su propia área, lo cual solucionó la falta de uso compartido de la información al interior de la dependencia.
- La falta de equipo tecnológico se solventó permitiendo solo a las personas responsables de alimentar y generar información contarán con el equipo necesario para llevar acabo sus funciones.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIFE\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIFE_190118.pdf)
- <https://www.gob.mx/inifed/que-hacemos>
- <http://pnd.gob.mx/>
- [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/2924/Resumen\\_Ejecutivo\\_de\\_la\\_Reforma\\_Educativa.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/2924/Resumen_Ejecutivo_de_la_Reforma_Educativa.pdf)
- <http://www.censo.sep.gob.mx/>
- <http://www.inifed.gob.mx/escuelasalcien/pdf/NORMAS%20DISPOSICIONES%20LINEAMIENTOS%20Y%20GUIA%20OPERATIVA%20ESCUELAS%20AL%20CIEN.pdf>
- [blog.corponet.com.mx/la-importancia-de-la-informacion-para-la-toma-de-decisiones-en-la-empresa](http://blog.corponet.com.mx/la-importancia-de-la-informacion-para-la-toma-de-decisiones-en-la-empresa)
- McLeod, Raymond. *Sistemas de Información Gerencial*. Editorial Prentice Hall Hispanoamérica. 2000
- Goodwin, Candice. "Technology: Business Intelligence – Assault on the data mountain". En Proquest. Accountancy. Mayo 2003
- Cohen Karen, Daniel y Asín Lares, Enrique. *Sistemas de Información para los negocios*. Editorial McGraw Hill. México. 2005
- Biere, Michael. *Business Intelligence for the Enterprise*. IBM Press. Indianápolis. 2003
- Kielstra, Paul. Denis McCauley, ed. 2007. "In Search of Clarity: Unravelling the Complexities of Executive Decision-making." Economist Intelligence Unit
- Peña, Alejandro. *Inteligencia de Negocios: Una Propuesta para su Desarrollo en las organizaciones*. Instituto Politécnico Nacional. México. 2006.
- Peralta, Manuel. *Sistema de Información*. 2000. [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence](http://www.sinnexus.com/business_intelligence)
- Documentación de Hardware y Software propietario.