

ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



“Propuesta de mejora para la toma de decisiones con herramientas de Business Intelligence (BI) en la gestión de la estación de peaje de Santo Domingo Ecuador 2023”

**Trabajo de Investigación
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en
Gestión de Tecnologías de La Información

Autor:
Sandoval Veintimilla Omar Vicente

Docente Guía:
Dr. Luis Enrique Espinoza Villalobos

TACNA - PERU

2023

25%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	9
SUMMARY	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	13
1.1. Título del tema	13
1.2. Planteamiento del problema	13
1.3. Objetivos	14
1.3.1. Objetivos General	14
1.3.2. Objetivos Específicos	14
1.4. Metodología	15
1.5. Justificación	16
1.6. Definiciones	17
1.7. Alcances y limitaciones	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	19
2.1. Conceptualización de las variables clave	19
2.1.1. Gestión Herramientas Business Intelligence(BI)	19
2.1.1.1 Definiciones	20
2.1.1.2 Características de BI	20
2.1.1.3. Proceso de BI	21
2.1.2.1 Herramientas BI disponibles	22
2.1.2.1.1. Dashboard	22
2.1.2.1.1.1 Tipos de Dashboard	23
2.1.2.1.2. SQL Structured Query Language	24
2.1.2.1.3. Datawarehouse	24

2.1.2.1.3.1. Características.	25
2.1.2.1.3.2 Arquitectura de un datawarehouse.	26
2.1.2.1.4. Inclusión en el proceso de Data Mining (Minería de datos)	27
2.1.2.1.4.1. Problemas que se presentan en la incorporación e implementación de BI (Inteligencia de negocios).	28
2.1.2.1.4.2. Beneficios a la implementación e incorporación de BI (Inteligencia de negocios).	29
2.1.2.1.4.3. Costos concernientes a la implementación e incorporación de BI	29
2.1.2. Gestión de la Toma de decisiones	30
2.1.2.1. Indicadores o Métricas	32
2.1.2.2. Modelo Tipo Estrella	32
2.1.2.3. Modelo Tipo Copo de nieve	33
2.1.2.4. Explotación de Datos	33
2.1.2.5. Herramientas de Explotación de Datos	34
2.1.2.6. Proceso ETL	34
2.1.2.7. Procesos comprendidos en una solución BI	35
2.1.2.7.1. Proceso de extracción, transformación y carga de datos (ETL Process)	35
2.1.2.7.2. Procesamiento analítico en mercado (OLAP Process)	36
2.1.2.7.3. Proceso de reportería (reporting)	36
2.1.2.7.4. Análisis de información	36
2.2. La importancia en las variables clave.	36
2.2.1. Gestión Herramientas Business Intelligence (BI)	38
2.2.2. Gestión en la Toma de decisiones	38
2.3. Un análisis comparativo de fundamentos teóricos	39
2.3.1. Un análisis comparativo en las variables en estudio	40

2.4. Análisis crítico en las bases teóricas	41
2.4.1. Análisis crítico de la BI (Business Intelligence) como herramienta para la toma de decisiones de una Organización	41
CAPÍTULO III MARCO REFERENCIAL	43
3.1. Reseña histórica	43
3.2. Filosofía organizacional	44
3.3. Productos y/o servicios	46
3.4. Diagnóstico organizacional	46
CAPITULO IV RESULTADOS	55
4.1. Diagnóstico	51
4.1.1 Gestión de los servicios críticos de la estación de peaje	54
4.1.2 Identificación de riesgos: áreas vulnerables de la estación de peaje	54
4.1.3 Entrevistas	56
4.1.3.1 Análisis de Entrevistas	56
4.2. Diseño de la Mejora	58
4.2.1. Business Intelligence de Power BI	61
4.2.2. Utilización de Business Intelligence de Power BI	62
4.2.3. Lineamientos de Business Intelligence de Power BI	63
4.2.4. Propuesta de estrategias para restaurar servicios críticos en el peaje.	64
4.2.4.1. Buenas prácticas de ITIL 4.	64
4.2.4.2. Monitoreo de eventos del equipo electrónico y Automatización.	65
4.2.4.3. Implementación de Power BI	65
4.3. Mecanismos de Control	65
4.3.1. Indicadores	68

4.3.1.1. Mejorar la gestión de procesos en el control de mantenimientos preventivos	68
4.3.1.2. Mejorar la gestión de procesos de adquisición de repuestos y equipos	68
4.3.1.3. Reorganización de acuerdo a los resultados del uso de herramientas BI	69
Conclusiones	71
Recomendaciones	73
Bibliografía	74
Anexos	76
Anexo I Resumen de entrevistas	76
Anexo II Proyecto peaje 2022 con distributivo	83
Anexo III Equipamiento de tecnología en la estación de peaje	84

ÍNDICE DE TABLAS	PÁGINA
Tabla 1. Conceptualización en las variables clave.	19
Tabla 2. Precios promedios de licencias de BI.	30
Tabla 3. Análisis comparativo de la variable Business Intelligence	39
Tabla 4. Análisis comparativo de fundamentos teóricos	40
Tabla 5. Productos y Servicios que ofrece GAD Provincial de Santo Domingo	46
Tabla 6. Valor a recaudar por tipo de vehículo	51
Tabla 7. Áreas que representan información confidencial, su divulgación e implicaciones comerciales	55
Tabla 8. Forma de recolección de información	55
Tabla 9. Matriz de propuestas y planes de acción	67

ÍNDICE DE FIGURAS	PÁGINA
Figura 1. Proceso de BI	21
Figura 2. Ejemplo de DashBoard	22
Figura 3. Consulta utilizando SQL	24
Figura 4. Arquitectura de Datawarehouse	26
Figura 5. Arquitectura de una solución BI	28
Figura 6. Ejemplo de Granularidad	32
Figura 7. Ejemplo de relación	32
Figura 8. Modelo copo de nieve de ventas	33
Figura 9. Proceso ETL	34
Figura 10. Organigrama Funcional del GAD Provincial	45
Figura 11. Estructura operativa (operación del peaje y mantenimiento vial)	50

Resumen

El trabajo de investigación, tiene como objetivo elaborar una propuesta de mejora en la gestión en la toma de decisiones con herramientas de Business Intelligence (BI) en la gestión de la estación de peaje de Santo Domingo – Ecuador 2022 dando como inicio una perspectiva de la situación actual de su operatividad y funcionamiento en la parte de control y financiera por medio de una entrevista al Administrador a los técnicos y recaudadores de la estación de peaje, con esto dio paso a determinar la existencia de problemas en la adquisición de repuestos y equipos de manera oportuna y con toda la información válida y generada de información diaria para la toma de decisiones en la gestión del peaje de Santo Domingo, para no suspender de ninguna manera la operatividad de la estación que son los objetivos primordiales de la organización, además se sugirió visores de reportes para un seguimiento operacional, entre los resultados del diagnóstico, a partir de una entrevista con el jefe de estación, se utilizó una metodología mixta, tanto en campo del área administrativa, el área técnica y personal recaudación, en donde se destaca el retraso y los problemas continuos de los equipos por la gran exigencia de trabajo que realizan diariamente, lo cual coinciden con los resultados en un 99% con las respuestas de los encuestados, con el diseño propuesto basado en Business Intelligence, nos ayude a proyectar la compra oportuna en las adquisiciones de equipos electrónicos, de automatización y sus respectivos repuestos, todo esto dentro de la vida útil de los mismos, además con la documentación del tráfico que diariamente se genera se puedan proyectar requerimientos administrativos y de índole de inversión para el mejoramiento de la vía concesionada.

Palabras clave: Business Intelligence, Estación de peaje, Prevención, Gestión, Propuesta, Mejora, Santo Domingo, Ecuador.

Summary

This research work aims to develop a proposal for improvement in decision-making management with Business Intelligence (BI) tools in the management of the Santo Domingo toll station - Ecuador 2022, starting with a perspective of the current situation of its operability and functioning in the control and financial part by means of an interview with the Administrator, the technicians and collectors of the toll station, with this he gave way to determine the existence of problems in the acquisition of spare parts and equipment in a timely manner and with all the valid and generated information of daily information for decision-making in the management of the Santo Domingo toll, so as not to suspend in any way the operation of the station, which are the primary objectives of the organization, it was also suggested report viewers for operational monitoring, among the results of the diagnosis, from an interview with the head of e station, a mixed methodology was used, both in the field and in the documentation., technicians and collectors, the delay and continuous problems of the teams stand out due to the great demand of work that they carry out daily, which coincides with the results in 99 % with the answers of the respondents, with the proposed design based on Business Intelligence, help us project the timely purchase in the acquisitions of electronic equipment, automation and their respective spare parts, all this within their useful life, in addition With the documentation of the traffic that is generated daily, it is possible to project administrative and investment requirements for the improvement of the concession road.

Keywords: Business Intelligence, Toll Station, Prevention, Management, Proposal, Improvement, Santo Domingo, Ecuador.

Introducción

El trabajo de investigación, tiene como propósito principal en la investigación es elaborar una propuesta de mejora en la gestión en la toma de decisiones con herramientas de Business Intelligence (BI) en la gestión de la estación de peaje de Santo Domingo – Ecuador 2022 se realiza la construcción de una propuesta de mejora, a la Gestión oportuna y proyecciones financieras que actualmente cuenta la Estación, para lo cual el desarrollo de este trabajo consta de cinco capítulos los mismos que se describen a continuación:

Capítulo I: Planteamiento del Problema. El primer capítulo describe el tema del trabajo, hace un análisis inicial del problema en el campo de investigación de la empresa, identifica los objetivos generales y específicos, justificando el trabajo, los métodos utilizados en el desarrollo del trabajo. , la naturaleza del estudio, el diseño y las herramientas utilizadas para recolectar y procesar los datos son parte del trabajo de investigación, y se establecen los alcances y limitaciones del trabajo final.

Capitulo II: Marco Teórico. El Capítulo segundo, como su nombre lo indica, sienta las bases teóricas de este trabajo, dividido en las siguientes categorías: conceptualización de variables, relevancia de variables desde el punto de vista del trabajo de investigación y análisis crítico y comparativo de variables temáticas. este trabajo.

Capítulo III: Marco Referencial. En el tercer capítulo de este trabajo se considera el material de investigación en un marco de referencia, por ejemplo: un resumen de la historia de la empresa, filosofía, misión y visión de la organización, un análisis FODA, los valores de la organización, los productos o servicios que ofrece un diagnóstico de mercado y situación actual.

Capitulo IV: Resultados. Entre los resultados, el cuarto capítulo de este trabajo revisa los datos resultantes y las herramientas aplicadas para la obtención de los objetivos en la investigación

Capítulo I Antecedentes del Estudio

1.1. Título del tema

Propuesta de mejora para la toma de decisiones con herramientas de Business Intelligence (BI) en la gestión de la estación de peaje de Santo Domingo Ecuador 2022.

1.2. Planteamiento del problema

Debido al alto volumen de datos que se generan diariamente en la estación de peaje por el paso vehicular que es alrededor 11000 pasadas diarias, que no es más que el resultado de todo un conjunto de actividades operativas: tanto humana, electrónica e informática que permiten el funcionamiento, las cuales constituyen varias tareas que se ejecutan y forman parte del funcionamiento del peaje

Y si alguna de estas deja de funcionar adecuadamente pues se detendría el paso vehicular ocasionando graves problemas al tráfico e incluso la pérdida de la concesión de la vía otorgada a la prefectura de Santo Domingo de parte del ministerio de obras públicas del Ecuador

Y hay deficiencias en nuestras capacidades operativas, niveles de servicio, adquisición de repuestos y equipos, se debe asegurar la operación ininterrumpida de la caseta de peaje en tiempo y forma, porque no existen herramientas técnicas para enfrentar las decisiones directas del proyecto que involucran la adquisición de procesos, la adecuación, Mantenimiento de cabina de peaje y operación general, a fin de determinar las condiciones futuras, para garantizar su conjunto completo de componentes (incluido el equipo de control), para lograr el propósito de facilitar el tráfico de vehículos.

Denotando una gran actividad operativa tanto de personal, como de transaccionabilidad, con el manejo de procedimientos informáticos y de automatización. Que con lleva a problemas serios cuando algunos de estos tienen algún atraso o desperfecto, lo que origina descuadre de valores, ocasionando un retraso de todo el funcionamiento y lo que es más limitando el paso vehicular de una arteria principal vial de Ecuador como es

la Aloag – Santo Domingo. Como también la entrega de información o reportes a nuestros entes de control, lo que ocasionaría incluso la pérdida de concesión que tiene la Prefectura de Santo Domingo de la estación de peaje.

Por lo que esta investigación estará enfocada para poder solventar una prevención de abastecimiento oportuno de equipamiento electrónico, un enfoque de manejo de datos transformado en información que ayude a visibilizar, toma de decisiones operativas administrativas, considerando distintos parámetros, como son: tiempos de vida útil de equipos electrónicos, cantidad de personal de recaudación, pasadas de vehículos diarios y la consideración de tiempos de los procesos contractuales en la entidad pública, que ayudarán tomar decisiones adecuadas para un buen funcionamiento de la estación de peaje .

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos General

El objetivo primordial de esta investigación es desarrollar una propuesta para mejorar la toma de decisiones utilizando herramientas de Business Intelligence (BI) para la gestión de la estación de peaje de Santo Domingo - Ecuador, para un mejor control de conservar la operatividad de la estación de peaje ininterrumpidamente con toma de decisiones oportunas y preventivas.

1.3.2. Objetivos Especifico

- Realizar un diagnóstico de la data generada diariamente en la estación de peaje evaluando el comportamiento de tráfico y los ingresos económicos de la operatividad en la estación de peaje Santo Domingo.
- Diseño de una propuesta de mejora para el de análisis de datos, en que ayudara a tener información y conocimiento útil para el buen funcionamiento de la estación de peaje.

- Plantear mecanismos de control para proyectar mejoras en las adquisiciones de equipamiento de manera eficiente y oportuna.

1.4. Metodología

El trabajo de investigación estará orientado en el manejo de los datos generados diariamente en la estación de peaje de Santo Domingo, para conocer la afluencia vehicular y tipos de vehículos, valores económicos a recaudar con lo cual podamos cuantificar y medir la cantidad de pasadas diarias y así también generar un conocimiento para poder evaluar la vida útil del equipamiento electrónico e informático y con estas variables poder tener proyecciones financieras, un cambio de los dispositivos electrónicos y mantenimientos oportunos de toda la infraestructura tecnológica de la estación de peaje .

Para lo cual se utilizó herramientas de inteligencia de negocios o en sus siglas de inglés BI(Business Intelligence), lo cual mediante la base de datos de las transacciones de pasadas e ingresos de recaudación desde al año 2017 hasta la fecha actual se realizara un análisis utilizando este tipo de herramientas, también se tomara en cuenta todas las adquisiciones de repuestos, equipos y los soportes de la empresa desarrolladora de la aplicación tanto del software de control como de la aplicación informática desde su implementación y puesta en marcha.

La capacidad de aplicar el conocimiento, una combinación de experiencia, valores, conocimiento y saber hacer como marco para combinar nuevas experiencias y conocimientos y hacerlos utilizables. Surge y se aplica en la mente del conocedor. En las organizaciones, esto a menudo se manifiesta no solo en documentos o almacenes de datos, sino también en rutinas, procesos, prácticas y estándares organizacionales.

En el conocimiento su fuente es la información, como igual la información la fuente son los datos. Y para que la información se convierta en conocimiento, las acciones que se deben tomar son:

Cotejando con otros elementos.

- Proyección de consecuencias.
- Indagación de las conexiones.
- Entrevista con otros medios que aporten conocimiento.

Es decir, se ocupará toda la información vinculante y relacionada en toda la operatividad de la estación de peaje y luego del análisis, con llevaran a identificar problemas y poder desarrollar soluciones de manera oportuna, para la no interrupción del funcionamiento 24/7 de la estación de peaje.

1.5. Justificación

Utilizando todas las herramientas de BI, nos ayudará a comprender las tendencias en los datos y extraer información de estos datos que ayuden a la toma de decisiones tanto comerciales claves y estratégicas en la automatización del tráfico de vehículos, la adquisición y la gestión de informes de interrupciones en la defensa de las mismas operaciones, cobrando así por pasar. Proporcionar servicios de alta calidad a los usuarios del sitio web. Este conocimiento puede ser útil para tomar decisiones más complejas utilizando un conjunto de modelos matemáticos y técnicas analíticas que pueden generar información a partir de los datos disponibles. En varios casos, las bases de datos relacionales en un pequeño proveedor no se incluyen en la lista de fuentes admitidas, en cuyo caso los datos se pueden migrar a Excel o SQL Server; estas herramientas se pueden encontrar en casi todas las listas de especificaciones técnicas capaces de migrar una carga de datos. En una aplicación de BI. Los resultados del uso de esta herramienta se verán reflejados en la operación 100% operativa de la estación de peaje, con decisiones planificadas y con la justificación de los recursos de inversión en forma de concesión, siendo los mayores beneficios los usuarios que pasan por la estación de peaje todos los días.

1.6. Definiciones

En los procesos de inteligencia de negocios (BI) están para las mejoras de la obtención y en la transformación de fuente de datos, orientándose para la toma de decisiones.

“La inteligencia de negocios, es un enfoque estratégico para orientar sistemáticamente el seguimiento, la comunicación y la transformación relacionada al débil conocimiento de la información procesable en la cual se basa la toma de decisiones”. (KAMEL. Rouibah y SAMIA, 2002).

Entre las metodologías más importantes para el proceso e implementación de soluciones de BI, tenemos el método Hephaestus, que permite construir un almacén de datos, simplificando los procesos asociados a otros métodos, eliminando cierta complejidad innecesaria y entendiendo qué se está haciendo en cada paso de ejecución. , el enfoque tiene como objetivo entregar la primera implementación del almacén de datos lo más rápido posible para demostrar los beneficios de su implementación, y así comenzar a cumplir con los requisitos y motivar a los usuarios.

1.7. Alcances y Limitaciones

Elaborar un análisis de la estación de carga Santo Domingo en Abscisa 88+300, que es un proyecto del GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado) Provincial de Santo Domingo - Ecuador, para ayudar a la toma de decisiones gerenciales con herramientas BI (Business Intelligence) y en base a la información de la estación de peaje garantizar la compra de equipos y repuestos, lo que ayudará a mejorar el funcionamiento del servicio, así como la información financiera oportuna. Se analizará la base de datos generada desde su implementación, pasadas vehiculares y recaudación realizada que es aproximadamente 6 años con lo cual se establece puntos difíciles asociados con la operación del peaje.

Con la ayuda de este análisis, se puede visualizar el estado actual de la estación de peaje pudiendo identificar posibles problemas o deficiencias posteriores en la adquisición de repuestos, adquisición de equipos y decisiones de gestión, así como implementar recomendaciones y posibles soluciones.

- **Ámbito de exploración:** Se ha investigado menos sobre el funcionamiento de la estación de peaje y sus correspondientes capacidades operativas, lo anterior se debe al proceso de relevamiento y gestión de la información asociado a los proyectos de infraestructura vial. Existe muy poca información académica que se encuentran relacionados con la operación de estaciones de peaje y su correspondiente capacidad de operación.
- **Alcance descriptivo:** Con la información provista y recolectada en campo se determinó la periodicidad que se deberá iniciar los procesos de adquisiciones de repuestos y equipos de manera oportuna en la estación de peaje durante toda la operación ininterrumpida de su funcionamiento.
- **Alcance explicativo:** Se identificará todos los elementos que afectan el cierre de las cabinas, tanto en la parte funcional como la de personal de recaudación de la estación de peaje

Esta investigación estará enfocada en la estación de peaje de Santo Domingo el cual será desarrollado en su primer quinquenio de operación desde su construcción de la misma y la asignación de la concesión.

Capítulo II Marco Teórico

2.1. Conceptualización de las variables clave

Conceptualizando las variables que de acuerdo a nuestra propuesta de mejoramiento en la toma de decisiones y las respectivas gestiones de Business Intelligence y usando un análisis comparativo basado en las variables e indicadores independientes, se desarrolla la siguiente tabla:

Tabla 1

Conceptualización en las variables clave

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Gestión Herramientas Business Intelligence (BI)	Gestión de Escoger Herramienta B.I. adecuada	<ul style="list-style-type: none"> · Descripción de herramientas B.I. · Evaluación de herramientas B.I. · Procesos comprendidos en una solución BI
Gestión en la Toma de decisiones	Gestión de variables de información para toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> · Recolección de información · Procesamiento de datos · Análisis de información · Difusión · Decisiones

Nota. Análisis comparativo basado en las variable independiente e indicadores

2.1.1. Gestión Herramientas Business Intelligence(BI)

El propósito principal del Business Intelligence o Business Intelligence es apoyar y seguir apoyando a las organizaciones a ser competitivas brindando información importante para la toma de decisiones. El término fue acuñado por primera vez por Howard Dresner, quien, cuando era consultor de Gartner, propuso Business Intelligence, o BI, como un término para describir un conjunto de ideas y métodos que mejoran la toma de decisiones utilizando información sobre lo que sucedió. En inteligencia de negocios se llama **echos**.

La Inteligencia de Negocios BI o Business Intelligence es una herramienta bajo la cual diferentes tipos de organizaciones, pueden soportar la toma de decisiones basadas en

información con cifras oportunas, garantizando la generación del conocimiento necesario que permita escoger la alternativa que sea más conveniente para el éxito de la empresa. (Rosado Gómez & Rico Bautista, 2010).

2.1.1.1. Definiciones

En la era de la información se ha visto la necesidad de tener mejoras, en todos los procedimientos y procesos que sean rápidos y eficientes, cuyos métodos permitan acceder y transformar datos de una organización y disponer como información valiosa y distribuirla por medio de la cadena de valor.

2.1.1.2. Características de BI

A continuación, las principales características de BI de acuerdo a (Rosado Gómez & Rico Bautista, 2010).

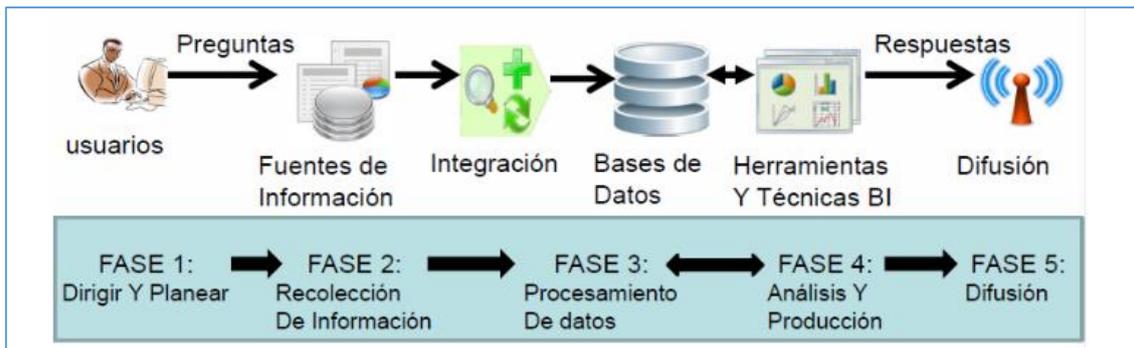
- Adaptabilidad continúa. La incertidumbre y el cambio continuo son el estado natural de los sistemas de toma de decisiones. En este tipo de proyectos siempre se está cambiando el punto de vista analítico.
- Trabajo conjunto. El usuario operativo del software deberá ser parte activa dentro de los grupos de TI que desarrollan los sistemas de BI.
- Jerarquías flexibles. Los grupos de trabajo dentro del gobierno del sistema BI, deberán estar estructurados con jerarquías flexibles que fomenten el intercambio de información
- Personas antes que Procesos. Se debe priorizar la entrega de información a las personas que controlan los procesos y no tanto en definir los procesos que han de controlar las personas.

2.1.1.3. Proceso de BI

En la gráfica siguiente se muestra las fases que recurren hasta una difusión final la cual describe cada fase del proceso de Business Intelligence de acuerdo a (DATAPRIX, 2009).

Figura 1.

Proceso de BI



Nota: (DATAPRIX, 2009)

1. Orientación y planificación: En esta fase, se coleccionan las necesidades de todos los usuarios, que comprenden sus diferentes necesidades y se forman preguntas a partir de esas recopilaciones para ayudarlos a lograr sus objetivos.

2. Recopilación de información: En esta fase se extrae la información necesaria de las distintas fuentes de datos de la empresa para obtener toda la información necesaria para encontrar respuesta a las cuestiones planteadas en la fase anterior.

3. Procesamiento de datos: los datos se cargan e integran con la mayor facilidad posible, creando una base de datos nueva o existente para almacenar estos datos, pero combinándolos.

4. Análisis y Producción: Se trabaja con los datos extraídos e integrados en el paso anterior, utiliza las herramientas de BI disponibles para crear inteligencia y generar resultados a partir de las preguntas que hizo al principio, creando informes e indicadores.

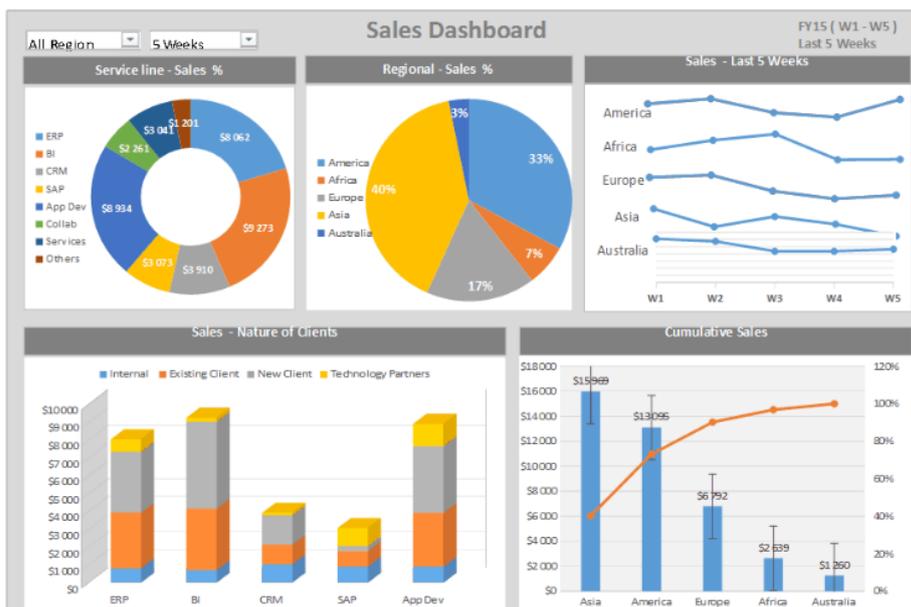
5. Difusión: A los usuarios se les equipa con las herramientas adecuadas para una interacción fácil y rápida con los datos.

2.1.2.1. Herramientas BI disponibles

2.1.2.1.1. Dashboard

Un Dashboard es una herramienta de Business Intelligence que ayuda a las empresas u organizaciones, tener a mano una visualización de información la cual viene a ser la más relevante de una manera esquemática gráfica para poder tener un control de análisis y administración de desempeño del negocio. En la figura 2 se indica un ejemplo de Dashboard donde indica porcentuales de alguna variable específica de manera gráfica lo cual ayuda a una comprensión y del desarrollo de esas variables.

Figura 2. Ejemplo de Dashboard



Nota. AGUDO, C. (8 de Abril de 2013). Marketing 2.0 y Contenidos Digitales.

El término "Tablero" se usa a menudo como sinónimo de cuadro de mando "Balanced Scorecard". Aunque los dos tienen algunas características y similitudes, deben considerarse diferentes herramientas de gestión empresarial. Ambos muestran la información necesaria, como métricas financieras, operativas o indicadores de desempeño, la misma actividad que sustenta una decisión en algún aspecto importante,

como el método utilizado para desarrollarla, el tipo de usuario al que va dirigida la información, el nivel de detalle y el período de tiempo continuo.

- Información económico financiero
- Sobre los clientes
- Levantamiento de procesos internos
- En el aprendizaje y crecimiento continuo

2.1.2.1.1.1 Tipos de Dashboard

Por medio de las convenientes experiencias de éxito demuestran que existen 3 tipos que destacan los dashboards:

- **Dashboard Operacional.** - permiten monitorear todos los procesos operativos clave y los utilizan principalmente empleados que trabajan directamente con los clientes, proveedores y sus gerentes para administración, creación o entrega de productos y servicios. Es decir, las métricas en los tableros operativos se actualizan constantemente diariamente, o cada hora o también a cada minuto, según sean las necesidades. Este tipo de tablero está enfocado principalmente a la sección de monitoreo.
- **Dashboard Táctico.** - Se pueden utilizar para realizar un seguimiento detallado de los procesos y proyectos que son de interés para una parte de una organización o un grupo pequeño. Los gerentes, coordinadores y analistas comerciales usan estos tableros para comparar el desempeño de sus departamentos o proyectos, crear planes y pronósticos, evaluar el desempeño histórico y más. Generalmente, el contenido de Tablero Táctico se actualiza diaria o semanalmente, y la información es detallada y concisa. Basándose este tipo en un enfoque primordial en la parte analítica.
- **Dashboard Estratégico.** - Promover de la implementación del plan estratégico. En organización, especialmente sus objetivos estratégicos. Los principales usuarios son los altos mandos, de la alta dirección y los empleados. Uno de los

propósitos principales de este tipo de tablero es alinear a la organización con sus objetivos estratégicos, comunicar la estrategia, acceder a detalles operativos e identificar generadores de valor clave. Por lo general, el contenido del panel de estrategia se actualiza mensual o trimestralmente. Este tipo de cuadro de mando se centra principalmente en el apartado de gestión o administración.

2.1.2.1.2. SQL Structured Query Language

- En la traducción al español de SQL, Structured Query Language es un lenguaje relacionado con el manejo de bases de datos relacionales, que permite especificar diferentes tipos de 14 operaciones, incluyendo cálculos relacionales, que permiten recuperar fácilmente datos de información de una base de datos.
- La siguiente figura muestra un ejemplo de consulta SQL y los resultados de ejecutar la consulta.

Figura 3.

Consulta utilizando SQL

```
SELECT a.ca_codigo CARRIL, a.ti_fecha FECHA, b.cl_nombre NOMBRE, B.cl_cedu_ruc RUC, a.cl_codigo CODIGO_CLIENTE,
(SELECT us_nombre FROM [sgk_peajes].[dbo].[seg_usuarios] where us_login = us_nomb_opto) RECAUDADOR,
substring(cg_numero,25,15) FACTURA
FROM [sgk_peajes].[dbo].[SGK_TICKET] as a, [sgk_peajes].[dbo].[SGT_CLIENTE] as b
where a.cl_codigo = b.cl_codigo and CAST(ti_fech_movi AS date) = '20220811' and a.cl_codigo = 37577
```

	CARRIL	FECHA	NOMBRE	RUC	CODIGO_CLIENTE	RECAUDADOR	FACTURA
1	62	2022-08-11 09:26:07.000	CARLOS GUASAPAS	0401283239	37577	ZAMBRANO VIVAS EVELYN MABELL	004026003039126

2.1.2.1.3. Datawarehouse.

Una definición en la actualidad, existen muchas definiciones para el datawarehouse, las más conocidas e importantes que fueron citadas por (Días & Cnesa, 2010) son: Bill Inmon y Ralph Kimball.

Kimball (considerado el principal promotor del enfoque dimensional para el diseño de almacenes de datos), dice: "Un datawarehouse es la copia de los datos transaccionales específicamente estructurada para la consulta y el análisis. También fue Kimball quien determinó que una data warehouse no era más que: "la unión de todos los Data marts de una entidad". Defiende por tanto una metodología ascendente (Bottom-up) a la hora de diseñar un almacén de datos.

2.1.2.1.3.1. Características.

Obteniendo información acerca de la herramienta datawarehouse se destaca por lo siguiente:

- **Compuesto.** - Los datos almacenados deberán estar en una estructura con una alta integridad para evitar inconsistencias entre diferentes sistemas operativos. Además, la información a menudo se estructura en diferentes niveles de detalle para satisfacer las diferentes necesidades de los usuarios.
- **Por tema.** – Serán datos adecuados para la generación del conocimiento del negocio se integran desde el entorno operacional. Los datos se organizan por temas para facilitar su acceso y entendimiento por parte de los usuarios finales. Por ejemplo, todos los datos sobre clientes pueden ser consolidados en una única tabla del Datawarehouse. De esta forma, las peticiones de información sobre clientes serán más fáciles de responder dado que toda la información reside en el mismo lugar.
- **En el tiempo.** - El espectro del tiempo va estar de manera implícita de toda la data contenida en un Datawarehouse. En los sistemas operacionales, los datos siempre reflejan el estado de la actividad del negocio en el momento presente. Por el contrario, la información almacenada en el datawarehouse sirve, entre otras cosas, para realizar análisis de tendencias. Por lo tanto, el Datawarehouse se carga con los distintos valores que toma una variable en el tiempo para permitir comparaciones.

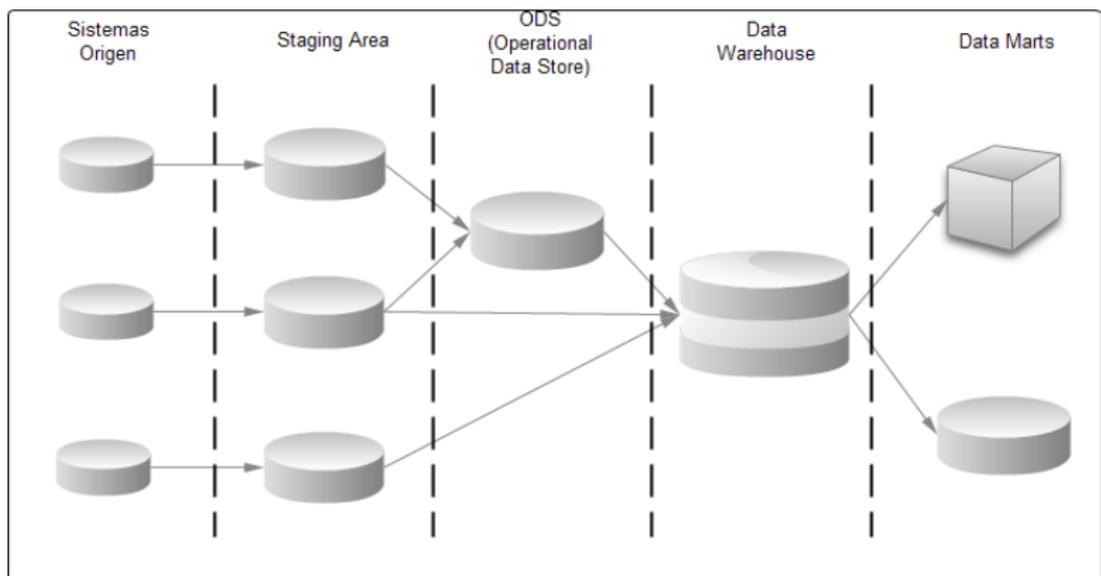
- No esporádico. - El almacenamiento de la data en un Datawarehouse existe solo para ser leído, y no deben ser modificado por lo tanto es constante, significando que la actualización del Datawarehouse la incorporación de los últimos valores que tomaron las distintas variables contenidas en él sin ningún tipo de acción sobre lo que ya existía. (Espinosa, El Rincón del Business Intelligence, 2009)

2.1.2.1.3.2 Arquitectura de un datawarehouse.

Para comprender el concepto de datawarehouse, es importante considerar los procesos que lo conforman. A continuación, se describen dichos procesos clave en la gestión de un datawarehouse: (Fernández, 2009)

Figura 4.

Arquitectura de Datawarehouse



Nota. (Duque Galvez, 2010).

Sistemas origen. - toda la información origen, son donde se encuentra los datos que se quieren aplicar y serán objeto de extracción o utilización, estas fuentes orígenes podrían ser en múltiples sitios ejemplo: bases de datos de las empresas, también

pueden ser hojas de cálculo, archivos planos, Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), los cuales alimentarán a nuestros datos de interés de manera constante.

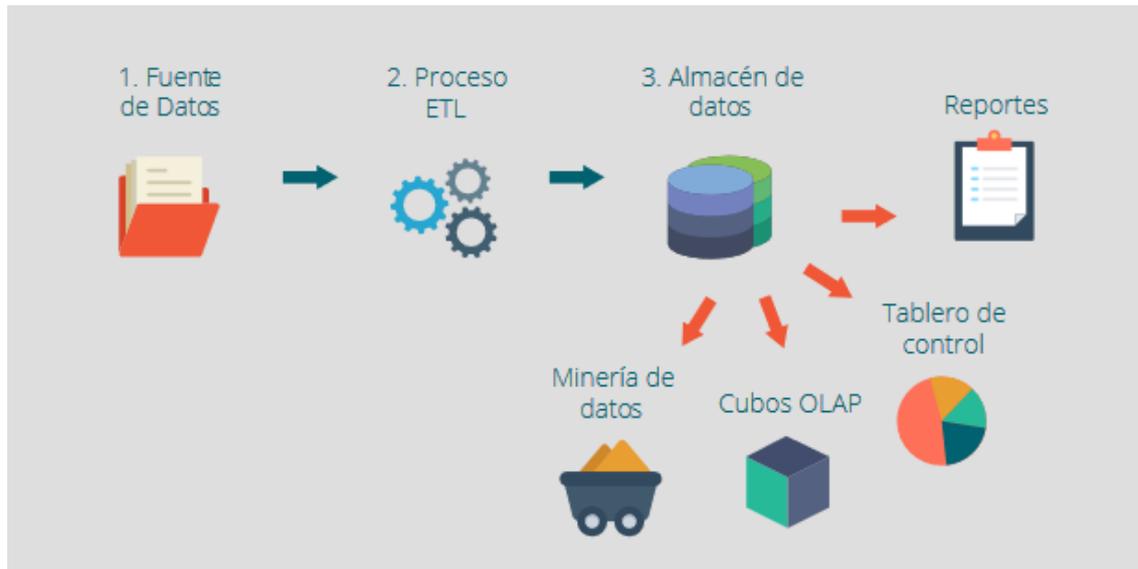
Staging Area (Area Temporal). - En esta área, todos los datos tomados de los sistemas de origen se almacenarán temporalmente de acuerdo con las necesidades del negocio. El objetivo principal es reducir el impacto de los sistemas de origen porque cuando se gestiona el almacenamiento de datos, no se accede a los orígenes de datos hasta que se realiza la siguiente carga.

ODS (Operational Data Store). - Como sugiere el nombre, toda esta área brinda soporte para el sistema operativo. El modelo de datos de una base de datos funcional sigue un diseño estructural relacional y estandarizado, de modo que cualquier herramienta de informes o sistema operativo pueda consultar los datos de forma estandarizada. Este almacén de datos funciona en la integración que conduce a la creación de un almacén de datos empresarial que es útil para fines comerciales.

Datawarehouse. – Todos los datos que podrán ser cargados en el almacenamiento se podrán obtener de la Staging Area, como también puede ser otras fuentes de obtención como es el ODS. Aquí los modelos de datos no serán tan normalizados es decir no serán considerados como los de los sistemas origen.

2.1.2.1.4. Inclusión en el proceso de Data Mining (Minería de datos)

En esta fase nos enfocamos en la identificación de patrones, reglas y tendencias de contenido en la información que disponemos. Permitiendo al usuario pueda realizar una identificación, de bajo de un gran número de fuente de datos, cuyas denominaciones técnicas específicas puedan ser expuestas por amenazas tanto internas como externas y en tanto a los beneficios u oportunidades presentes en todo el trabajo de la empresa.

Figura 5.*Arquitectura de una solución BI*

Nota. Adaptado de Gonzales, R. (2012).

2.1.2.1.4.1. Problemas que se presentan en la incorporación e implementación de BI (Inteligencia de negocios).

En primer lugar, es necesario mencionar la complejidad de adaptar la información cuantitativa y cualitativa en posesión de la empresa a la solución de BI, lo que resulta de que en muchos casos la información no se carga del todo, se presenta información desactualizada. . por fuente de datos, superposición de propiedad de datos y datos faltantes. Estos conjuntos de problemas se deben a la mala gestión del flujo de datos de la empresa y al control de calidad de los procesos de ETL.

En segundo lugar, el impacto en el sistema de evaluación del mayor escrutinio del personal y el enfoque en el seguimiento y los indicadores de desempeño. A primera vista, el creciente control y establecimiento de métricas a través de la inteligencia empresarial solo puede beneficiar a la empresa. Sin embargo, este no siempre es el caso, ya que, por ejemplo, una organización que no está acostumbrada a administrar con métricas y datos puede tener dificultades para aceptar el control y el análisis cada vez mayores que se utilizan para medir el desempeño de los colegas..

2.1.2.1.4.2. Beneficios a la implementación e incorporación de BI

En primer lugar, la gestión de las actividades de la empresa para que conozca el nivel de mantenimiento, equipos y personal. Esto se hace por reserva y en línea. Del mismo modo, Business Intelligence le permite realizar una variedad de tareas analíticas, como predecir ventas futuras, crear métricas de ingresos y rentabilidad, analizar el rendimiento de las ventas y aprender sobre el proceso de ventas para ver si realmente están ganando dinero.

Hacer seguimiento al avance de ventas a nivel regional y departamental, realizar planeamientos estratégicos con resultados en tiempo real y con información histórica que permita visualizar el estado de la empresa, mantener negociaciones adecuadas con los proveedores al contar con data actualizada, realizar estudios de mercado para conocer la situación de los principales competidores y efectuar estudios de satisfacción sobre las preferencias de los clientes para adelantarse a sus gustos (Gonzales, 2012).

Asimismo, existe una conservación u ahorro de recursos, la automatización de procesos periódicos de gestión de información y conectividad con las distintas áreas de la empresa para usar y manejar la misma data.

BI está diseñado con componentes para hacer un análisis integral para el usuario, con muchas opciones en cuanto al almacenamiento y gestión de la calidad y cantidad de datos. Cuyo compromiso con la práctica basada en datos, aunque en la mayoría de los casos los gerentes aprecian la intuición o la toma de decisiones "intuitivas", si tiene una herramienta de BI que trata con datos, puede comenzar a crear recomendaciones a partir de los datos de la empresa.

2.1.2.1.4.3. Costos relacionados al uso e incorporación de BI

Ahora, además de las dificultades anteriores, una empresa debe considerar una serie de costos cuando se trata de habilitar y utilizar la inteligencia empresarial. Uno de los mayores es el costo del servicio de implementación. En la mayoría de los casos, este

servicio lo brinda una empresa externa que se especializa en personalizar la solución de BI para su negocio.

Si bien el presupuesto puede ser flexible (según la solución de BI y el soporte requerido), también puede representar un costo significativo que debe administrarse adecuadamente. Si surgen dificultades y problemas durante la implementación del proyecto, a menudo es difícil predecir el alcance y el tiempo requerido para la implementación.

Tabla 2.

Precios promedios de licencias de BI

Solución BI	Costo por licencia de usuario	Costo Total Anual Aprox. por 10 usuarios (incluye costo de implementación)	Características
SAP BO	\$1,000.00	\$122,500	Facilidad y flexibilidad de consulta / Múltiples funcionalidades / Marca de larga trayectoria
Oracle BI Suite	\$290.00	\$36,800	Seguridad avanzada / Robusta infraestructura TI
Microsoft Power BI	\$105.24	\$13,629	Diseño de experiencia de usuario / Portabilidad
Pentaho BI	\$0	\$0	Software Libre / Funciones prácticas y prioritarias

Nota. Adaptado de Gonzales, R. (2012).

2.1.2. Gestión en la toma de decisiones

El presente trabajo de investigación se basa en la información generada diariamente en la estación de peaje de Santo Domingo – Ecuador y que en un lapso de aproximadamente casi 5 años de trabajo ininterrumpido ha generado datos que no han sido analizados y no han sido transformado en información que ayude a mejorar el funcionamiento operativo y adquisiciones para solventar inconvenientes en los equipos de automatización e informáticos, teniendo como base toda la experiencia generada durante este lapso de tiempo y los problemas presentados en las cabinas de

recaudación, el sistema de recaudación y control Kaminu para crear normas y procedimientos enmarcados dentro de las normas legales del Ministerio de Transportes y Obras públicas, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo y la Fiduciaria del Pacífico S.A, cada una de ellas rigen normas y procedimientos que nos regulan y normalizan el funcionamiento de la estación de peaje .

Para lo cual se necesita definir modelos de datos de acuerdo a la información generada diariamente como la operatividad misma de la estación de peaje

Modelo Dimensional: Un modelo multidimensional es mas que una base de datos en la que todos sus datos se almacenan de forma multidimensional, es decir, a través de tablas de hechos y tablas de dimensiones.

Tabla de Hechos (Tabla fact): Es la tabla central del modelo dimensional y es aquella que almacena los valores de las medidas de negocio y expresa la relación muchos a muchos entre las dimensiones que conforman el modelo, las principales características de la tabla de hechos son (INMON, 2005):

- Almacenamiento mayor del 95% de la información del modelo.
- Se lo realiza por medidas y foreign keys.
- Crecimiento constantemente de acuerdo al desenvolvimiento de la carga de datos.
- El ingreso de valores nulos no es permitido.

Dimensiones: Son objetos de negocio que nos permiten filtrar, agrupar o seccionar la información, algunos de los ejemplos más comunes son Clientes, Proveedores, Productos, Tiempo, etc. (INMON, 2005)

Granularidad: La granularidad es el nivel de detalle de los datos, siendo el nivel más atómico el de la tabla de hechos por el cual se definen los datos.

Figura 6.

Ejemplo de Granularidad



La figura 6 nos da un ejemplo de clasificación de muestras donde se destaca la ubicación geográfica, siendo parroquia el nivel más bajo de esta jerarquía, que nos representa el nivel a detalle que se puede proporcionar.

2.1.2.1. Indicadores o Métricas

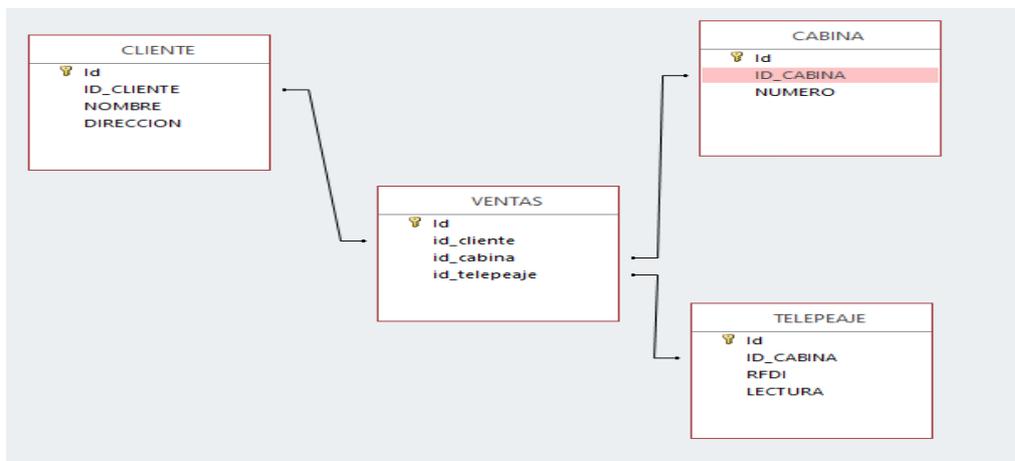
Son aquellos que nos muestran, de valores, de KPI, etc., los cuales son datos numéricos que se generan por uno o varios procesos de negocio. Como son, ventas, costos, pagos, los cuales son totales de los mismos y en un número de productos vendidos, etc.

2.1.2.2. Modelo Tipo Estrella

Este modelo se basa en el esquema que lo contiene desde una tabla central o tabla de hechos contenida de varias dimensiones que describen los hechos.

Figura 7.

Ejemplo de relación

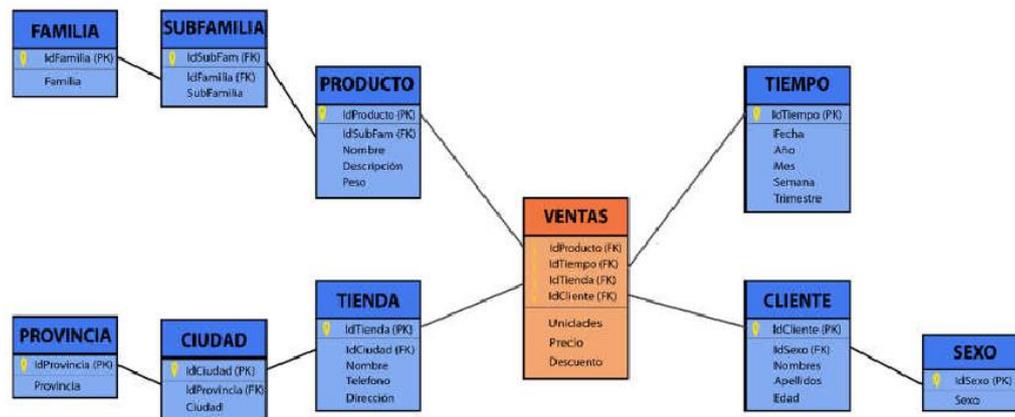


2.1.2.3. Modelo Tipo Copo de nieve

Este modelo se basa en un esquema mucho más complejo que el modelo estrella por ser la tabla de hechos (Tabla fact) ya que no es la única que está interactuando con otras tablas, desarrollando de esta forma un modelo más normalizado.

Figura 8.

Modelo copo de nieve de ventas.



Nota. AGUDO, C. (8 de Abril de 2013). Marketing 2.0 y Contenidos Digitales.

2.1.2.4. Explotación de Datos

No es más que la utilización de datos de manera que se obtiene de la explotación de datos es decir la exploración con un análisis de grandes volúmenes de información almacenada que estarán dispuestos en muchos formatos con el fin de encontrar patrones de comportamiento que ayuden a generar un conocimiento integral y útil previamente desconocido.

Fases de la Explotación de Datos

- La obtención de datos.
- La Transformación.
- La Aplicación de técnicas de Explotación de Datos.
- La Evaluación de resultados.

2.1.2.5. Herramientas de Explotación de Datos

Es importante resaltar la importancia y la inversión financiera de utilizar una herramienta de minería de datos para una organización, ya que esto hace que el proceso de selección de herramientas sea un tema crítico. La presencia en el mercado de diversas herramientas que permiten realizar tareas sin un método de selección objetivo puede dar lugar a la compra de herramientas inadecuadas, lo que puede tener las siguientes consecuencias:

- No alcanzar los objetivos del negocio.
- Pérdida de tiempo y dinero

2.1.2.6. Proceso ETL

ETL son las siglas en inglés de Extract, Transform and Load (Extraer, Transformar y Cargar). Es un proceso que administra datos entre diferentes sistemas en una organización y proporciona los métodos y herramientas necesarios para mover, formatear, limpiar y cargar datos en el almacén de datos desde múltiples fuentes.

Figura 9.

Proceso ETL



Nota. FRENCH, M. (30 de Marzo de 2011). Sixtina Consulting Group "Medir para mejorar".

Extracción. - Este paso del proceso debe basarse en la obtención de información importante de la fuente o métodos externos, que sea compatible con el modelo de almacenamiento de datos. Esta búsqueda en muchos casos se complica por el hecho de que la información se almacena en diferentes centros de datos. Al principio, el stage se suele hacer para que todos los datos de la fuente se transfieran al área de almacenamiento de datos llamada Stage y luego se transfieran al área ODS y también al almacén de datos. Después de eso, se agregarán descargas adicionales, que según Kimball son las más eficientes, y descargarán los registros que se cambiaron o agregaron al archivo.

Transformación. - Este es el tiempo que toma mucho tiempo en comparación con los otros dos, porque este paso trata con datos tomados de diferentes fuentes, por lo que aquí se explicarán los pasos de acuerdo a la información que se procesará. se trata de proporcionar valor a los usuarios. Este proceso incluye la depuración, la eliminación, la eliminación de sitios no deseados, la producción especial, la recopilación de datos, etc., lo que se conoce como limpieza de datos de origen.

Carga. - En primer lugar, es necesario mencionar la complejidad de adaptar la información cuantitativa y cualitativa en posesión de la empresa a la solución de BI, lo que resulta de que en muchos casos la información no se carga del todo, se presenta información desactualizada. . por fuente de datos, superposición de propiedad de datos y datos faltantes. Estos conjuntos de problemas se deben a la mala gestión del flujo de datos de la empresa y al control de calidad de los procesos de ETL.

2.1.2.7. Procesos comprendidos en una solución BI

2.1.2.7.1. Proceso de extracción, transformación y carga de datos (ETL Process)

Este proceso se refiere a la transferencia de datos desde las fuentes de datos al almacén de datos. Su prioridad es la entrega integral y consistente de datos, por lo que

los datos de las fuentes de datos deben coincidir, limpiarse, reformatearse e integrarse estrechamente.

2.1.2.7.2. Proceso analítico en marcado en (OLAP Process):

Este proceso se utiliza para formular consultas de información, visualizar bases de datos multidimensionales y respaldar la exploración interactiva de estos conjuntos de datos.

2.1.2.7.3. Proceso de reportería (reporting)

En el proceso de elaboración de informes, contiene informes de construcción y debates detallados sobre temas específicos de una área o necesidades de los usuarios. El reporte debe ser elaborado y administrado en base a los datos, ratios y parámetros de control que son monitoreados por la gerencia de acuerdo a las áreas de negocio que considera importantes.

2.1.2.7.4. Análisis de información

La tecnología de la información ha experimentado un gran desarrollo desde su nacimiento en la década de 1950, y el poder de cómputo ha crecido exponencialmente cada año, lo que hace imposible interpretar o descifrar esta información. Por supuesto, aquí es donde entra en juego el análisis de la información. El objetivo es obtener el máximo valor de esta enorme cantidad de datos.

2.2. La importancia en las variables clave.

De acuerdo a esta investigación para la propuesta de mejora no he encontrado tesis o investigaciones desarrolladas o parecidas a esta propuesta de desarrollo, lo que sí se puede destacar de otros estudios destacan las siguientes definiciones:

De acuerdo a estudios realizados sobre las estaciones de peaje en el Ecuador se destacan la necesidad de incorporar sistemas automáticos de cobro para agilizar el paso

vehicular sin detener la marcha del vehículo por completo que esto con lleva a una circulación fluida de la carga vehicular diaria y sobre todo en días festivos.

- Gracias a la implantación de la tecnología free-flow, los usuarios de la vía no tienen que esperar porque los vehículos circulan libremente y el sistema de peaje es automático.
- “El resultado es que muchas redes viales se encuentran en una condición muy por debajo de lo que es deseable y conveniente, con graves consecuencias que significan pérdidas anuales -que pueden fluctuar entre 1% y 3% del Producto Interno Bruto- debidas a sobrecostos de operación vehicular y reconstrucciones viales que hubieran podido evitarse; además, este monto puede aumentar significativamente debido a perjuicios indirectos por pérdidas de producción, desincentivos a la inversión y accidentes adicionales”.(Alberto Bull, 2003, p.5)

Con la revisión de estudios realizados se determina que es necesario un cobro de uso de la vía para un mejoramiento de las condiciones de la carretera y que un cobro automático mejoraría la circulación vehicular sin detener totalmente la marcha.

En la estación de peaje de Santo Domingo desde el inicio de su construcción esta implementado este servicio de peaje los cuales 6 carriles son 4 automáticos y 2 manuales, y no habido una acogida mayoritaria por los usuarios de este servicio por distintas razones; la estación no ofrece un beneficio directo del uso de este tipo de dispositivos, tiene un costo de 10 dólares americanos el dispositivo RFDI (Identificación de Radio Frecuencia) que deben ser instalados en los parabrisas de los vehículos, no tienen carriles exclusivos de paso y por otro lado existen usuarios esporádicos del uso de esta vía que no ven relevante el uso de dispositivos RFDI ya que deberían detenerse para la compra e instalación que con lleva un tiempo aproximado de 20 minutos desde la compra hasta su instalación en el parabrisas frontal lo que hace declinar esa adquisición.

Además, vamos abarcar en la propuesta de mejora que se basa en analizar las variables claves que ayuden a un análisis de la información que diariamente en la estación de peaje se genera. En efecto, la idea de los peajes es recaudar dinero y gastarlo en el mantenimiento regular de las carreteras, pagando los usuarios finales por el valor de uso especificado siempre que estén satisfechos, con un servicio ininterrumpido y eficiente. Para lo cual se necesita utilizar herramientas tecnológicas para que este servicio mejore en corto plazo y se mantenga la operatividad ininterrumpida de la estación de peaje

2.2.1. Gestión Herramientas Business Intelligence (BI)

La propuesta de mejora referente en la toma de decisiones con herramientas de Business Intelligence (BI) en la gestión de la estación de peaje de Santo Domingo Ecuador 2023 se debe enfocar en los datos generados diariamente tanto en la base de datos y en la operación misma de la estación de peaje, para garantizar la elaboración y el término de la implementación de esta propuesta el estado de la información mantendrá su integridad, disponibilidad, confiabilidad de toda la información, siguiendo los estándares de seguridad.

2.2.2. Gestión en la Toma de decisiones

La toma de medidas basadas en aspectos metódicos y herramientas de análisis van hacer las que ayuden a tomar decisiones firmes de manera que ayuden al avance tanto operativo como organizativo de la empresa u organización, lo que con lleva con resultados de eficiencia y efectividad. Por ejemplo, cómo mejorar la calidad de atención al usuario, reportes oportunos, etc.

La gestión de decisiones, especialmente para servicios críticos, se mide y define como una variable independiente para evaluar su relación. Es importante mirar los riesgos asociados con la detención de servicios críticos, lo que nos permite identificar, evaluar y planificar estrategias autónomas en caso de eventos inesperados durante el proceso.

2.3. Un análisis comparativo de fundamentos teóricos

Hay varios y diversos estudios que han analizado el uso de la Business Intelligence en la gestión de seguridad de entidades jurídicas por lo cual se indica en la tabla siguiente una comparación.

Tabla 3.

Análisis comparativo de la variable Business Intelligence

Aplicando Business Intelligence (BI)	Sin aplicar Business Intelligence (BI)
<p>Business Intelligence (BI) es un conjunto de métodos, prácticas y habilidades enfocados en crear y administrar información que permite a los usuarios de una organización tomar mejores decisiones.</p> <p>Método de análisis en línea (método OLAP) Este método se utiliza para la formulación de consultas de información y la visualización de bases de datos multidimensionales y la exploración interactiva de los conjuntos de datos mencionados anteriormente.</p> <p>Migrar información de las fuentes de datos a los centros de datos. Su activo más importante es una recopilación de datos completos y consistentes, por lo que los datos primarios deben recopilarse, limpiarse, organizarse y combinarse cuidadosamente.</p> <p>Un tablero que habilita pantallas interactivas que presentan información comercial de una manera visual y educativa, generalmente utilizando umbrales de puntuación, gráficos fáciles de leer e indicadores clave de rendimiento (KPI).</p>	<p>Las tomas de decisiones se realizan de acuerdo a la aparición de problemas, mas no existe una planificación técnica.</p> <p>Solo existe una fuente de datos única sin ninguna analítica.</p> <p>Por existir una sola fuente de datos, no existe una integración de la misma por la información generada.</p> <p>Los informes que disponen es sobre temas específicos sin una interacción de datos que deben ser revisados</p>

Como se muestra en la tabla anterior, cómo la aplicación de la teoría de Business Intelligence puede ayudar a visualizar de mejor manera en la toma de decisiones, que

al aplicar las técnicas y procesos de esta herramienta pueden mejorar las operaciones y operaciones de las empresas u organizaciones.

2.3.1. Un análisis comparativo en las variables en estudio

Una vez revisada a cabalidad la base teórica de la herramienta BI en este capítulo, a continuación, se realiza una síntesis de todo lo que interviene en el marco teórico, y las principales definiciones:

Tabla 4.

Análisis comparativo de fundamentos teóricos

AUTOR	DEFINICIÓN	COMENTARIO
Según Howson, (2009),	Afirma que el BI está conformado por las herramientas tecnológicas y los procesos que permiten a los colaboradores de una organización acceder a la información con el fin de analizarla. La tecnología es crucial para el desarrollo de este tema sin embargo las personas tienen el poder de hacer que el BI sea exitoso o un rotundo fracaso debido a que son las encargadas de analizar la información obtenida	Sobre un buen análisis de la información podremos sacar resultados esperados o deseados, ya que si la información no habido un tratamiento analítico pues nuestros resultados serán muy inciertos y sin precisión para la toma de decisiones.
Chen et al., 2000	La Data Warehouse es manejada por los usuarios, quienes tienen el control de la data y tienen la responsabilidad de determinar y encontrar la data que necesitan	Como los usuarios tienen el control de la DATA se registrarán los datos históricos de las variables escogidas, sin llenar de datos inútiles o inservibles. Con un manejo de grandes cantidades de datos.
Davenport y Harris (2007),	Existen muchos efectos y ventajas directas del uso de la DW y BI. Las que indican que las principales son: mejoras en los reportes de información rutinarios, mejoras en los reportes de información especiales, en búsquedas para análisis detallados, obtención de alertas y análisis estadísticos	Las ventajas en realizar un escogimiento de datos útiles y analíticos permitirán tener resultados en los reportes de forma amplia y que ayudaran a los altos mandos de la empresa a la toma de decisiones correctas e idóneas
Kimball y Ross (2002)	indican que los principales beneficios son información muy accesible, consistencia de la información, facilitar la adaptación al	En el momento que se realice informes adecuados con alertas se podrá decidir las operaciones más propicias con un margen de error casi nulo, lo cual va ayudar al

	cambio, protección de la información, mejora en el proceso de toma de decisiones, y permitir un mejor desempeño de las empresas.	desarrollo y crecimiento de la empresa
Eckerson, 2006.	Los dashboards y scorecards permiten una presentación visual de información muy relevante, la cual está consolidada y ordenada en una sola pantalla de manera de ser entendida y analizada fácilmente. Un dashboard muestra generalmente los Key Performance Indicators (KPI) y tubería de producción o ventas de los productos y servicios. Las características básicas que comparten los dashboards y los scorecards son: el monitoreo, el análisis y la administración.	El Dashboard será la herramienta de visualización más adecuada no solo por su presentación sino más bien por la facilidad de obtención de la información adecuada para poner en alerta a la toma de decisiones urgentes o eficaces
Bernabeu, 2010	Da la posibilidad de conocer el estado actual del negocio y medir el logro de objetivos mediante indicadores clave de desempeño o KPI's (Key Performance Indicators), en base a esta medición de los KPI's se realizan planes de acción o se toma medidas oportunamente.	Un indicador clave de desempeño o KPI es una variable medible del negocio para evaluar los factores que son importantes para el éxito de una organización. Los cuales son para mejorar para avanzar hacia metas y objetivos declarados.

2.4. Análisis crítico en las bases teóricas

2.4.1. Análisis crítico de la BI (Business Intelligence) como herramienta para la toma de decisiones de una Organización.

Analizar datos históricos basados en herramientas de BI nos permite mirar a las organizaciones desde un punto de vista más complejo, lo que nos obliga a tomar decisiones desde diferentes ángulos y a considerar otro tipo de variables que podemos gestionar con soluciones basadas en relaciones que no se pueden mantener. Analizar. En otras palabras, no es más que el manejo de datos, que luego se convierten en información útil para el buen funcionamiento de una empresa u organización, contribuyendo a los aspectos importantes del para el desarrollo de cualquier actividad empresarial, pues cuando se dispone de recursos se tiene la dirección correcta. que

será más importante para el negocio. Además, debe considerar ejecutar métricas que le permitan rastrear información sobre cada uno de los KPI considerados.

Como herramienta de inteligencia de negocios y adaptabilidad al nuevo proceso de la empresa u organización que responde a las necesidades de la tecnología, que ha supuesto un cambio de ideas y valores, BI es una herramienta que proporciona a los usuarios la información que necesitan. en el lugar adecuado, muchas ventajas de la empresa y, sobre todo, una ventaja competitiva. Muchos autores coinciden en que esta es una de las herramientas más importantes para investigar el desarrollo organizacional y que debe centrarse no simplemente en el desenvolvimiento interno de la empresa, sino considerando en las relaciones externas entre la empresa y otros actores. (GADP) Santo Domingo, proveedores, transporte, etc.

En conclusión, analizando cada definición de BI por diferentes autores, se puede demostrar que, para nuestro estudio podemos utilizar el dashboard como herramienta de visualización más adecuada no solo por su presentación sino más bien por la facilidad de obtención de la información adecuada para poner en alerta a la toma de decisiones urgentes o eficaces. Los cuales son para mejorar para avanzar hacia metas y objetivos declarados. n la aplicación de herramientas como BI, Data Analytics, Tableau Public, Google Analytics. etc.

Las empresas contemporáneas pueden perder su competitividad o la falta de decisiones efectivas que no perduren ni en el tiempo, pues sin una adecuada gestión no habría orden en los procesos que la empresa u organización debe desarrollar en sus actividades productivas.

Capítulo III Marco Referencial

3.1. Reseña histórica

Antecedentes

En base al “Convenio de Delegación del 04 de enero de 2017 entre el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) y el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas” en la cláusula 3.1.1, se:

Delega al GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, la administración del Tramo Unión del Toachi – Redondel Sueño de Bolívar (Santo Domingo):

En la cláusula 3.1.2 se: Autoriza la ubicación y construcción de la nueva estación de peaje en la Abscisa 88+300. De conformidad al análisis técnico realizado entre MTO y el GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Se inician la operatividad de la estación de peaje Santo Domingo el día lunes 17 de abril de 2017.

El funcionamiento de la estación de peaje no debe paralizarse de ninguna manera, ni parcial y ni total y menos esta condición ya que esto significaría el cierre al paso vehicular de la arteria vial más importante que une la Sierra y la Costa de nuestro país, por lo que mediante la utilización de herramientas como Business Intelligence permitan prever cualquier anomalía del normal funcionamiento de la estación de peaje.

Con oficio N° MTO-SDCT-17-205-, fecha 20 de abril de 2017, suscrito por el Ing. Christian Roberto Dávila Cadena SUBSECRETARIO DE DELEGACIONES Y CONCESIONES DEL TRANSPORTE: referente al numeral 7 de las actividades que se deben cumplir: se realiza la entrega mensual de información cuantitativa y cualitativa sobre el desempeño del proyecto “Rehabilitación, mantenimiento y operación del peaje en la Vía Alog – Santo Domingo, tramo Unión del Toachi – Santo Domingo”

La infraestructura total en la estación de peaje de Santo Domingo, cuenta con 6 carriles para la recaudación, 3 carriles están destinados al tráfico Quito – Santo Domingo (cabinas 1-1;2-1;3-1) y 3 carriles restantes, destinados al tráfico Santo Domingo – Quito (cabinas 4-2;5-2;6-2).

Dentro de la jornada diaria se establecen 3 turnos; los mismo que son parametrizados de la siguiente manera:

- Turno 1: Desde las 00:00:00 hasta las 07:59:59
- Turno 2: Desde las 08:00:00 hasta las 15:59:59
- Turno 3: Desde las 16:00:00 hasta las 23:59:59

La estación de peaje al momento de la construcción en Abril del 2017 quedaron los siguientes equipos que se logra la administración y el funcionamiento operacional con el siguiente equipamiento:

3.2. Filosofía organizacional

Por ser un proyecto de competencias asignadas a la Prefectura de Santo Domingo y trabajar dentro de toda la estructura funcional del GAD Provincial se describe las competencias del GAD a la cual están nuestros lineamientos administrativos y operativos.

COMPETENCIAS DEL GAD PROVINCIAL

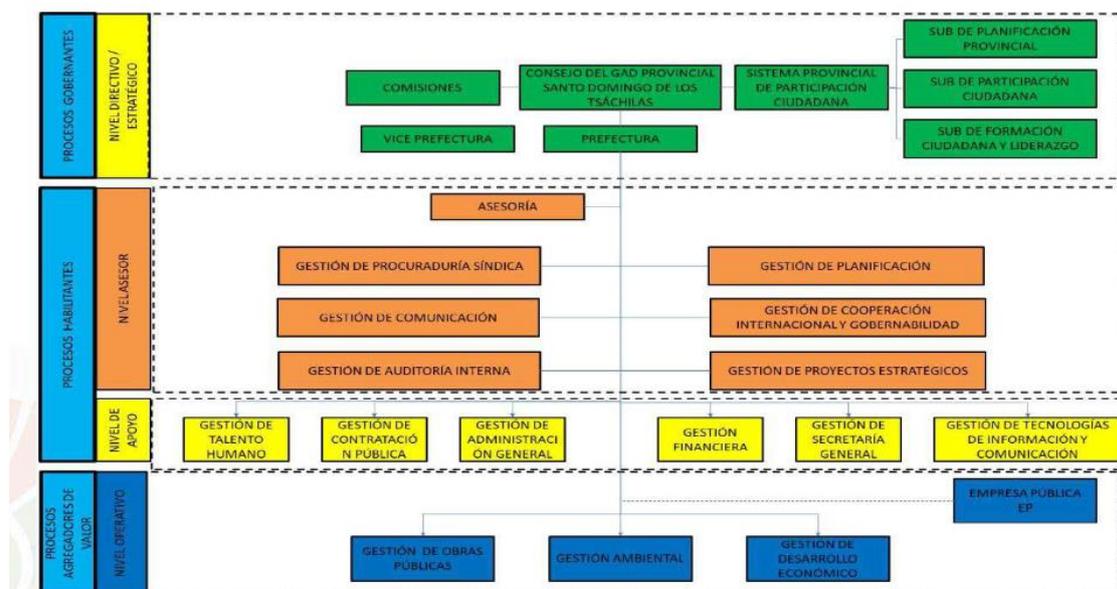
- Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial
- Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas;
- Ejecutar obras en cuencas y micro cuencas
- La gestión ambiental provincial
- Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego

- Fomentar las actividades productivas provinciales especialmente las agropecuarias
- Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias

VISIÓN Ser al 2030 una institución efectiva, que presta servicios a la comunidad con altos estándares de calidad en cumplimiento del plan de desarrollo y ordenamiento territorial; permitiendo alcanzar el desarrollo sustentable de la provincia, enfocado en el desarrollo humano.

MISIÓN Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas se encarga de planificar y promover el desarrollo provincial, impulsando y fortaleciendo el desarrollo económico, la vialidad rural, la gestión ambiental con enfoque de mitigación de riesgos y la cooperación internacional, promoviendo la inclusión y la participación ciudadana, mediante la prestación de servicios efectivos para alcanzar el Buen Vivir de todos los habitantes de la Provincia.

Figura 10. Organigrama Funcional del GAD Provincial



Nota. Gobierno Autónomo Descentralizado provincial Santo Domingo de los Tsáchilas, 2020

3.3. Productos y/o servicios

Los servicios que brinda el gobierno provincial cumplen con el artículo 7 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP). Y cumplir con sus obligaciones.

Por tratarse de un proyecto “Estación peaje de Santo Domingo” administrado por el GAD de la Provincia de Santo Domingo y coordinado por la Dirección de Obras Públicas, se indican los siguientes servicios como se describe en el Cuadro 5::

Tabla 5.

Productos y Servicios que ofrece GAD Provincial de Santo Domingo.

No.	Denominación del servicio	Descripción del servicio
	Atención a las solicitudes de Acceso a la Información Pública	Atención de solicitudes de acceso a la información pública
2	Certificados de no adeudar al GAD Provincial	Entrega de certificados de no adeudar al GAD Provincial
3	Atención ciudadana	Atención a pedidos de la ciudadanía
4	Servicios de Capacitación y Formación	Capacitación como apoyo al cambio de la matriz productiva, emprendimiento, participación ciudadana y TICS
5	Entrega de permisos ambientales	Entrega de permisos ambientales (certificados, registros y licencias ambientales)
6	Entrega de plantas subsidiadas por el GAD Provincial	Entrega de plantas para reforestación (frutales, ornamentales, maderables, nativas)
7	Venta de Plantas	Venta de plantas (Frutales, ornamentales, maderables)
8	Acceso Comunitario a Internet	Acceso comunitario a internet

3.5. Diagnóstico organizacional

Planificación estratégica del GAD provincial, encargado de gestionar el desarrollo de la provincia y alcanzar las metas del Plan Nacional para el Buen Vivir

(PNBV) y el Plan Regional de Desarrollo y Ordenamiento (PDOT) 2025 con calidad de inversión de los recursos públicos.

FODA DE GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE SANTO DOMINGO

FODA Ámbito Interno

- **Fortalezas**

Talento humano joven y capacitado Poseer maquinarias y equipo destinados al mantenimiento y ampliación vial.

- **Debilidades**

Falta de organización interna Manejo de proyectos Áreas de trabajo dispersa
Falta de normatividad Estructura orgánica disfuncional Estructura orgánica paralela Débil Comunicación Informalidad Débil ejecución gestión presupuestaria

FODA Entorno

- **Oportunidades**

Estructura pequeña

Aprendizaje

- **Amenazas**

Gestión clientelar Proceso de regionalización Escasez de Recursos del Gobierno Central

FODA DE PEAJE DE SANTO DOMINGO

La estación de peaje de Santo Domingo, por ser un “proyecto” de la prefectura como tal posee una autonomía tanto financiera como administrativa, bajo la coordinación de la

organización funcional del GAD Provincial de Santo Domingo. Por lo cual se detalla a continuación su organización funcional propia.

- **Fortalezas**

- Proyecto legalmente avalado por el Ministerio de Obras Públicas y el convenio Tripartito.
- Posee su propio local/oficina propia en la ciudad de Santo Domingo
- Respalda el funcionamiento u operatividad 24/7 lo cual permite la fluidez vehicular de la arteria vial más importante del Ecuador Santo Domingo - Quito.
- Su gasto está vigilado por el convenio TRIPARTITO, entre Ministerio de Obras Públicas y GAD Provincial de Santo Domingo y la Fiduciaria, garantizando gastos por medio de proyectos.
- Cuenta con un equipo de ingenieros en las distintas áreas tanto operativas financieras y administrativas que garantizan la funcionalidad tanto operativa como financiera.

- **Oportunidades**

- Es la arteria vial que es considerada como estratégica que une la sierra con la costa del Ecuador.
- La provincia de Santo Domingo en donde se encuentra ubicada es una de las provincias de paso vial, comercial y con un mejor crecimiento económico de Ecuador.
- En el acumulado del 2021 se reporta un crecimiento del 13% en vehículos livianos y un 19% en comerciales.
- Para el año 2022 la ampliación a 4 carriles de 7 kilómetros estará terminada.

- **Debilidades**

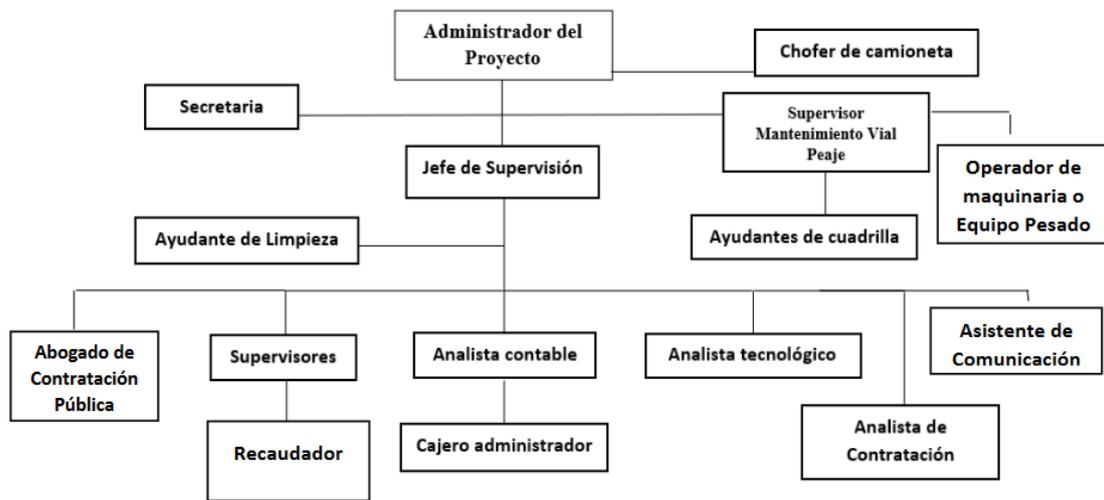
- El convenio tripartito es el punto que pondría en riesgo la concesión a la GAD Provincial de Santo Domingo.
- Equipos que deberían ser actualizados y sistema de control, ya que tienen 5 años de construcción y su incidencia de trabajo es de 365 días sin ninguna interrupción.
- Por ser un proyecto del GAD Provincial y las condiciones Tripartito no consta de autonomía financiera y administrativa.
- No cuenta con un organigrama de trabajo definido con funciones específicas y definidas.
- Los recaudadores necesitan ser capacitados constantemente, en atención al público y dar una mejor cordialidad y presentación de nuestra provincia.

• **Amenazas**

- Terminación de la competencia vial del GAD Provincial de Santo Domingo otorgada por el Ministerio de Obras Públicas y a su vez el proyecto estación de peaje de Santo Domingo.
- La administración compartida con una concesión y el GAD Provincial impide resolver eventualidades diarias o inconvenientes técnicos de repuestos o equipos con falla y resolver de manera inmediata.
- El riesgo de no actualizar sistema de control y equipos cada tiempo adecuado y depender de una sola empresa para su atención de servicio.

Figura 11.

Estructura operativa (operación del peaje y mantenimiento vial)



Nota. Proyecto: Rehabilitación, mantenimiento y operación del peaje de la vía Alóag – Santo Domingo, tramo Unión del Toachi - Santo Domingo.

Capítulo IV Resultados

4.1. Diagnóstico

Para poder diagnosticar adecuadamente el funcionamiento de la estación de peaje, a continuación, detallo el funcionamiento como tal que se tiene en estos momentos tanto en el aparataje administrativo como tecnológico.

Lo cual se resume en el ingreso de las transacciones de cobro de dinero en la aplicación “kaminu” que los recaudadores utilizan, por el paso del transporte de vehículos de diferentes tipos por la cantidad de ejes que el vehículo posee.

Tabla 6.

Valor a recaudar por tipo de vehículo

Tipo de Vehículo	Valor a Recaudar (\$)
Liviano	\$ 1.00
Pesado	\$ 2.00
Tres ejes	\$ 3.00
Cuatro ejes	\$ 4.00
Cinco ejes	\$ 5.00
Seis ejes	\$ 6.00
Usuarios antiguos	88% de descuento
Usuarios frecuentes	50% de descuento

El personal trabaja en 3 turnos de 8 horas con un grupo de personas de 7 integrantes en cada grupo más un supervisor es decir un total de 24 personas se requiere atender el movimiento operativo de personal diariamente.

Dentro de la jornada diaria se establecen 3 turnos; los mismo que son parametrizados de la siguiente manera:

- Turno 1: Desde las 00:00:00 hasta las 07:59:59
- Turno 2: Desde las 08:00:00 hasta las 15:59:59
- Turno 3: Desde las 16:00:00 hasta las 23:59:59

6 cabinas las cuales tienen su operación las 24 horas del día los 7 días de la semana y los 365 días del año ininterrumpidamente, las cuales cada una de ellas operan con un Programmable Logic Controller (PLC), un computador industrial con su pantalla táctil, sensores ópticos de piso, SNAPS de control, letreros de aviso, semáforos, barreras de control de paso, 3 computadores servidor donde se aloja la aplicación de control automática como el registro de las transacciones y entrega de facturas además energía de respaldo para garantizar su funcionamiento ininterrumpida.

La infraestructura de la estación de servicios estación de peaje Santo Domingo, cuenta con 6 carriles para la recaudación, 3 carriles están destinados al tráfico Quito – Santo Domingo (cabinas 1-1;2-1;3-1) y 3 carriles restantes, destinados al tráfico Santo Domingo – Quito (cabinas 4-2;5-2;6-2).

Adicional a este control se tiene un área de telepeaje, la cual son pasadas que su registro lo realiza de manera automática por los dispositivos TAGS instalados en los vehículos que lo solicitan y los equipo RFID de lectura instalado en 4 cabinas.

Situación actual

A todo esto aparataje funcional ha venido presentando inconvenientes en la adquisición de equipos y repuestos por varios años, la cual no se ha podido regularizar, lo cual lo demuestra las entrevistas al personal operativo y administrativo, donde denotan que el aparataje por ser una entidad de índole público se debe en marcar las adquisiciones por los portales de Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP), quien es la entidad rectora del Sistema Nacional de Contratación Pública (SNCP), responsable de desarrollar y administrar el Sistema Oficial de Contratación Pública del Ecuador (SOCE)

las cuales establecen las políticas y condiciones de la contratación pública a nivel nacional, y a cada momento emite resoluciones nuevas de cambio del procedimiento contractual extendiendo los tiempos de contratación o de compras tanto en servicios como bienes, lo cual conlleva a disponer de estos a destiempo de lo que fue planeado, ocasionando problemas para el funcionamiento de la estación de peaje que debe cumplir de manera ininterrumpida, incluso el cierre de cabinas por varias horas o peor aún de varios días.

Además se debe indicar que diariamente se generan reportes que son enviados a la fiduciaria del Pacífico S.A por ser miembro del convenio tripartito, los cuales se deben cumplir y no existe alguna justificación por la cual no se deba presentarlos, es decir que es parte de los procesos que no pueden ser ininterrumpidos, pero se debe indicar que todos los datos generados diariamente tanto financieros como de recaudación no se aprovecha de esta data ya que no existe ninguna herramienta para un manejo estadístico o proyecciones de inversión o de gasto y que sea transformada en información útil para un total aprovechamiento de dicha información e incluso en la toma de decisiones para el buen funcionamiento de la estación de peaje.

Situación deseada

Para que la estación de peaje pueda trabajar de manera ininterrumpida se debe asegurar que en todo su conjunto funcionen: los equipos electrónicos, de automatización y base de datos en un funcionamiento al 100%, minimizando casi en su totalidad los cierres en las cabinas, esto se puede conllevar con compras planificadas de repuestos y equipos como tal *considerando* vida útil y horas de trabajo tanto de los equipos como repuestos, lo cual nos permitirá tener un parámetro de vida útil del equipamiento, que permitirá generar la proyección de mantenimientos tanto preventivos como correctivos del equipamiento tecnológico de manera oportuna, más la experiencia de casi 5 años que toma un proceso de contratación pública en Ecuador, tanto en servicios y bienes se podrá tener una proyección más óptima de adquisiciones.

Utilizando la herramienta BI podremos alimentarla con la data generada diariamente para realizar los análisis respectivos y proyecciones que permitan tener información en la toma de decisiones gerenciales que permitan proyectar gastos e inversiones y así solicitudes de endeudamiento con bancos del estado, etc, que podrían servir para un mejoramiento de la vía, seguridad y una circulación vehicular fluida y así también un cumplimiento de ejecución con los compromisos de la concesión tripartita que es la ampliación de la vía a 4 carriles y su mantenimiento vial .

Indicando la descripción operativa de la estación de peaje y para el diagnóstico de la “Gestión de la Toma de decisiones” se analizarían los siguientes puntos:

4.1.1 Gestión de los servicios críticos de la estación de peaje

Como actividad principal de la estación de peaje de Santo Domingo es la de brindar el paso adecuado y sin retardos en el cobro del servicio de peaje por el uso de la carretera concesionada del tramo Unión del Toachi – Redondel Sueño de Bolívar (Santo Domingo), la cual no puede ser ininterrumpida por ser la arteria principal del país que une la sierra con la costa. Por lo que las funcionalidades de los servicios no deberían ser detenidos en ningún horario o fecha.

Además, la integridad de los datos que se genera a cada instante dentro de la operación normal del peaje debe estar resguardada con la operatividad correcta de toda la infraestructura tecnológica de la estación de peaje.

4.1.2 Identificación de riesgos: áreas vulnerables de la estación de peaje

La identificación de los riesgos relacionados con los servicios críticos en estación de peaje de Santo Domingo tiene en cuenta el impacto que causaría cualquier evento que afectara la operación y resultara en el cierre de una vía. Se consideró una evaluación de la matriz de impacto de la evaluación que incluía 2 factores. El impacto de un automóvil que pasa y el grado de sensibilidad. Por ser un sistema de control automatizado la operatividad de cobro e interacciona con sistemas informáticos los

cuales se encuentran integrados en la mayoría de los procesos internos de las estaciones de peaje, y el riesgo de un mal funcionamiento compromete todas las áreas de la institución. En el caso de la estación de peaje, la vulnerabilidad se manifiesta en los siguientes aspectos:

Tabla 7.

Áreas que representan información confidencial, su divulgación e implicaciones comerciales.

Técnicas	Procedimiento
	¿Cuándo? Segunda semana de Septiembre 2022
	¿Como? Se aplicaron entrevistas a 1 operario del departamento de tecnologías, denominado; entrevistado 1. También se entrevistó a 2 recaudadores, denominados; recaudador 1, recaudador 2 y También se entrevistó 2 clientes, denominados cliente1 y cliente2
Entrevista	¿Donde? estación de peaje de Santo Domingo
	¿Cuándo? Segunda semana de Octubre 2022

Tabla 8.

Forma de recolección de información

Área	Información vulnerable	Impacto al negocio	Nivel de exposición	
Área Automatización	Cajas de control,	10	Moderado	Impacto Alto
	Dispositivos periféricos	5	Bajo	Impacto moderado
	Cableado estructurado,	10	Moderado	Impacto Alto
	Equipos de interacción	5	Bajo	Impacto moderado
Área Financiera	Reportes	5	Bajo	Impacto moderado
	Información de clientes (facturación, datos de recaudación, información de contacto, servicios contratados.)	5	Bajo	Impacto bajo
Área de Data center	Telepeaje	5	Bajo	Impacto moderado
	Estructura de la red	10	Moderado	Impacto Alto
	Base de Datos de las transacciones	10	Moderado	Impacto Alto
	Información de acceso de los equipos físicos computacionales de las oficinas	5	Bajo	Impacto bajo

Por el análisis realizado se determina que los puntos vulnerables son los siguientes:

- La demora en la compra de repuestos provocada por el gobierno actual para permitir el proceso de Ecuador, que dura de 4 a 6 meses y no cubre imprevistos, errores o errores no planificados.
- La información obtenida no se utiliza para evaluar decisiones comerciales y financieras.
- No existe capacitación especializada y general en las distintas áreas de la estación de peaje lo que conlleva a problemas operacionales.

Y cualquier falla de estos puntos podría conllevar a cierres parciales de carriles lo que ocasionaría malestar a los usuarios frecuentes, lo cual originara largas filas vehicular y problemas con la concesión.

4.1.3 Entrevistas

4.1.3.1 Análisis de Entrevistas

Con lo que respecta a la operatividad de la estación de peaje y la confianza de los clientes que circulan en el peaje por el servicio esperado, se tiene lo siguiente:

Sobre la pregunta 1 que hace referencia a las posibles cierre de la operatividad de la Estación Peaje, al entrevistado 1 de Tecnologías, señalo que no ha existido cierre total del peaje desde el inicio de sus operaciones, pero que si ha existido cierres parciales de las cabinas de cobro, y el que más tiempo paso con un cierre de casi 3 semanas de una cabina por falta de repuestos lo cual ocasiono muchas molestias a los usuarios habituales al peaje, lo cual es sumamente negativo para nuestra concesión, Por su parte, los clientes señalaron que cuando esto sucede reciben muchas agresiones por parte de los conductores que transitan por el peaje

En este sentido, el entrevistado 1 del departamento de tecnologías, señaló:

“En mis cinco años de trabajo en la estación de peaje, honestamente, no se ha cerrado la operación total de las cabinas de recaudación, sin embargo, no es menos cierto que si los ha habido cierres parciales, y no sólo en una cabina si no en todas por distintos motivos, el cierre más extenso fue por alrededor de 3 semanas por falta de un repuesto y esto hace que hay malestar tanto en los recaudadores, a los usuarios del peaje y lo que ha ralentizado las actividades diarias de mis actividades.”

En relación con la pregunta 2, la cual se refirió a la frecuencia con la cual se presenta estos cierres cortos durante el último año, los entrevistados coincidieron en que esta situación se ha presentado, al menos, entre dos y tres veces, cada mes.

En este sentido, el entrevistado 2 del departamento de tecnologías, señaló:

“En mis cinco años de trabajo en la estación de peaje, los cierres se producen muy esporádicamente siendo por mantenimiento o por algún problema de inhibiciones que se resuelven reiniciando o incluso pagando y luego restaurando todo el sistema.”

Sobre la pregunta 3, se prevé la adquisición de repuestos para la estación de peaje de una forma adecuada actualmente consta repuestos sistema que permita solventar sobre problemas o daños de dispositivos electrónicos o de control, en tanto que, las entrevistadas tecnológicas, señalaron que actualmente el peaje no consta con provisión oportuna de stock de repuestos.

En este sentido, el entrevistado 1 del departamento de tecnologías, señaló:

“Por ser equipos tecnológicos no se puede determinar con precisión una adquisición oportuna y por estar bajo las normas de contratación pública (Servicio Nacional de Contratación Pública SERCOP). No podemos tener un stock de repuestos y los procesos tienen una duración de aproximadamente 6 meses.”

Sobre la pregunta 4, se indica sobre los mantenimientos preventivos de los equipos los cuales no existe un plan de mantenimiento continuo por personal técnico del área de

tecnología, en tanto que, los entrevistados de tecnologías, señalaron que actualmente se ha venido realizando mantenimientos de manera ocasional, por realizar actividades de tipo administrativas que conllevan de mucho tiempo.

En este sentido, el entrevistado 1 del departamento de tecnologías, señaló:

“Se realizan demasiadas actividades administrativas las cuales en ocasiones se realizó un plan de mantenimiento, pero no se pudo cumplir por las distintas actividades que se ejecutan y se dio prioridad a esto y se lo ha realizado ocasionalmente o si el caso se amerite.”

Sobre la pregunta 5, el volumen de información que se genera diariamente es aproximadamente de 11000 tickets de venta por pasada vehicular, por lo cual genera el mismo número de comprobantes de ventas, y movimientos financieros por la recaudación, que se utilizan para reportería que se entrega a los entes de control en tanto que, los entrevistados del área Administrativa, señalaron que actualmente se concentran solo en entrega de los informes respectivos a los miembros del convenio tripartito.

En este sentido, el entrevistado 1 del departamento de tecnologías, señaló:

“Que la información generada proviene de todas las transacciones diarias que son aproximadamente 11000, lo cual al día siguiente se realizan todos los reportes necesarios para informar de la recaudación económica a los miembros del convenio tripartito.”

4.2. Diseño de la Mejora

Las acciones aplicar para una debida propuesta de mejora con la información recogida en el punto anterior donde se indica la prioridad y el responsable en cada área son los siguientes:

Al diagnóstico identificado en la compra a destiempo de repuestos y equipamiento tenemos el siguiente frente de acción categorizada por prioridad.

Nivel prioridad alta (Responsables área de tecnología).

- Realizar una planificación de compras de equipamiento electrónico, de automatización y repuestos planificadas de acuerdo a la vida útil del equipo y considerando el parámetro de horas de trabajo útiles indicadas por el fabricante generando una hoja de control por cada equipo considerando los detalles indicados.
- Realizar mantenimientos oportunos planificados, que estén ligados por el detalle técnico del fabricante o marca que lo respalda además llevar un registro o bitácora u hoja de control por cada equipo de toda la infraestructura tecnológica de la estación de peaje para los mantenimientos preventivos y si es el caso detallar los mantenimientos correctivos, considerando recomendaciones del fabricante de los equipos que integran la infraestructura tecnológica de la estación de peaje, y generar bitácoras de mantenimientos y vida útil, que contribuya a una toma de decisiones oportuna para la adquisición de nuevos equipos o sus respectivos repuestos.
- Implementación de recursos de mejores prácticas basados en ITIL 4 (Information Technology Infrastructure Library) e ISO 20000 en el área de gestión de incidentes y reducción de daños en la infraestructura tecnológica.

Al igual que con la gestión del nivel de servicio y el SLA, para cumplir con los estándares de ITIL que abordan este problema, debe haber un enlace al servicio en los documentos del Acuerdo de nivel de servicio (ANS).

La gestión de incidentes documentará los procedimientos seguidos para cada incidente informado, incluidos el registro, la priorización, la clasificación, el archivo, la configuración, el procesamiento y el cierre.

El equipo para hacer esto debe tener información detallada sobre el evento, de acuerdo con los siguientes tres pasos:

1. Asignar una categoría
 2. Si el caso lo amerite los técnicos de primera línea no pueda dar solución al incidente, se debe asignar al equipo desarrolladora de la aplicación con su respectivo soporte o algún servicio adicional que lo requiera.
 3. Los incidentes requerirán de un estado para realizar seguimiento al mismo (por ejemplo: registrado, activo, suspendido, cerrado)
- Preferir eventos registrados y documentados. De acuerdo con la norma ISO 20000 y las prácticas de gestión de casos, se establece la prioridad teniendo en cuenta, entre otras cosas, la urgencia y los efectos en la organización.
 - Escalamiento, solución y cierre. Este proceso llamado en ITIL como diagnóstico y resolución, involucra técnicos del peaje como externos según la complejidad o categoría del incidente.
 - La información generada diariamente no se utiliza de manera analítica tenemos el siguiente frente de acción categorizada por prioridad.

Nivel prioridad moderada (Responsables área de administrativa).

- Uso de la herramienta de inteligencia de negocios Power BI, que le permite obtener información financiera actual y precisa para planificar nuevos proyectos de capital y mejoras a lo largo de la ruta de la concesión. Que consiste en conectarse a la base de datos de facturación a través de una consulta SQL.

	Area de recaudación		Area de tecnologías		Area administrativa	
	Con Power BI	Sin Power BI	Con Power BI	Sin Power BI	Con Power BI	Sin Power BI
Características						
Proceso de Adquisiciones						
Plan de Mantenimiento						
Datos de recaudación						
Analytics						

Falta de capacitación al personal de la estación de peaje tenemos el siguiente frente de acción categorizada por prioridad.

Nivel prioridad baja (Responsables jefe administrativo).

- Recibir capacitación constante al personal de tecnologías en nuevas tendencias de automatización y un asesoramiento de parte de la empresa desarrolladora del sistema kaminu para la administración y manejo de toda la plataforma, tanto de la parte software y hardware. Para dar una solución inmediata cuando sea necesario, como técnicos de primera línea de atención a eventos de desperfectos a los equipos de la estación de peaje.
- Capacitación en el uso de herramientas de análisis y recolección de datos financieros..
- Capacitación de relaciones humanas y atención al cliente a todo el personal de recaudación y quien interactúa con los usuarios

4.2.1. Business Intelligence de Power BI

La implementación de Power BI Business Intelligence, el uso de software que recopila y analiza datos, es una de las mejores formas de transformar datos en información y representar mejoras en los procesos de toma de decisiones en las oficinas de impuestos.

Esta tabla muestra las áreas previamente identificadas como “áreas de riesgo”, es decir, administrativa, recaudación y sistemas. Es esencialmente un análisis comparativo de las principales características considerando dos escenarios; la primera, que tiene en cuenta el uso de herramientas de BI, y la segunda, que no tiene en cuenta esta implementación.

Como primera característica considerada fue “Proceso de Adquisiciones” que se indica al nivel en que se presentan los puntos críticos y amenazas al cierre de operaciones, si son persistentes o pequeños, deben evaluarse con o sin una herramienta de BI. La segunda hace referencia a la “Plan de Mantenimiento” es decir, la capacidad de una planificación de prevención ante problemas que podrían evitarse. “Datos de recaudación”, que se refiere a la generación de datos y la capacidad de transformarla en información valiosa en la toma de decisiones. Y finalmente, analytics que se refiere a construir análisis que podrá servir en la toma de decisiones de la estación de peaje.

4.2.2. Utilización de Business Intelligence de Power BI

Power BI Desktop es un programa gratuito que se puede instalar en su computadora local y le permite conectarse, transformar y visualizar datos. Con Power BI Desktop, puede mezclar y combinar (o modelar) varias fuentes de datos en un modelo de datos que puede usar para crear imágenes y colecciones de imágenes que puede combinar y compartir con otros en su organización en forma de informes.

La mayoría de los usuarios que trabajan en proyectos BI usan Power BI Desktop para crear informes y luego usan el servicio Power BI para compartir sus informes con otros. La funcionalidad de consulta en Power BI Desktop se ejecuta y se comunica con el recurso de la base de datos con el que se está integrando. Le permite examinar tablas y bases de datos y cargar tablas o transformar datos para realizar cambios en las tablas antes de cargarlas.

Entonces esto nos permitirá conectarnos a la base de datos de la pequeña aplicación y obtener datos importantes y Power BI nos permite crear informes.

Los usos más comunes de Power BI Desktop son los siguientes:

- Conexión a los datos
- Transformación y limpieza de datos, para crear un modelo de datos
- Creación objetos visuales, como gráficos o grafos, que proporcionan representaciones visuales de los datos
- Creación informes que son colecciones de objetos visuales, en una o varias páginas de informes
- La compartición de informes con otros usuarios mediante el servicio Power BI

4.2.3. Lineamientos de Business Intelligence de Power BI

La estación de peaje se deberá diseñar una guía de implementación u hoja de ruta para implementar un sistema de gestión en la toma de decisiones.

Esta guía u hoja de ruta convendrá contener los siguientes pasos:

1. Definición del alcance y la política del sistema de toma de decisiones.
 - a. Definición de procesos
 - b. Definición de responsables
2. Definición de límites organizacionales.
 - a. Identificación estructura de la organización
 - b. Descripción de los sistemas de gestión existentes
3. Realizar una evaluación de riesgos.

- a. Identificación de activos informáticos de la empresa y sus vulnerabilidades.
 - b. Aplicar mecanismos de control.
4. Obtención y aprobación de la dirección para la implementación
- a. Generación de documentación habilitante
 - b. Uso de la herramienta BI

Para la estación de peaje de Santo de Domingo

4.2.4. Propuesta de estrategias para restaurar servicios críticos en el peaje.

El tipo de recuperación utilizado para restaurar alguna cabina de recaudación de toda la infraestructura tecnológica del peaje debe ser en al menos de 1 hora, que es la recuperación rápida. Para lo cual se debe contar con más equipos de apoyo o de reserva y por lo tanto tener una medida de plan de contingencia para activar un evento que reduzca el tiempo en que alguna cabina de recaudación permanezca cerrada.

Para esto se contarán con las siguientes estrategias de recuperación:

4.2.4.1. Buenas prácticas de ITIL 4 (Information Technology Infrastructure Library)

La estación de peaje. aplicara las buenas prácticas como herramienta ITIL 4.

Por ello, las empresas y organizaciones se esfuerzan ahora más que nunca en:

- Proteger la información de alta calidad para sobrellevar las decisiones del negocio.
- Creación de valor comercial a través de la investigación de TI, por ejemplo, mediante el logro de objetivos organizacionales y la creación de valor comercial a través del uso mejor e innovador de TI.
- Alcanzar el éxito a través de la confiabilidad y la tecnología.
- Mantener los riesgos de TI en un nivel aceptable.

- Ajustar y optimizar el costo de los servicios y tecnología de TI.
- Cumplimiento de leyes, reglamentos, acuerdos contractuales y las cambiantes regulaciones.

4.2.4.2. Monitoreo de eventos del equipo electrónico y automatización

Se llevará un registro de eventos semanal del estado de los equipos y se enviará reportes del estado actual, del data center a los correos institucionales del equipo del área de tecnologías. Para mejorar los protocolos de eventos y la toma de acciones inmediata ante incidentes e instalar un VPN desde el equipo personal del personal técnico

4.2.4.3. Implementación de Power BI

Se propone la implementación de la herramienta BI para informes y graficas que ayude a determinar el flujo vehicular de una manera visual sobre el tráfico y la recaudación con los respectivos tipos de vehículos y el uso de Telepeaje El cual estará conectado con el sistema Kaminu y el Power BI en línea para una visualización permanente por parte del área administrativa.

4.3. Mecanismos de Control

El presente trabajo de investigación está orientado a establecer un plan de mejora para la estación de peaje de Santo Domingo Tsáchilas, en tal sentido, se está proponiendo las siguientes estrategias, para un mejoramiento de la situación actual y de forma adecuada y oportuna todos los procesos de adquisiciones y operatividad del peaje y el control principalmente a las estrategias de mejora propuestas corresponde al área de Tecnologías y el área administrativa.

Por lo cual se revisará los objetivos planteados en la propuesta de mejora, como los encontrados en el diagnóstico y el diseño de mejora, también los debidos indicadores que permitirán su medición en cada etapa y objetivo plateado. El mecanismo de control,

que conllevara el cumplimiento oportuno con sus respectivos tiempos y la meta a seguir como se muestra en la tabla 14.

Tabla 9.*Matriz de propuestas y planes de acción*

Objetivo	Indicador	Mecanismo	Responsable	Periodicidad	Meta
Mejorar la tarea para procesos en el control de mantenimientos preventivos	Cumplimiento del plan de mantenimiento y Atención al cliente. Con los tiempos de ejecución.	Plan de Mantenimiento	Analista de tecnologías	Mensual	Desarrollar la efectividad del mantenimiento en un 60%. Reducir tiempos de daño en un 50%
Mejorar la gestión de procesos de adquisición de repuestos y equipos	Índices de gestión en cumplimiento de etapas de contratación	Check List de cumplimiento y plazos	Analista de tecnologías	Cuatrimestral	Disminuir tiempo de contratación en un 50%
Reorganización de acuerdo a los resultados del uso de herramientas BI	Índices de definición de puntos críticos arrojados por el uso de la aplicación Power BI en cumplimiento de etapas de contratación Índices de servicio al cliente	Reportes generados con Power BI y determinado valores críticos	Gerente de la estación de peaje	Trimestral	Toma de decisiones más oportunas

4.3.1. Indicadores

4.3.1.1. Mejorar la gestión de procesos en el control de mantenimientos preventivos

- Cumplimiento de plan de mantenimiento: se lo podrá dar un control por la supervisión de las bitácoras de mantenimiento y el respectivo cumplimiento del cronograma establecido.
- Atención al cliente: cliente se hace referencia a los usuarios de la plataforma Kaminu, recaudadores, telepeaje y el área administrativa, se podrá tener control por medio de la utilización de buenas prácticas ITIL (Information Technology Infrastructure Library) como es la generación de help desk dentro de la operatividad de la estación de peaje.
- Tiempos de ejecución: en el Plan Anual de Contratación (PAC) el cual es publicado en el primer mes del año en curso y el cual indica el desempeño de la unidad ejecutora y directamente con su personal que ejecutan dicha planificación por la estación de peaje la cual se origina en el último trimestre del año anterior de su ejecución por la planificación de compras y mantenimiento.

4.3.1.2. Mejorar la gestión de procesos de adquisición de repuestos y equipos

- Índices de gestión en cumplimiento de etapas de contratación: con la identificación de cada una de las etapas de contratación y la asignación de tiempos para una planificación adecuada, en todas las etapas de contratación, existen tres etapas de contratación que rige como institución pública y que es la LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA (LOSNCP) son las siguientes:
 1. Precontractual (tiempo estimado 45 días)
 - Creación de necesidad
 - Términos de referencia

- Proceso publicación en el portal de SERCOP
 - Designación de contratista
2. Contractual (Tiempo promedio 45 días)
- Firma de contrato
 - Entrega de anticipo (si es el caso)
 - Orden de inicio del contrato
 - Fase de ejecución
 - Entrega de actas entrega de recepción definitivas (parciales si es el caso)
3. Post contractual (Tiempo estimado 1 año)
- Fase de vigencia de garantías

4.3.1.3. Reorganización de acuerdo a los resultados del uso de herramientas BI

Índices de definición de puntos críticos arrojados por el uso de la herramienta Power BI en cumplimiento de etapas de contratación Índices de servicio al cliente.

El control estará dado por las bondades que la herramienta Power BI brinda como es:

- Obtenga análisis de autoservicio de nivel empresarial.
- Reduzca el costo adicional, la complejidad y los riesgos de seguridad asociados con múltiples soluciones con una plataforma de análisis que escala de usuarios individuales a toda la empresa.
- Use herramientas inteligentes para obtener excelentes resultados.
- Compartición de conocimientos significativos con la perfecta integración de Excel y SQL para cientos de visualizaciones de datos.
- Ayude a proteger los datos que sirven para el análisis.
- Proteger los datos con funciones avanzadas de seguridad de datos, como es el manejo de grado de confidencialidad en claves y accesos, mantener el

cifrado de extremo a extremo en las comunicaciones y controles de acceso en tiempo real.

Conclusiones

- Se han elaborado propuestas de mejora en el campo del análisis de datos, que permitan el uso de aplicaciones de inteligencia de negocio para obtención de información y conocimiento útil para garantizar la operatividad y funcionamiento de los sistemas de pago, básicamente, POWER BI permite conectar una base de datos a Kamin para obtener un vehículo. Los pases generados diariamente El sistema de control de capacidad de todas las transacciones contendrá información que incluye los ingresos diarios recibidos y las previsiones de nuevas áreas de inversión que darán servicio a la carretera concesionada.
- Un enfoque de buenas prácticas basado en los estándares ITIL (Information Technology Infrastructure Library) 4 e ISO 20000 permitirá un enfoque de valor para iniciar la gestión de incidentes y la reducción de daños en la infraestructura técnica, para dar cumplimiento con las guías de ITIL (Information Technology Infrastructure Library) que tratan este número, el documento SLA debe tener una relación de servicio. Con esto se logra el objetivo principal de esta gestión de buenas prácticas que facilitará la colaboración, aumentará la visibilidad y con ello optimizará nuestra adquisición de equipos y repuestos para mantener sistemas de pago ininterrumpidos. El aporte de llevar bitácoras de los equipos con sus respectivas asistencia y cambios dentro de los procedimientos empleados para el manejo de cambios y mantenimientos generan un control de registro y fechas que permite revisar las modificaciones y reparaciones que han ido suscitando durante el tiempo, desde que se realizó la adquisición del equipo o su repuesto.
- Con la recolección de información y las entrevistas, permitió conocer el escenario actual del funcionamiento de la estación de peaje Santo Domingo y de los incidentes ocurridos desde el inicio de la operación del peaje identificando las fortalezas y debilidades principalmente en la gestión de adquisición del equipamiento necesario y sus repuestos.

- Con los reportes elaborados a partir de la herramienta Power BI, brindan información importante para la toma de decisiones que se puede confiar como herramienta para la implementación de futuros proyectos de inversión, donde el departamento de tecnología y el área gerencial coaccionen a mejorar el servicio y sostener la concesión de manera eficiente con el cumplimiento de la misma.

Recomendaciones

1. La aplicación de la propuesta de mejora tendrá el potencial de hacer un aporte importante al logro de resultados que contribuyan al fortalecimiento institucional del Proyecto Estación de Peaje Santo Domingo, y la aplicación debe ser considerada como una estrategia para la gestión de peajes.
2. Elaborar el PAC (Plan Anual de Reclutamiento) con todo el personal del proyecto de la estación de peaje, establecerá parámetros o detalles importantes para brindar necesidades reales, y al mismo tiempo establecer tiempos, procesos y requisitos específicos para que comprendan los componentes de la estación de peaje. y toda la aprobación del Proyecto.
3. Debe existir una política institucional que permita gestionar todas las áreas involucradas de acuerdo con los estándares y normas internacionales para asegurar el buen desempeño de las cabinas de peaje, que se vea reflejado en la calidad del servicio y atención brindada a todos los usuarios que utilizan la vía Aloag – Santo Domingo.
4. Además, procedimientos que con lleven un análisis y supervisión en rangos de tiempos bimestrales, trimestrales para determinar el grado de aplicación de la propuesta de mejora y generar cambios si el caso lo amerita.
5. Con el fin de incrementar el uso del sistema de cobro de peaje electrónico (Telepeaje), se deben realizar campañas de marketing continuas, brindando beneficios adicionales y promociones para que los usuarios se vean beneficiados por el uso de dispositivos de cobro automático en la estación de peaje.

Bibliografía

- Calderón, C. Ing. (2009). Tesis: “Análisis Del Sistema De Telepeaje En La Autopista General Rumiñahui”. Instituto de Altos Estudios Nacionales Facultad De Gerencia Empresarial.
- Pesántez Caguana Patricio (2017): “Uso de agentes inteligentes para la simulación y evaluación microscópico del flujo de tránsito en el redondel comprendido entre las avenidas Fray Vicente Solano y Remigio Crespo, en la ciudad de Cuenca, usando software libre”. Capítulo 2. Análisis de Tráfico Urbano. Pág. 1-2-8 <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/148>.
- AB, Q. I. (2014). Qlik Sense capacita la nueva empresa.
- AGUDO, C. (2013). Marketing 2.0 y Contenidos Digitales.
- CANO, J. L. (2007). Business Intelligence: Competir con información.
- FRENCH, M. (2011). Sixtina Consulting Group "Medir para mejorar". Obtenido de Dashboards y Scorecards: ¿cuál es la diferencia?:
<http://www.sixtinagroup.com/db-bsc-diferencia/>
- GANDULFO, S. (2013). Revista Gerencia. Obtenido de BI en la nube, un concepto que facilita el acceso a las Pymes:
<http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=115>
- Gonzáles, R. (2012). Impacto de la data warehouse e Inteligencia de Negocios en el desempeño de las empresas: Investigación empírica en Perú, como país en vías de desarrollo. Tesis Doctoral, Universitat Ramon Llull, Lima, Perú. Recuperado de <http://www.te-sisenred.net/bitstream/handle/10803/85876/>
- Laudon, K. y Laudon, J. (2012). Sistemas de información gerencial. Revista México: Pearson Education. Gonzales_Tesis%20Doctoral_FV.pdf?sequence=1
- Basantes, G. y López, D. (2012). Estudio de la aplicación de Inteligencia de Negocios en los procesos académicos. Caso de estudio: “Universidad

- Politécnica Salesiana”. Artículo de Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, 120-150
- Gartner Group (2016). The 2016 Gartner Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics. Revista Stamford: Gartner Research.
 - Axelos, (2019) ITIL FOUNDATION 4, Practicas de ITIL, Pág. 148
 - Kimball, R. (2008). The DataWarehouse Lifecycle Toolkit, segunda edición.
 - Lapiedra Almaí, R., Devece Carañana, C., & Guiral Herrando, J. (2011).
 - León, M. (2014). Obtenido de <http://luisleonin.blogspot.com/2014/02/modelado-dimENSIONAL-y-data-warehouse.html>.
 - Asociación Mexicana de Caminos. (1971). Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito. Peaje Automático, 3 al 14.
 - Benites Reyes, A. A. (29 de Diciembre de 2016). UG-FCMF-B-CINT-PTG-N.107.
 - Obtenido de Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18109/1/UG-FCMF-B-CINT-PTG-N.107.pdf>
 - Benítez, C. W. (2017). Análisis de factibilidad para el mejoramiento del congestionamiento vehicular en los peajes por medio. Guayaquil: Universidad de Guayaquil- carrera de ingeniería en networking y telecomunicaciones.
 - ASTEC. Asociación Fernando Romo. L&G Consultores (2009). Estudio de tráfico del proyecto Ruta Viva.
 - ASTEC. Asociación Fernando Romo. L&G Consultores (2009). Estudios de Ingeniería Definitivos del Proyecto “Ruta Viva – Vía Aeropuerto” Pág. 9,15, 42

Anexos

Anexo I Resumen de entrevistas

RESUMEN DE ENTREVISTAS

ENTREVISTA OPERARIO DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS,
DENOMINADO; ENTREVISTADO 1.

1. ¿Ha existido cierres totales de las cabinas que ocurren en la operatividad de la Estación Peaje?

Respuesta:

En mis cinco años de trabajo en la estación de peaje, honestamente, no se ha cerrado la operación total de las cabinas de recaudación, sin embargo, no es menos cierto que si los ha habido cierres parciales, y no sólo en una cabina si no en todas por distintos motivos, el cierre más extenso fue por alrededor de 3 semanas por falta de un repuesto y esto hace que hay malestar tanto en los recaudadores, a los usuarios del peaje y lo que ha ralentizado las actividades diarias de mis actividades

2. ¿Indique la frecuencia con la cual se presenta estos cierres cortos durante el último año?

Respuesta:

En mis cinco años de trabajo en la estación de peaje, los cierres se producen muy esporádicamente siendo por mantenimiento o por algún problema de inhibiciones que se resuelven reiniciando o incluso pagando y luego restaurando todo el sistema

3. ¿Se prevé la adquisición de repuestos para la estación de peaje de una forma adecuada actualmente consta repuestos sistema que permita solventar sobre problemas o daños de dispositivos electrónicos o de control?

Respuesta:

Por ser equipos tecnológicos no se puede determinar con precisión una adquisición oportuna y por estar bajo las normas de contratación pública (Servicio Nacional de Contratación Pública SERCOP). No podemos tener un stock de repuestos y los procesos tienen una duración de aproximadamente 6 meses

4. ¿Indique sobre los mantenimientos preventivos de los equipos de la estación de peaje?

Respuesta:

Se realizan demasiadas actividades administrativas las cuales en ocasiones se realizó un plan de mantenimiento, pero no se pudo cumplir por las distintas actividades que se ejecutan y se dio prioridad a esto y se lo ha realizado ocasionalmente o si el caso se amerite

5. ¿Cuántas pasadas vehiculares diarias se genera diariamente en la estación de peaje?

Respuesta:

Que la información generada proviene de todas las transacciones diarias que son aproximadamente 11000 transacciones o pasadas, lo cual al día siguiente se realizan todos los reportes necesarios para informar de la recaudación económica a los miembros del convenio tripartito

ENTREVISTA RECAUDADOR 1

1. ¿Ha existido cierres totales de las cabinas que ocurren en la operatividad de la Estación Peaje?

Respuesta:

Trabajo apenas 6 meses en la estación de peaje, y no ha existido cierres de la operación total de las cabinas de recaudación

2. ¿Indique la frecuencia con la cual se presenta estos cierres cortos durante el último año?

Respuesta:

En el tiempo que trabajo ha habido cierres problemas de impresora o de las barreras que lo han resuelto los compañeros de tecnologías

3. ¿Se prevé la adquisición de repuestos para la estación de peaje de una forma adecuada actualmente consta repuestos sistema que permita solventar sobre problemas o daños de dispositivos electrónicos o de control?

Respuesta:

No es competencia del recaudador.

4. ¿Indique sobre los mantenimientos preventivos de los equipos de la estación de peaje?

Respuesta:

No es competencia del recaudador.

5. ¿Cuántas pasadas vehiculares diarias se genera diariamente en la estación de peaje?

Respuesta:

No podía indicar esa información, pero si hay un volumen alto de circulación vehicular

ENTREVISTA RECAUDADOR 2

1. ¿Ha existido cierres totales de las cabinas que ocurren en la operatividad de la Estación Peaje?

Respuesta:

Laboro aproximadamente 2 años en la estación de peaje, y no ha existido cierres de la operación total de las cabinas de recaudación

2. ¿Indique la frecuencia con la cual se presenta estos cierres cortos durante el último año?

Respuesta:

Si ocurren cierres por falla del sistema e incluso hemos tenido problemas de lentitud del sistema, que causa molestias al usuario.

3. ¿Se prevé la adquisición de repuestos para la estación de peaje de una forma adecuada actualmente consta repuestos sistema que permita solventar sobre problemas o daños de dispositivos electrónicos o de control?

Respuesta:

No es competencia del recaudador.

4. ¿Indique sobre los mantenimientos preventivos de los equipos de la estación de peaje?

Respuesta:

No es competencia del recaudador.

5. ¿Cuántas pasadas vehiculares diarias se genera diariamente en la estación de peaje?

Respuesta:

Existe una alta demanda de circulación, pero no podría indicar en su totalidad.

ENTREVISTA CLIENTE1

1. ¿Ha existido cierres totales de las cabinas que ocurren en la operatividad de la Estación Peaje?

Respuesta:

No ha existido cierres totales

2. ¿Indique la frecuencia con la cual se presenta estos cierres cortos durante el último año?

Respuesta:

No son continuos, pero causan mucho malestar.

3. ¿Se prevé la adquisición de repuestos para la estación de peaje de una forma adecuada actualmente consta repuestos sistema que permita solventar sobre problemas o daños de dispositivos electrónicos o de control?

Respuesta:

No podría indicar.

4. ¿Indique sobre los mantenimientos preventivos de los equipos de la estación de peaje?

Respuesta:

No podría indicar.

5. ¿Cuántas pasadas vehiculares diarias se genera diariamente en la estación de peaje?

Respuesta:

No podría indicar.

ENTREVISTA CLIENTE2

1. ¿Ha existido cierres totales de las cabinas que ocurren en la operatividad de la Estación Peaje?

Respuesta:

No he presenciado cierres totales

2. ¿Indique la frecuencia con la cual se presenta estos cierres cortos durante el último año?

Respuesta:

Se generan colas muy largas en los feriados.

3. ¿Se prevé la adquisición de repuestos para la estación de peaje de una forma adecuada actualmente consta repuestos sistema que permita solventar sobre problemas o daños de dispositivos electrónicos o de control?

Respuesta:

No podría indicar.

4. ¿Indique sobre los mantenimientos preventivos de los equipos de la estación de peaje?

Respuesta:

No podría indicar.

5. ¿Cuántas pasadas vehiculares diarias se genera diariamente en la estación de peaje?

Respuesta:

No podría indicar.

Anexo II Proyecto peaje 2022 con distributivo

Georreferenciación:

Coordenadas UTM	
X: 0713881	Y: 9969539

Estación de peaje:



CONECTIVIDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS CON EL RESTO DEL PAÍS

VIA	CONECTIVIDAD	TIPO DE CAPA DE RODADURA	# DE CARRILES	LONGITUD (km)
Santo Domingo - Quito E20	Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre	Asfaltado	Tramos de 2 y 4 carriles	133
	Carretera Panamericana			
Santo Domingo - Guayaquil E25	Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo	Asfaltado	Tramos de 2 y 4 carriles	287
	Puerto Marítimo de Guayaquil			
Santo Domingo - Esmeraldas E20	Aeropuerto Internacional Carlos Concha Torres	Asfaltado	Tramos de 2 y 4 carriles	185
	Puerto Marítimo de Esmeraldas			
Santo Domingo - Manta E38	Aeropuerto Internacional Eloy Alfaro	Pavimento Rígido	Tramos de 2 y 4 carriles	257
	Puerto marítimo de Manta			
Santo Domingo - Los Bancos - Quito E25	Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre	Asfaltado	Tramos de 2 y 4 carriles	66
	Carretera Panamericana			

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Santo Domingo de los Tsáchilas 2020-2030

Anexo III Equipamiento de tecnología en la estación de peaje

ITEM	CANTIDAD	EQUIPO	MARCA	MODELO	DESCRIPCIÓN
		CUARTO DE EQUIPOS Y CARRILES			
1	1	SERVIDOR CENTRAL	HP	Proliant DL380 Gen 9	Servidor central de la estación de peaje Santo Domingo.
2	1	SERVIDOR DE CAMARAS (STORAGE)	HP	Proliant DL380 Gen 9	Servidor de fotos de la estación de peaje Santo Domingo.
3	4	DISCOS DUROS PARA SERVIDORES	HP	Disco Duro Sas 1 Tb	Discos duros de 1 Tb (3 discos en Servidor de datos, 1 disco en Servidor fotos)
4	1	CAMARAS DE VIGILANCIA INDOOR MODE 12MP	HIKVISION	DS-2CD45C5F-IZH	Cámara domo IP POE ,12 Megapixel, 4K, Ultra HD
5	2	SWITCH INDUSTRIAL DE 48 PUERTOS (2 de 24 puertos)	HP	1950-24G-POE+ 1950-24G	Switch Ethernet Data Center, de 24 puertos
6	1	CENTRAL TELEFONICA IP	GRANDSTREAM	UCM6202	Central telefónica supervisión - cabinas
7	1	NVR DE 32 CANALES	HIKVISION	DS-9632NI-18	Grabador de video en red(NVR)
8	1	DISCOS DUROS NVR	WD	4TB PURPLE WD40PURZ	Disco duro para video vigilancia de 4TB de capacidad
9	1	DISCO DURO STORAGE 4TB	WD	My Cloud EX2 Ultra	Dispositivo de almacenamiento externo con 16TB de capacidad
10	1	SWITCH DE 24 PUERTOS	QPCOM	QP2425PEW	Switch Ethernet Red de Datos Oficinas
11	1	CABLEADO DE DATOS, SERVICIOS DE INSTALACION	N/A	N/A	Servicios de cableado de datos, Infraestructura Data Center.
		CARRILES			
12	6	BARRERA VEHICULAR RAPIDA(INC. INSTALACION)	FAAC	620 SR DX	Barrera Carril 1-1 Barrera Carril 2-1 Barrera Carril 3-1 Barrera Carril 4-2 Barrera Carril 5-2 Barrera Carril 6-2

13	12	LOOP DE PISO	FEIG ELECTRONIC	VEK M1H	Loop presencia Carril 1-1
					Loop presencia Carril 2-1
					Loop presencia Carril 3-1
					Loop presencia Carril 4-2
					Loop presencia Carril 5-2
					Loop presencia Carril 6-2
					Loop tránsito Carril 1-1
					Loop tránsito Carril 2-1
					Loop tránsito Carril 3-1
					Loop tránsito Carril 4-2
					Loop tránsito Carril 5-2
					Loop tránsito Carril 6-2
					14
Controlador Carril 2-1					
Controlador Carril 3-1					
Controlador Carril 4-2					
Controlador Carril 5-2					
15	1	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE(PLC)	OPTO 22	SNAP-PAC-S1	Controlador Telepeaje
16	6	CAMARAS DE VIGILANCIA OUTDOOR 2 MP PTZ IP67	VIVOTEK	IB8369A	Cámaras panorámicas tipo tubo Carril 1-1
					Cámaras panorámicas tipo tubo Carril 2-1
					Cámaras panorámicas tipo tubo Carril 3-1
					Cámaras panorámicas tipo tubo Carril 4-2
					Cámaras panorámicas tipo tubo Carril 5-2
					Cámaras panorámicas tipo tubo Carril 6-2
					17
Cámaras ALPR tipo tubo Carril 2-1					
Cámaras ALPR tipo tubo Carril 3-1					
Cámaras ALPR tipo tubo Carril 4-2					
Cámaras ALPR tipo tubo Carril 5-2					
Cámaras ALPR tipo tubo Carril 6-2					
Lector de tags pasivos Carril 5-2					
Lector de tags pasivos Carril 6-2					

18	6	MARQUEZINA LED INDICADORA DE VIA	PROCELEC	FLECHA/CRUZ	Marquesina Carril 1-1
					Marquesina Carril 2-1
					Marquesina Carril 3-1
					Marquesina Carril 4-2
					Marquesina Carril 5-2
					Marquesina Carril 6-2
19	6	SEMAFORO TIPO PANEL 2 COLORES	PROCELEC	PX200-3-35-3A	Semáforo de 2 colores ubicado en el carril 1
					Semáforo de 2 colores ubicado en el carril 2
					Semáforo de 2 colores ubicado en el carril 3
					Semáforo de 2 colores ubicado en el carril 4
					Semáforo de 2 colores ubicado en el carril 5
					Semáforo de 2 colores ubicado en el carril 6
20	6	SENSOR TIPO CORTINA	OMRON	F3SG-4RE0190N30	Sensores Transmisor y Receptor Carril 1
					Sensores Transmisor y Receptor Carril 2
					Sensores Transmisor y Receptor Carril 3
					Sensores Transmisor y Receptor Carril 4
					Sensores Transmisor y Receptor Carril 5
					Sensores Transmisor y Receptor Carril 6
21	12	ANALIZADOR OPTICO DINÁMICO	SENSOR LINE		Contador de ejes Carril 1-1
					Contador de ejes Carril 2-1
					Contador de ejes Carril 3-1
					Contador de ejes Carril 4-2
					Contador de ejes Carril 5-2
					Contador de ejes Carril 6-2
22	6	LETRERO LED INDICADOR DE SALDOS	PROCELEC	PANEL 4 FILAS	Panel Carril 1-1
					Panel Carril 2-1
					Panel Carril 3-1
					Panel Carril 4-2
					Panel Carril 5-2
					Panel Carril 6-2
23	4	SOLUCIONES PARA RECAUDACIÓN MANUAL USUARIOS INFINITOS (INCLUYE COBRO AUTOMATICO MÓDULO RFID) EQUIPOS RFID	NEDAP	uPASS Target	Lector de tags pasivos Carril 1-1
					Lector de tags pasivos Carril 2-1
					Lector de tags pasivos Carril 5-2
					Lector de tags pasivos Carril 6-2

24	6	MINI PC INDUSTRIAL	NUVO	3005	PC Carril 1-1
					PC Carril 2-1
					PC Carril 3-1
					PC Carril 4-2
			DELL	9020M	PC Carril 5-2
		NUVO	3005	PC Carril 6-2	
25	6	MONITOR TÁCTIL ROBUSTO DE 15 "	BEMATECH	LE2000	Pantalla Touch Carril 1-1
					Pantalla Touch Carril 2-1
				LE1015-J	Pantalla Touch Carril 3-1
					Pantalla Touch Carril 4-2
				LE2000	Pantalla Touch Carril 5-2
		Pantalla Touch Carril 6-2			
26	6	IMPRESORA DE TICKET GX420D	HWASUNG SYSTEM	MHP/HMK-081	Impresora Carril 1-1
					Impresora Carril 2-1
					Impresora Carril 3-1
					Impresora Carril 4-2
					Impresora Carril 5-2
		Impresora Carril 6-2			
27	6	CAMARAS DE VIGILANCIA INDOOR MODE 3MP POE CABINAS	VIVOTEK	BD5153H	Cámara indoor tipo domo Carril 1-1
					Cámara indoor tipo domo Carril 2-1
					Cámara indoor tipo domo Carril 3-1
					Cámara indoor tipo domo Carril 4-2
					Cámara indoor tipo domo Carril 5-2
					Cámara indoor tipo domo Carril 6-2
28	6	TELEFONO IP PARA CABINAS	GRANDSTREAM	GXP1625	Teléfono Carril 1-1
					Teléfono Carril 2-1
					Teléfono Carril 3-1
					Teléfono Carril 4-2
					Teléfono Carril 5-2
					Teléfono Carril 6-2
29	18	SENSOR CONTROLADOR DE EJES	SENSOR LINE	SL SPZ 200-1-13	Sensor contadores de ejes, instados en los 6 carriles de la estación de peaje .
		OFICINAS			
30	1	TELEFONO IP PARA SUPERVISION	GRANDSTREAM	GXP1625	Teléfono Supervisor
31	2	CAMARA IP DOMO 2MP DE VIGILANCIA OFICINAS PASILLO 1 Y 2	HIKVISION	OVNIF DS2CD2120 F-I KI IP67	Cámara video vigilancia en Oficinas
32	1	ACCESS POINT OFICINAS	UBIQUITI NETWORKS	UNIFI AP LR	Acces Point ubicado en el Counter de las Oficinas del Peaje, utilizado como repetidor.

33	6	SOLUCIONES PARA RECAUDACIONES MANUAL, USUARIOS INFINITOS	PROCELEC	KAMINU	Sistema Informático cabina 1
					Sistema Informático cabina 2
					Sistema Informático cabina 3
					Sistema Informático cabina 4
					Sistema Informático cabina 5
					Sistema Informático cabina 6
					Sistema informático RED ETHERNET OFICINAS
34	1	MONITOR LED 19,5"	SAMSUNG	S20D000NH	MONITOR LED 19,5" OFICINA SUPERVISIÓN
35	1	MOUSE ÓPTICO OFICINA SUPERVISIÓN	DELUX	M 107	MOUSE ÓPTICO OFICINA SUPERVISIÓN
36	1	TECLADO OFICNA SUPERVISIÓN	ARES	K6200	TECLADO OFICNA SUPERVISIÓN
37	1	IMPRESORA OFICNA SUPERVISIÓN	HP	HP LASERJET PRO M203DW	IMPRESORA OFICNA SUPERVISIÓN
38	1	PC ESCRITORIO	Genérico	Genérico	PC ESCRITORIO OFICINA SUPERVISIÓN

