

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA



TESIS

**MEJORAMIENTO DEL PATRULLAJE INTEGRADO PNP –
SERENAZGO EN LA JURISDICCIÓN DE LA COMISARÍA PNP
TARAPOTO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

PRESENTADO POR:

Bach. Mauro Rubén Flores Flores

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Tarapoto - Perú

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**MEJORAMIENTO DEL PATRULLAJE INTEGRADO PNP –
SERENAZGO EN LA JURISDICCIÓN DE LA COMISARÍA PNP
TARAPOTO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Presentada por:

Bachiller : Mauro Rubén Flores Flores



Asesor : Ing. Mg. Miguel Ángel Valles Coral



SUSTENTADO Y APROBADO ANTE EL HONORABLE JURADO:

Presidente : Lic. M. Sc. Marco Armando Gálvez Díaz



Secretario : Ing. Mg. Juan Carlos García Castro



Miembro : Ing. Humberto Valdera Rodríguez



Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: Flores Flores Mauro Rubén	
Código de alumno : 107109	Teléfono: 966948379
Correo electrónico : mauroflores8193@gmail.com DNI: 70484208	

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: Ingeniería de Sistemas e Informática
Escuela Profesional de: Ingeniería de Sistemas e Informática

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título : Mejoramiento del patrullaje integrado PNP- serenazgo en la jurisdicción de la Comisaría PNP Tarapoto con la implementación de una solución de inteligencia de negocios.
Año de publicación: 2017

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(X)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

--

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI “**Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA**”.



Firma del Autor

8. Para ser llenado por la Biblioteca central o especializada

Fecha de recepción del documento por el Sistema de Bibliotecas:

12/12/2017



Prof. Alicia Mercedes Grande Chávez
JEFE DE LA UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL

Firma de Unidad de Biblioteca

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

A mis padres: **Bernita Flores Gatica**
y Mauro Luciano Flores Sánchez,
por su apoyo incondicional y aliento
en los momentos difíciles a lo largo
de la realización de mi carrera
Profesional y de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A los Ingenieros **Miguel Ángel Valles Coral** y **Gilberto Paredes García**, por el apoyo esmerado y paciencia en la asesoría del desarrollo de mi proyecto de tesis.

A mis familiares y mis amigos quienes me brindaron su apoyo moral para lograr culminar con éxito este gran proceso que forma parte de mi desarrollo como profesional.

RESUMEN

La presente tesis estudia el problema del deficiente patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto, lo cual se evidencia en una baja frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo.

La inteligencia de negocios también conocida como BI (*Business Intelligence*), que es un conjunto de estrategias enfocados a la administración y creación de conocimiento a través del análisis de los datos existentes de una organización, fue aplicada en esta investigación para mejorar el patrullaje, basándose en el análisis de los puntos de la ciudad donde se registran la mayor cantidad de actos delictivos, por lo que el objetivo general de la investigación fue el de mejorar el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO, a su vez que la hipótesis que se planteó fue que, la implementación de una solución de inteligencia de negocios permitirá mejorar el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto.

La población y muestra involucrada fueron las 24 semanas del periodo de duración del desarrollo de la investigación sobre el patrullaje integrado PNP - SERENAZGO; se midió la frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo antes y después de implementar la Solución de Inteligencia de Negocios, logrando implementar un sistema de registro de denuncias y una solución de inteligencia de negocios acorde a las necesidades de la PNP, se logró incrementar la frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo en un 27%, en tanto que el tiempo de elaboración del mapa de delitos se redujo en un 99.95% y la frecuencia de actualización del mapa de delitos se acortó en un 96%.

Palabras clave: Inteligencia de negocios, patrullaje integrado, mapa de delito, zonas de riesgo.

SUMMARY

This thesis examines the problem of integrated PNP - SERENAZGO patrolling in the jurisdiction of the PNP - Tarapoto police station, which is evidenced by a low frequency of patrolling by risk areas.

Business intelligence, also known as BI (Business Intelligence), which is a set of strategies focused on the administration and creation of knowledge through the analysis of existing data of the organization, was applied in this research to improve the pattern, based In the analysis of the points of the city where the greatest number of criminal acts are recorded, the overall objective of the investigation was to improve the PNP - SERENAZGO pattern, once the hypothesis that was raised was that , The implementation of a business intelligence solution to improve the integrated patrol PNP - SERENAZGO in the jurisdiction of PNP - Tarapoto police station.

The population and sample involved were the 24 weeks of the development period of the research on the integrated patrol PNP - SERENAZGO; The frequency of patrolling by risk areas before and after the implementation of the Business Intelligence Solution was measured, with the implementation of a system of registration of complaints and a business intelligence solution according to the needs of the PNP, it was possible to increase the Frequency of patrolling by risk areas by 27%, while the crime mapping time was reduced by 99.95% and the crime map update frequency was shortened by 96%.

Key words: Business intelligence, integrated patrol, crime map, risk areas.

ÍNDICE

NOMENCLATURAS.....	11
a) Lista de tablas	11
b) Lista de figuras	11
c) Lista de siglas, abreviaturas y símbolos.....	12
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I.....	17
EL PROBLEMA.....	17
1.1 Antecedentes del problema.....	17
1.2 Definición del problema.....	18
1.3 Formulación del problema.....	19
1.4 Justificación e importancia.....	19
1.5 Alcance y limitaciones	20
CAPÍTULO II.....	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1 Antecedentes de la investigación.....	22
2.2 Definición de términos.....	26
2.3 Bases teóricas	28
2.3.1 Patrullaje integrado.....	28
2.3.2 Solución de inteligencia de negocio.....	36
2.4 Hipótesis	50
2.5 Sistema de variables.....	50
2.6 Escala de medición	51
2.7 Objetivos.....	51
2.7.1 General.....	51
2.7.2 Objetivo Especifico	51
CAPÍTULO III.....	52
MATERIALES Y MÉTODOS	52
3.1 Universo y muestra	52
3.2 Ámbito geográfico	52
3.3 Diseño de la investigación.....	53
3.3.1 Tipo de investigación	53
3.3.2 Nivel de investigación	54
3.3.3 Diseño de investigación.....	54
3.4 Procedimientos y técnicas.....	54
3.4.1 Procedimientos.....	54
3.4.2 Técnicas	56

3.5 Instrumentos	56
3.5.1 Instrumentos de recolección de datos	56
3.5.2 Instrumentos de procesamiento de datos	57
3.6 Prueba de hipótesis	58
CAPÍTULO IV.....	63
RESULTADOS.....	63
4.1. Sobre el patrullaje integrado PNP – Serenazgo.....	63
4.1.1. Frecuencia de Patrullaje por las zonas de riesgo	63
4.1.2. Tiempo de procesamiento para generación de mapas de delitos	66
4.1.3. Frecuencia de actualización de mapas de delito	67
4.2. Sobre la implementación de la solución de Inteligencia de Negocios.	70
4.2.1. El sistema de información de registro de delitos.....	70
4.2.2. La solución de inteligencia de negocios	75
4.3. Sobre la influencia de la solución de inteligencia de negocios en la mejora del patrullaje integrado PNP – Serenazgo.....	89
4.3.1. Influencia indirecta	90
4.3.2. Influencia directa	90
CAPÍTULO V.....	91
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	91
CAPÍTULO VI.....	94
CONCLUSIONES	94
CAPÍTULO VII.....	95
RECOMENDACIONES	95
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
IX. ANEXOS.....	99
Anexo A. Guía de entrevista sobre patrullaje integrado	99
Anexo B. Cartilla de observación directa sobre frecuencia de patrullaje	100
Anexo C. Mapa de delitos elaborado manualmente	101
Anexo D. Mapa de delitos elaborado con el BI.....	102
Anexo E. Formato de plan de rutas de patrullaje	103
Anexo F. Pre prueba frecuencia de patrullaje por zonas de riesgo	104
Anexo G. Constancia de implementación de Software de Inteligencia de Negocios.	105

NOMENCLATURAS

a) Lista de tablas

Tabla 1. Índice de Delincuencia en la ciudad de Tarapoto Periodo Febrero 2013 – Julio 2015	18
Tabla 2. Escala de medición variables.....	51
Tabla 3. Universo de análisis de la investigación.....	52
Tabla 4. Técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio	56
Tabla 5. Frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo.	59
Tabla 6. Estadísticos de la Prueba t para una muestra.....	60
Tabla 7. Frecuencia de patrullaje y su incremento porcentual	64
Tabla 8. Estadísticos descriptivos frecuencia de patrullaje	65
Tabla 9. Tiempo para la generación del mapa de delitos	66
Tabla 10. Frecuencia de actualización del mapa de delitos.....	67

b) Lista de figuras

Figura 1. Fases del proceso BI	36
Figura 2. Jurisdicción de la Comisaría PNP - Tarapoto	53
Figura 3. Distribución T Student de frecuencia de patrullaje semanal.....	61
Figura 4. Frecuencia de patrullaje semanal por las zonas de riesgo.....	64
Figura 5. Incremento medio de la frecuencia de patrullaje.....	65
Figura 6. Tiempo para la generación del mapa de delitos.....	67
Figura 7. Frecuencia de actualización del mapa de delitos.....	68
Figura 8. Mapa de delitos elaborado manualmente	69
Figura 9. Mapa de delitos elaborado con el BI.....	70
Figura 10. Inicio de Sesión del Sistema.....	71
Figura 11. Listado de Denuncias Ingresadas.....	72
Figura 12. Formulario de Registro de Denuncias.....	72
Figura 13. Búsqueda y Ubicación en el mapa de la dirección del hecho.....	73
Figura 14. Configuración Para la Generación del Mapa de Delito y Riesgo	74
Figura 15. Mapa de Delito y Riesgo Generado	74
Figura 16. Exportación a PDF del Mapa de Delito y Riesgo Generado.....	75
Figura 17. Modelo Conceptual.....	76
Figura 18. Correspondencias establecidas.....	77

Figura 19.	Modelo Conceptual Ampliado	79
Figura 20.	Tabla de dimensión “cuadrante”	80
Figura 21.	Tablas de dimensión “fecha” y “hora”	81
Figura 22.	Tabla de dimensión “formalidad”	81
Figura 23.	Tabla de dimensión “modalidad”	82
Figura 24.	Tabla de dimensión “tipovia”	82
Figura 25.	Tabla de dimensión “tipodenuncia”	82
Figura 26.	Diseño de la tabla de hechos.....	83
Figura 27.	Uniones	84
Figura 28.	Carga inicial.....	84
Figura 29.	Cubo OLAP generado con la herramienta Schema Workbench	85
Figura 30.	Proceso de Extracción, Transformación y Carga del Almacén de Datos	86
Figura 31.	Inicio de Sesión de Software de Inteligencia de Negocios	87
Figura 32.	Cantidad de Denuncias por Sector, Sub Sector y Cuadrantes por Meses	87
Figura 33.	Cantidad de Denuncias por Sector, Sub Sector por Semanas del Mes	88
Figura 34.	Cantidad de Denuncias por Tipo de Delito, Sub Tipo de Delito, Modalidad por Sectores.	88
Figura 35.	Cantidad de Denuncias por Sector por Tipo de Delito por Horas	89
Figura 36.	Mapa de delitos del primer semestre del 2015.....	101
Figura 37.	Mapa de delitos mes de agosto 2016	102
Figura 38.	Plan de patrullaje agosto 2016	103
Figura 39.	Hoja de ruta	104
Figura 40.	Constancia de implementación de Software de Inteligencia de Negocios.	105

c) Lista de siglas, abreviaturas y símbolos.

BI.	Solución de Inteligencia de Negocios
DW.	<i>Data Warehouse</i>
ETL.	Extracción, Transformación y Carga
OLAP.	Procesamiento Analítico en Línea (<i>OnLine Analytical Processing</i>)
OLTP.	Procesamiento de Transacciones En Línea (<i>OnLine Transaction</i>

Processing)

PNP : Policía Nacional del Perú

UNSM-T : Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto

INTRODUCCIÓN

La Policía Nacional de Colombia (2015), define el patrullaje como una actividad que se realiza a través de la conformación de patrullas; entendiéndose por ello: grupo de dos o más uniformados en desarrollo de las funciones propias del servicio, con objetivos y planes definidos. Se realiza en un horario y sector definido, puede ser preventivo, disuasivo o reactivo, se ejecuta haciendo uso de los recursos que el estado asigna a la Institución para tal fin; en este contexto la investigación aborda como problema principal: el deficiente patrullaje integrado PNP – Serenazgo en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto. Este aspecto despertó el interés de la investigación por tratarse de un tema de gran relevancia social.

Por otra parte, Bernabeu (2010) indica que la solución de Inteligencia de Negocios es un concepto que integra por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de un sencillo análisis y exploración, en tal sentido, la solución de Inteligencia de Negocios es aplicada en esta investigación como variable estímulo para ver su influencia en el patrullaje integrado PNP – Serenazgo.

La hipótesis planteada fue: La implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios permitirá mejorar el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto, que después de la recolección de datos fue sometida a su respectiva verificación estadística mediante la prueba T de Student, en tanto que el objetivo general de la investigación fue el de analizar el impacto de una solución de inteligencia de negocios en el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto, para el logro de este objetivo se plantearon tres objetivos específicos, primero: Evaluar el patrullaje integrado PNP - SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP - Tarapoto, segundo: Implementar una solución de Inteligencia de Negocios, y tercero: Evaluar la influencia de la solución de inteligencia de negocios en la mejora del patrullaje integrado PNP - SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP - Tarapoto.

La población y muestra utilizadas fueron las 24 semanas del periodo de duración del desarrollo de la investigación sobre el patrullaje integrado PNP - SERENAZGO. Por otra parte, se analizó los puntos de la ciudad de Tarapoto que presentan las mayores concentraciones de actos delictivos, las cuales se denominan zonas de riesgo, esto se logró registrando las denuncias de delitos mediante un sistema informático de registro de denuncias, para luego crear un mapa de delitos actualizado con la ayuda de la solución de inteligencia de negocios. También se midió la frecuencia de patrullaje de las unidades de patrullaje por las zonas de riesgo antes y después de la implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios, estos datos fueron usados posteriormente para la verificación de hipótesis.

Los métodos más utilizados en la investigación fueron los siguientes: para determinar la población y muestra correspondiente, se identificaron todas las unidades de patrullaje vehicular, las cuales fueron el objeto de estudio. Asimismo, se procedió a hacer una revisión diaria de las hojas de ruta de los vehículos para determinar las zonas recorridas durante el día y así determinar la frecuencia con la que se patrullaron las zonas de riesgo. Para determinar las principales zonas de riesgo, así como obtener estadísticos relacionados a ellos, se procedió a procesar automáticamente la información de delitos con la ayuda del sistema de registro de denuncias conjuntamente con la solución de inteligencia de negocios. Se aplicó las metodologías UML y RUP para la implementación de un sistema transaccional de registro de denuncias; asimismo se aplicó la metodología HEFESTO para la construcción del *Data Warehouse* y la plataforma de inteligencia de negocios Pentaho permitió en su conjunto la implementación de una solución de inteligencia de negocios que se constituyó como una herramienta fundamental para identificación más rápida y continua de las zonas de riesgo.

Como resultado de la investigación, los logros más importantes obtenidos fueron el incremento en un 27% de la frecuencia de patrullaje de las zonas de riesgo, la reducción en un 99.95% del tiempo de elaboración del mapa de delitos y la reducción en un 96% de la frecuencia de actualización del mapa de delitos.

El trabajo de investigación se divide en cinco capítulos fundamentales:

- Capítulo I, denominado El Problema, en donde se expone los antecedentes del problema, definición del problema, la justificación, el alcance y limitaciones.
- Capítulo II, denominado Marco teórico, comprende los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, la hipótesis, sistemas de variables y los objetivos.
- Capítulo III, denominado Materiales y Métodos, Comprende la metodología realmente aplicada, las técnicas y herramientas empleadas, donde además se hace la prueba de hipótesis.
- Capítulo IV y V, denominado Resultados y Discusión de los Resultados, respectivamente, en donde se describe el comportamiento de las variables, el resultado de ambas y contraste entre ellas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del problema.

La Policía Nacional del Perú es una institución del Estado dependiente del Ministerio del Interior, creada para garantizar el orden interno, el libre ejercicio de los derechos fundamentales de las personas y el normal desarrollo de las actividades ciudadanas. Es profesional y jerarquizada. Sus integrantes representan la ley, el orden y la seguridad en toda la República y tienen competencia para intervenir en todos los asuntos relacionados con el cumplimiento de su finalidad fundamental.

El 7 de diciembre de 1988 fue publicada la Ley 24949 del 6 de noviembre de 1988 que modificando los artículos pertinentes de la Constitución Política del Perú de 1979 crea definitivamente la Policía Nacional del Perú, dicha ley fue dada y promulgada el 25 de noviembre de 1988.

La policía Nacional del Perú cumple diversas funciones entre ellas mantener la seguridad y tranquilidad públicas para permitir el libre ejercicio de los derechos fundamentales de la persona consagrados en la Constitución Política del Perú y además garantizar la seguridad ciudadana.

Dentro de éste contexto, a partir del año 2000, año en el que se empezó a incrementar el índice de delincuencia (a razón de 2 o 3 por mes) en la ciudad de Tarapoto, la Región Policial (REGPOL) SAN MARTÍN en la jurisdicción de la Comisaría PNP Tarapoto para prevenir la comisión de delitos en sus diversas modalidades, establece un sistema preventivo llamado “PATRULLAJE INTEGRADO PNP - SERENAZGO” en base a 4 cuadrantes que abarca la jurisdicción de la ciudad de Tarapoto, cuyos objetivos son: Prevenir la comisión de delitos mediante un servicio policial integrado PNP - Serenazgo para contar con una permanente e inmediata intervención Policial y ejecutar operaciones policiales de prevención, mediante acciones de vigilancia, seguridad, protección y control del orden público. (Policia Nacional del Perú, 2015)

Una herramienta que la comisaría PNP – Tarapoto viene elaborando desde el año 2004 son los denominados mapas de delitos y mapas de riesgos que se utiliza para planificar las labores de patrullaje en las zonas que presentan mayores índices de delincuencia: Dichos mapas hasta la fecha se elaboran semestralmente y de manera manual.

Hasta el año 2007 las labores de patrullaje lo realizaban la policía con 2 motocicletas y 2 carros patrulleros. Actualmente se viene realizando el patrullaje entre la Policía y Serenazgo con la ayuda de 8 motocicletas y 6 carros patrulleros, los cuales resultan ser insuficientes para un adecuado patrullaje, pues de 60 casos al mes sólo se actúan en un promedio de 50 y de éstos menos de la mitad son atendidas de manera rápida y efectiva. Esto sumado a los problemas antes mencionados hace que el patrullaje sea deficiente en la jurisdicción de la comisaría PNP - Tarapoto.

1.2 Definición del problema.

El problema de la investigación se define como: Deficiente patrullaje integrado de las calles de la ciudad de Tarapoto (Ver Anexo 1), lo cual se evidencia en la baja frecuencia del patrullaje de las zonas de riesgo pues al día sólo circulan 1 o 2 veces por algunas zonas descuidando otras. Esto genera a su vez una ineficaz intervención policial evidenciada en el elevado tiempo de respuesta de la policía ante los llamados de emergencia que en algunos puede llegar a demorarse entre 20 minutos a 1 hora, siendo ideal una intervención en menos de 10 minutos; el deficiente patrullaje también ocasiona una ineficaz reducción de los índices de delitos, pues como se muestra en la Tabla 1, en el periodo 2013 – 2015 no se ve una reducción, más bien sí un leve incremento de 48 a 50 casos denunciados mensualmente.

Tabla 1. Índice de Delincuencia en la ciudad de Tarapoto Periodo Febrero 2013 – Julio 2015

Periodo	Total Periodo	Promedio Mensual
Feb – Dic 2013	532	48
Ene – Dic 2014	610	51
Ene – Jul 2015	347	50
TOTAL	1489	50

Fuente: Comisaría PNP – Tarapoto

El problema del deficiente patrullaje descrito anteriormente se debe principalmente a dos causas: La primera causa se define como: el deficiente proceso de elaboración de mapas de delitos y riesgos (Ver Anexo 3) pues se elaboran semestralmente, o sea 2 veces al año y además resulta ser un proceso engorroso que tarda una semana, este deficiente proceso de elaboración de mapas a su vez es

originado por el manejo manual de la información de denuncias pues actualmente se archivan en documentos físicos y en archivos electrónicos como Excel de manera aislada. La segunda causa es el ineficiente uso de las unidades de patrullaje ya que, al contar con solo 6 carros patrulleros y 8 motocicletas, el patrullaje se realiza de manera ineficiente pues estas no cuentan con rutas optimizadas que permitan recorrer las 19 zonas de mayor índice de delincuencia y de riesgos de manera adecuada; a su vez el ineficiente uso de las unidades se debe a un inadecuado plan de patrullaje que actualmente se realiza de forma verbal sin contar con un documento detallado.

El deficiente patrullaje integrado de las calles se pretende mejorar en el presente proyecto de investigación con la implementación de una solución de inteligencia de negocios, que mejorará los procesos relacionados al Patrullaje Integrado en la comisaría de Tarapoto, esto automatizará la información de denuncias de delitos, permitiendo una ágil y dinámica elaboración de los mapas de delincuencia los mismos que permitirán elaborar planes de patrullajes acordes a las estadísticas de delincuencia, lo cual optimizará el uso de las unidades de patrullaje.

1.3 Formulación del problema.

¿En qué medida la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios influirá en la mejora del patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto?

1.4 Justificación e importancia.

La ejecución de la tesis se justifica en función de la gran importancia que cobra el tema del patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la Comisaría PNP - Tarapoto, pues entre otros es un factor decisivo que contribuye a la seguridad ciudadana. Esta justificación es teórica como práctica.

a) Teórica

1°. Se trata de demostrar, si la implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios puede mejorar y en qué medida el patrullaje integrado PNP – Serenazgo en la jurisdicción de la Comisaría PNP – Tarapoto.

2°. La investigación evaluará el nivel de influencia de la Solución de Inteligencia de Negocios como herramienta de análisis que permite identificar de

manera más fácil y oportuna las zonas de mayor riesgo a través de un Data Warehouse en la mejora del Patrullaje Integrado PNP – Serenazgo.

b) Práctica

1°. La comisaría PNP - Tarapoto contará con una solución de Inteligencia de Negocios que mejorará el Patrullaje de las Calles con la optimización del uso de las unidades de patrullaje así como un eficiente proceso de elaboración de los mapas de delitos y riesgos factores clave para un eficiente patrullaje de las calles, asimismo la investigación mediante la propuesta de Inteligencia de Negocios servirá para neutralizar los factores adversos, como para fortalecer los factores favorables del Patrullaje Integrado PNP – Serenazgo.

2°. La construcción de esta Solución de Inteligencia de Negocios se encuentra alineada a los objetivos del Patrullaje Integrado PNP – Serenazgo y beneficiará tanto al personal de la Comisaría PNP – Tarapoto, pues contará con un sistema que mejorará sus procesos, como a la población de la ciudad de Tarapoto, que contará con un patrullaje más eficiente en sus calles y por consiguiente mayor seguridad ciudadana.

1.5 Alcance y limitaciones

a) Alcance

El estudio se realizó solo en la Jurisdicción de la Comisaría PNP – Tarapoto, con la participación de personal relacionado con el registro de denuncias, elaboración de los mapas de delitos y riesgos y personal de patrullaje de las calles.

b) Limitaciones

Se identifican las siguientes limitaciones:

- Resistencia al cambio por parte del personal de planificar y ejecutar el patrullaje en la ciudad puesto que se evidencia con el conformismo en sus deficientes procesos que viene realizando. Para superar esto se realizó charlas de concientización especialmente a las altas autoridades de la comisaría para garantizar la realización del proyecto.

- Puesto que el uso de una solución de Inteligencia de Negocios no está normado en la Comisaría de la Jurisdicción PNP – Tarapoto se realizó entrevistas a personal clave de la institución para exponer los beneficios del uso del sistema y solicitar las facilidades de realización del estudio lo que permitió constatar la mejora del patrullaje para su posterior reglamentación y uso.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.

Bustamante (2011) en su estudio titulado: Metodología Para El Rediseño De Los Cuadrantes Utilizados Por Carabineros De Chile En El Plan Cuadrante De Seguridad Preventiva dice lo siguiente: “En nuestro país ha existido desde la década pasada una percepción subjetiva de que la delincuencia aumenta de forma acelerada, es por este motivo que el tema de la seguridad ciudadana y el problema de la delincuencia han adquirido relevancia entre las principales prioridades de las personas, como lo confirma la encuesta CEP del año 2010.

Bajo este contexto nace en el año 1998, el Plan Cuadrante de Seguridad Preventiva (PCSP), que es la estrategia operativa definida por Carabineros de Chile en sectores urbanos, con el fin de reducir la victimización y la sensación de temor de la ciudadanía por medio de una mayor eficacia y eficiencia del actuar policial. Uno de sus objetivos principales es estrechar la relación de Carabineros con la comunidad para el mejor intercambio de información de interés policial y el actuar coordinado de ambos agentes.

Las comisarias utilizan como base los cuadrantes para la asignación de recursos. Esto lo hace basado en la población, casos y tasas delictuales, y demandas por recursos policiales. Además, buscan ofrecer un Índice de Cobertura Policial (oferta/demanda) similar en cada área.

Los cuadrantes respetan las divisiones jurisdiccionales de las comunas, y también de las comisarias dentro de las comunas. Muchos cuadrantes fueron creados al inicio de la implementación de este plan, bajo criterios cualitativos y sugestivos, ya que no se contaba con información geocodificada que pudiera dar apoyo a una mejor división. Muchos cuadrantes no han sido modificados desde entonces. La evolución de la población y los constantes cambios en la actividad criminal, hace que estos límites queden obsoletos.

El objetivo del presente trabajo es definir una metodología objetiva que permita la delimitación de cuadrantes para el PCSP, basándose en modelos matemáticos de localización y asignación. El caso de estudio es la comuna de Ñuñoa, ésta fue dividida en grillas, que fueron caracterizadas por sus demandas e indicadores de inseguridad.

Este último indicador se basó en los registros históricos de Carabineros, además de densidades poblacionales, red vial y la actividad comercial en la comuna.

El modelo propone una división basada en igualdad de demandas en los cuadrantes, ya que esto ayuda a la eficiencia y equidad en las labores de prevención, disminución de la congestión de procedimientos, además de hacer más fácil la distribución de los recursos. Se contrastó la configuración entregada por el modelo matemático versus la configuración actual, obteniendo mejores indicadores para la distribución de la demanda y red vial.

Finalmente, el estudio concluyó con una estimación de los recursos presupuestarios necesarios para implementar esta metodología, que para una comuna serían del orden de MM\$17 (CLP) y a nivel nacional de alrededor de MMUS\$4 (USD), donde los principales costos son el de capacitación de personal de vigilancia, colaboración de las jefaturas y publicidad asociada a la difusión del programa.”

Klein (2010) en su tesis “El impacto de los medios de comunicación de masas en la Percepción de la seguridad pública. Un estudio empírico del caso chileno en el contexto latinoamericano” resume lo siguiente: La seguridad ciudadana durante los últimos años ha llegado a ser considerada como uno de los problemas centrales en la opinión pública en Latinoamérica. Entre los países en donde se manifiesta una marcada percepción de inseguridad y temor frente a la delincuencia, destaca el caso chileno. A pesar de que Chile objetivamente pertenece al grupo de los países más seguros de la región, llegando a ser considerado incluso el más seguro de todos en América Latina, varios estudios indican que la preocupación por la delincuencia y el temor de poder llegar a ser víctima de un delito constituye uno de los temores fundamentales de la ciudadanía. Ante la particularidad de este fenómeno se ha comenzado a discutir con creciente interés acerca de sus posibles causas, en donde la sensación de inseguridad parece descansar, más allá de las tasas reales de delitos, sobre la definición metafórica de un delincuente omnipotente y omnipresente.

En el presente estudio se sostendrá que existe una importante influencia de los medios de comunicación de masas, particularmente de los distintos noticieros nacionales, en lo que constituye una sobre-representación de los actos delictivos en términos de su ocurrencia e impacto real. En la medida en que los noticieros, en los distintos medios de comunicación, constituyen uno de los principales factores de la conformación de la

opinión pública, se analizará el rol que juega el consumo de noticias y la confianza en los medios de comunicación en la percepción de la seguridad ciudadana tanto para el caso de Chile como el resto de los países de la región. El análisis empírico se llevará a cabo mediante un análisis estadístico bivariado y multivariado, y la generación de diferentes índices, a partir de la encuesta Latinobarómetro del año 2007. Veremos que para el caso chileno se confirma nuestra hipótesis acerca del impacto del consumo de noticias y la confianza en los medios de comunicación sobre la percepción de la seguridad ciudadana la cual, sin embargo, no se verifica del mismo modo en el resto de los países latinoamericanos. Si bien es posible constatar una incidencia estadísticamente significativa de ambas variables sobre la percepción de la seguridad pública en varios países, su impacto es mucho más débil que el que se logra apreciar en el caso de Chile.

El objetivo general de la investigación es Caracterizar los niveles de percepción de la seguridad pública en América Latina y Chile, y estudiar su relación con el consumo de noticias y la confianza en los medios de comunicación.

Finalmente, los resultados encontrados ponen de manifiesto la complejidad del fenómeno de la percepción de la seguridad pública, en donde la dimensión objetiva debe ser complementada con la dimensión subjetiva. Chile constituye un ejemplo de ello. Un país que presenta los más altos niveles de seguridad pública en América Latina y, al mismo tiempo, presenta bajos niveles de percepción de seguridad pública. Esto sugiere la importancia de otros factores explicativos del fenómeno. Aquí hemos analizado el impacto que juegan los medios de comunicación. Tal como nos sugiere el Teorema de Thomas, lo que las personas tienden a percibir como una situación real, tiene consecuencias reales. La realidad, así nos ha indicado una parte de la tradición sociológica, es socialmente construida. Y los medios de comunicación juegan un rol central en dicho proceso. Los medios, se ha dicho, no sólo intentan representar la realidad, sino que también construyen realidad. Esto parece ser especialmente relevante en un mundo cada vez más mediatizado, lo cual no ha estado ajeno al interés y cálculo político. Bien lo sabe la escuela de la Teoría crítica y los expertos del marketing político.

Villa (2011) en su investigación Los Sistemas de Información Geográfica aplicada a la gestión policial y prevención del delito concluye: Los Sistemas de Información

Geográfica (GIS) permiten que el personal de las Fuerzas de Seguridad Interior y de la Justicia puedan planificar en forma efectiva las respuestas ante emergencias, la determinación de las prioridades en las medidas de mitigación, el análisis de eventos pasados y la predicción de eventos futuros. El GIS puede también ser usado para obtener información crítica mientras los responsables se están dirigiendo hacia la ubicación de un incidente determinado, dando asistencia en el planeamiento táctico y respuesta.

Las nuevas tecnologías han permitido introducir herramientas innovadoras, como la georeferenciación del delito, que ayudan a estudiar la violencia, a identificar estrategias de prevención y control, así mismo a socializar la información más democráticamente

La tecnología SIG es un sistema computarizado que reúne datos geográficos sobre ciertos fenómenos (en este caso la violencia y el crimen que es el problema que nos atañe) que ocurren en tiempo y espacio definidos. El SIG nos permite visualizar diversos datos geográfico-sociales y analizarlos para resolver los problemas derivados de éste (prevención y control de la criminalidad); esto, a su vez, ofrece una mirada realista, holística, focalizada y objetiva sobre el crimen y la violencia en su distribución socio-espacial, así mismo, se pretende el fortalecimiento de la relación entre la policía y la comunidad, ya que nos da la posibilidad de resolver problemas locales reales.

León (2013) en su tesis “Diseño de un Modelo Sistémico para el Diagnóstico, Evaluación y Control del Plan de Seguridad Ciudadana de la Ciudad de Piura Sustentado por el Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2013 – 2018” cuyo objetivo general es Determinar un Modelo Sistémico para evaluar, diagnosticar y controlar el Plan de Seguridad Ciudadana en la Ciudad de Piura sustentado por el Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2013-2018 y su metodología está basada y orientada al cambio y tomas de decisiones para un posterior momento, ya que se pretende que los involucrados-afectados, ejecuten y desarrollen los procesos y actividades que han sido previamente evaluados, diagnosticados mejorados en el Plan de Seguridad Ciudadana para para combatir contra la Inseguridad Ciudadana en la ciudad de Piura. Además concluye: En primer lugar, con la aplicación del Enfoque sistémico a una situación social, que es en este caso La Percepción de la Seguridad Ciudadana en todos sus aspectos, en la ciudad de Piura, se logró alcanzar el Objetivo General

planteado al inicio de la investigación, el cual consiste en Determinar de qué manera contribuye un Modelo Sistémico para evaluar, diagnosticar y controlar el Plan de Seguridad Ciudadana en la Ciudad de Piura sustentado por el Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2013-2018. Esto queda demostrado en el desarrollo del Estadio 5, el cual se desarrollaron las simulaciones para exponer la forma de comportamiento de las variables en los procesos de estudio categorizadas, si es que se siguiese manejando en esa misma condición, así como también la influencia que se tiene como resultado, después de haber desarrollado cada análisis de Sensibilidad por subdimensión. Cabe indicar, que la Metodología de Sistemas Blandos se ayudó de la Aplicación de un Análisis FODAAF, realizado por cada subdimensión, lo cual permitió observar las diagnosticar las situaciones de una manera más completa.

2.2 Definición de términos.

Dentro del contexto de la investigación cabe definir los siguientes términos para su mejor comprensión:

Delincuencia

“Delincuencia es la conducta resultante del fracaso del individuo en adaptarse a las demandas de la sociedad en que vive” (García, 2002).

“El fenómeno social constituido por el conjunto de las infracciones, contra las normas fundamentales de convivencia, producidas en un tiempo y lugar determinados” (Herrero, 2007, pág. 267).

Jurisdicción Policial

“Ámbito de jurisdicción policial de una Comisaría que comprende extensión del área, tanto a nivel urbano y rural, organizado por sectores, sub sectores, cuadrante y manzanas en algunas jurisdicciones organizadas por centros poblados” (Dirección General de Seguridad Ciudadana, 2014).

Mapa de delito

“Método de recolección sistematizada de información para mejorar la prevención” (Jimenez, 2009).

“Este mapa refleja hechos relacionados con la modalidad delictiva que afecta a la población. Este se confecciona en base a información obtenida de diferentes fuentes, uno es el SIDPOL o los cuadernos de registro de denuncias”. (Dirección General de Seguridad Ciudadana, 2014).

Mapa de riesgo

“Instrumento informativo dinámico que permita conocer los factores de riesgos y los probables o comprobados daños en un ambiente de trabajo” (García, 1994).

“Es un instrumento, que mediante relevamiento y representación de riesgos y agentes contaminantes, permite localizar los factores nocivos en un espacio de trabajo determinado” (Jakobsen, 2010).

Patrullaje

“Se denomina patrullaje a la acción sistemática que realizan los funcionarios y funcionarias de los cuerpos de policía al recorrer un territorio previamente determinado y teniendo como objetivos, ofrecer seguridad a las entidades e instituciones, jurídicas y físicas, garantizar el buen orden de convivencia y obstaculizar la ocurrencia de hechos delictivos. Es una acción policial de carácter fundamentalmente preventivo” (Cuerpo de Policía Nacional Bolivariana, 2015).

Riesgo

“El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre.” (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2015).

“Estar expuesto a perderse o a no verificarse.” (Real Academia Española, 2015).

Sector

“Un sector es una porción territorial establecida previamente dentro de una jurisdicción policial, con la finalidad de desplegar racionalizadamente acciones de patrullaje policial de manera efectiva en vías y espacios públicos.” (Dirección General de Seguridad Ciudadana, 2014)

Seguridad Ciudadana

“La seguridad ciudadana es la situación social, donde predomina la sensación de confianza, entendiéndosela como ausencia de riesgos y daños a la integridad física y psicológica, donde el Estado debe garantizar la vida, la libertad y el patrimonio ciudadano.” (Municipalidad de Santiago de Surco, 2007)

Solución de Inteligencia de negocio

“Un concepto que integra por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de un sencillo análisis y exploración” (Bernabeu, 2010).

2.3 Bases teóricas

2.3.1 Patrullaje integrado

Operación policial que cotidianamente realiza la PNP, con el objeto de mantener el orden público y prevenir los delitos y faltas.

2.3.1.1. El patrullaje como operación policial

Nada descubrimos si decimos que nuestro entorno se está tornando excesivamente violento. Hechos que hace unos años creíamos únicamente propios de países violentos los vemos día a día las calles de las calles del Perú.

Entre los producidos por adolescentes y menores de edad tenemos ejemplos tristemente célebres que nos vienen a la mente en cuanto hablamos del tema. En el Perú ya se han producido repetidamente asaltos armados a colegios e institutos por adolescentes armados, mediando las más diversas motivaciones; casos en los que grupos reducidos de menores han asesinado premeditadamente a otros niños, en

ocasiones, y más cercano a nosotros, esa joven que asesinó a su madre con un filudo cuchillo, emulando probablemente al héroe de su video-juego favorito.

A través de la televisión, el cine y los video-juegos, los jóvenes están siendo psicológicamente brutalizados y traumatizados desde su más tierna infancia en una forma de vida violenta. Estudios científicos en los campos de la Psiquiatría, la Psicología y otras ramas sociales confirman estas tesis y ya pocas personas pueden dudar la relación causa-efecto que existe entre los medios de comunicación, globalmente considerados, y una gran parte de la violencia del mundo real; por lo que se hace importante la presencia de la PNP en esta parte de la prevención del delito mediante un adecuado Patrullaje.

2.3.1.2. Características del patrullaje

Se realiza a través de la conformación de patrullas; entendiéndose por ello: grupo de dos o más uniformados en desarrollo de las funciones propias del servicio, con objetivos y planes definidos.

Se realiza en un horario y sector definido.

Puede ser preventivo, disuasivo o reactivo.

Se ejecuta haciendo uso de los recursos que el Estado asigna a la Institución para tal fin.

El patrullaje se considera una actividad del servicio de policía y por esta razón debe quedar registrada en los libros de minuta de vigilancia y órdenes de servicio, indicando la actividad, personal y medios logísticos con los cuales se desarrollará. (Policía Nacional de Colombia, 2015)

2.3.1.3. Clasificación del patrullaje

Según su objetivo:

Patrullaje proactivo: es aquel que se realiza en aquellos sitios que, por su caracterización, están proclives a la comisión de delitos. Su objetivo es evitar que estos ocurran, a través de la presencia e incluso del diálogo. Este tipo de patrullaje requiere, en primer lugar, una planificación que sustente la caracterización, y en muchos casos de la capacidad de deducción del oficial de policía, así como de su habilidad para intuir y percibir estímulos que puedan anteceder a un delito o falta.

Dentro del patrullaje proactivo tenemos:

Patrullaje prospectivo: es un tipo de patrullaje proactivo que se realiza tomando como referencia los datos estadísticos existentes y que hacen presumir que se cometerán delitos, infracciones o faltas en un determinado sector, hora, etc.

Patrullaje según análisis de contexto: este tipo de patrullaje proactivo se realiza tomando como referencia el contexto, es decir, que aunque no existan datos pasados con respecto a la ocurrencia de un delito, infracción o falta, los sucesos que ocurren en ese momento en un determinado lugar hacen presumir que existe la posibilidad de que ocurran.

Patrullaje reactivo: es el recorrido que se realiza después de que se ha cometido un delito o falta y su objetivo es aprehender a los culpables, evitar que se continúe cometiendo la falta o que se vuelva a cometer.

Patrullaje especial: es un patrullaje que se activa en respuesta a eventos que demanden una acción especial. Su objetivo es el despliegue de fuerza.

Patrullaje especial

Grupos de tareas: son grupos de patrullaje especial generalmente conformados por oficiales de patrullaje o por otras dependencias. Su objetivo es responder a los requerimientos hechos por la comunidad que demanda una acción especial. Por lo general, buscan incrementar la sensación de seguridad, pero pueden ser utilizados para la aprehensión de delincuentes cuando se tiene la información precisa del sector en el que se encuentra éste (en casos de penetración en áreas confinadas, suele apoyarse en los grupos especiales).

Patrullaje con técnica canina: una de las aplicaciones de las técnicas caninas es su inclusión en el Servicio de Patrullaje. Esto constituye un elemento disuasivo y de influencia psicológica que le imprime carácter particular al servicio y permite lograr una mayor eficacia de determinados procedimientos que requieran el despliegue de la fuerza.

Patrullaje focalizado: consiste en reducir el perímetro de patrullaje común. Su objetivo es incrementar la presencia en una determinada zona cuando no se cuentan con los recursos necesarios para incluir nuevas unidades o funcionarios.

Táctica de empleo

Patrullaje proactivo: este tipo de patrullaje requiere, en primer lugar, de una planificación que sustente la caracterización y, en muchos casos, de la capacidad de deducción del oficial de policía, así como su habilidad para intuir y percibir estímulos que puedan anteceder a un delito o falta.

Patrullaje reactivo: este tipo de patrullaje está caracterizado por la reacción luego de haberse cometido una infracción o delito. Consiste en llegar al lugar de los hechos y recabar la mayor información posible, a fin de que ésta sea difundida por la central de comunicaciones y pueda concretarse la aprehensión de los responsables. En la mayoría de los casos genera presencia policial, especialmente en aquellos sitios donde se han cometido delitos, para evitar que se sigan cometiendo.

Patrullaje especial: este tipo de patrullaje está caracterizado por la planificación y coordinación, con la intención de reforzar las acciones policiales, con un objetivo específico y tiempo determinado. Consiste en llamar a los distintos oficiales que conforman otras dependencias, para dar respuesta a la comunidad en sus exigencias ante la sensación de inseguridad.

Patrullaje focalizado: este tipo de patrullaje está caracterizado por el cierre de un área, con la intención de reducir el espacio de búsqueda o concentrar el mayor nivel de presencia policial en un sitio determinado.

Según su desplazamiento:

Los distintos tipos de patrullaje pueden definirse también según los medios de desplazamiento utilizados:

Patrullaje vehicular: el servicio de patrullaje vehicular está diseñado para la cobertura de amplias áreas de vigilancia y patrullaje, mediante recorridos en vehículos especialmente diseñados para tal fin, con la finalidad de brindar una atención priorizada a los requerimientos de la ciudadanía en el sector asignado. Sus principales ventajas son:

- a) Se cubre un área mayor en menos tiempo.
- b) Se desplaza más rápido a cada sitio de suceso.
- c) Se le puede dar una respuesta más pronta a la comunidad.

d) Se pueden realizar traslados de personas (detenidos, heridos, enfermos).

Patrullaje en moto: el patrullaje motorizado se diseña para realizar un rápido desplazamiento y concurrencia al lugar de los hechos, complementar y cooperar con el resto de los servicios y subsistemas.

Su ventaja principal es que con éste el oficial se puede trasladar a lugares a los que no podría tener acceso con una unidad vehicular, con la que, además, tardaría mucho tiempo en llegar (lugares accidentados o estrechos, congestionamientos de vehículos, etc.).

Patrullaje a pie: el patrullaje a pie consiste en la actividad que cumplen los funcionarios en la vía pública, con la misión de realizar la vigilancia y el patrullaje, o la regulación vial en un área predeterminada sobre la cual el oficial o grupo de oficiales recorre el sector asignado, sin el empleo de ningún medio de transporte.

Su especial ventaja es que el oficial establece un mayor contacto con la comunidad y puede ver y escuchar de cerca estímulos y sucesos que en vehículo a motor no podría; además, este contacto origina una relación que nos da acceso a información importante para la policía. Al realizar un patrullaje a pie, el Oficial de Policía debe estar atento en todo momento y emplear los elementos tácticos adecuados al escenario en el cual realiza el patrullaje a pie. Un patrullaje a pie puede convertirse, en un determinado momento, en una inspección, lo cual requiere de tácticas especiales para la penetración de áreas confinadas o de un ambiente despejado. (Universidad Nacional Experimental de la Seguridad, 2011)

2.3.1.4. Integrantes de la patrulla

Patrullaje en vehículo

Comandante: En la conformación de las patrullas debe nombrarse al uniformado de mayor grado y antigüedad como comandante, quien será el encargado de liderar los procedimientos Policiales y los patrullajes.

Tripulante: Es el uniformado que acompaña al comandante de la patrulla, el cual será el encargado de adelantar los registros en los procedimientos que se adelanten durante el turno.

Conductor: Es el encargado de conducir el vehículo, debe verificar el estado general de funcionamiento del mismo, así como los accesorios y herramientas necesarios para la prestación del servicio de Policía, tales como el equipo de carretera, llanta de repuesto y documentación reglamentaria; de igual forma, debe prestar seguridad durante los procedimientos.

Patrullaje en moto

Independientemente del grado que ostenten los policiales que abordan la motocicleta, deben asumir las siguientes misiones especiales de acuerdo a su ubicación en el vehículo:

Tripulante de la motocicleta: En el evento de llevar a cabo un procedimiento policial será el encargado de extremar en todo momento las medidas de seguridad personal, desenfundando el arma en posición preventiva para reaccionar en caso necesario.

Conductor de la motocicleta: Será el encargado de practicar los registros necesarios, en forma minuciosa sin vulnerar la dignidad humana, verifica la documentación y los antecedentes. El policial debe llevar las manos libres de elementos que lo puedan distraer o impedir reaccionar.

Patrullaje a caballo

Al momento de salir a prestar el servicio, asume como comandante de patrulla el uniformado de mayor antigüedad, quien será el encargado de liderar los patrullajes y procedimientos policiales.

Comandante de patrulla montada: Es el integrante de mayor antigüedad en la patrulla. Responde por los procedimientos, tareas y actividades que adelanten en el marco del cumplimiento del servicio, además que presta la labor de seguridad, mientras el acompañante efectúa las labores de registro; una vez se haya practicado esta labor, podrá apearse para apoyar el procedimiento.

Acompañante de patrulla montada: Es el encargado de adelantar los registros y procedimientos de acuerdo al caso.

Patrullaje en bicicleta

Su uso es recomendable para actividades de patrullaje preventivo, teniendo en cuenta que la bicicleta es un vehículo versátil y ligero, el cual permite el ingreso a cualquier lugar. Una patrulla en bicicleta está integrada por mínimo dos y hasta cuatro policiales, cada uno en su respectiva bicicleta. Los desplazamientos se deben realizar de forma vertical (uno adelante y el otro atrás), cualquiera de los integrantes de la patrulla puede desplazarse al frente o de manera posterior.

En ningún caso se debe realizar registros sin descender de la bicicleta. Al momento de integrar la patrulla en bicicleta es necesario tener en cuenta las misiones que cumplen los integrantes de la patrulla.

Comandante de patrulla: Es el integrante de mayor antigüedad en la patrulla el cual responde por los procedimientos, tareas y actividades que adelanta en cumplimiento de su servicio. Es el encargado de prestar la labor de seguridad en el caso de registro a personas, descendiendo de su bicicleta; de igual forma es quien porta el medio de comunicación.

Acompañante de patrulla: El encargado de adelantar los registros y procedimientos que se adelanten durante el turno.

Patrullaje en aeronave

El patrullaje aéreo es utilizado con el fin de lograr cobertura y eficacia en el servicio por las características técnicas de la aeronave. Dentro de la tripulación se encuentran determinados los siguientes roles:

Piloto en comando: Es el responsable de la toma de decisiones en vuelo y la ejecución segura de la misión. Este rol lo debe cumplir el piloto en comando con más experiencia en vuelo.

Piloto: Uniformado que hace parte de la tripulación, debe estar calificado y vigente en la misión, tipo, diseño y serie de la aeronave. Tripula la nave orientado por el piloto en comando y debe ser nombrado en la orden de vuelo. (Policía Nacional de Colombia, 2015)

2.3.1.5. Metodología para el patrullaje por sector

2.3.1.5.1. Coordinación territorial para el patrullaje por sector

El Comisario en coordinación con el Jefe del centro de monitoreo de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad y/o el que haga las veces deberá coordinar las siguientes actividades.

- a) Elaborar el plan de ruta
- b) Actitud “A” del personal en servicio
- c) Horario de servicio (Prima y Nona)
- d) Establecer los recursos humanos efectivos policiales y serenos que se requiere
- e) Establecer la logística que se requiere para cubrir el sector a patrullar
- f) Integración de Cámaras de Video Vigilancia

2.3.1.5.2. Pasos para el seguimiento de patrullaje por sector

Se siguen los siguientes pasos:

- a) Paso 1: registro de ficha diaria para el patrullaje motorizado
- b) Paso 2: registro de ficha mensual para el patrullaje motorizado
- c) Paso 3: registro de ficha diaria para el patrullaje a pie
- d) Paso 4: registro de ficha mensual para el patrullaje a pie

2.3.1.5.3. Focalizar el sector, sub sector, y cuadrante

Uno de los criterios a considerar para destinar recursos al patrullaje por sector, se deberá realizar un trabajo de investigación en gabinete, coordinado Comisaria y Serenazgo, con el propósito de establecer los sectores, sub sectores y cuadrantes según variables socio demográfico e índice de mayor delincuencia la cual se considera. (Dirección General de Seguridad Ciudadana, 2014)

2.3.2 Solución de inteligencia de negocio

También llamada Business Intelligence (BI). Se puede describir BI, como un concepto que integra por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de un sencillo análisis y exploración.

2.3.2.1. Proceso de la inteligencia de negocio

A fin de comprender cómo una organización puede crear inteligencia de sus datos, para, como ya se ha mencionado, proveer a los usuarios finales oportuna y acertadamente acceso a esta información, se describirá a continuación el proceso de BI. El mismo está dividido en cinco fases, las cuales serán explicadas teniendo como referencia el siguiente gráfico, que sintetiza todo el proceso:

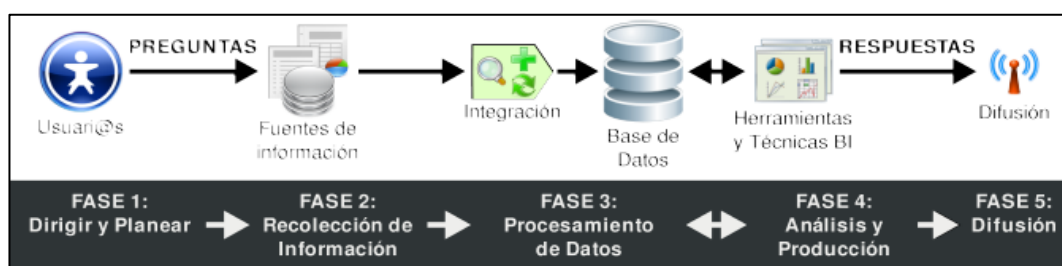


Figura 1. Fases del proceso BI

Fuente: Metodología Hefesto v2

Fase 1: Dirigir y Planear. En esta fase inicial es donde se deberán recolectar los requerimientos de información específicos de los diferentes usuarios, así como entender sus diversas necesidades, para que luego en conjunto con ellos se generen las preguntas que les ayudarán a alcanzar sus objetivos.

Fase 2: Recolección de Información. Es aquí en donde se realiza el proceso de extraer desde las diferentes fuentes de información de la empresa, tanto internas como externas, los datos que serán necesarios para encontrar las respuestas a las preguntas planteadas en el paso anterior.

Fase 3: Procesamiento de Datos. En esta fase es donde se integran y cargan los datos en crudo en un formato utilizable para el análisis. Esta actividad puede realizarse

mediante la creación de una nueva base de datos, agregando datos a una base de datos ya existente o bien consolidando la información.

Fase 4: Análisis y Producción. Ahora, se procederá a trabajar sobre los datos extraídos e integrados, utilizando herramientas y técnicas propias de la tecnología BI, para crear inteligencia. Como resultado final de esta fase se obtendrán las respuestas a las preguntas, mediante la creación de reportes, indicadores de rendimiento, cuadros de mando, gráficos estadísticos, etc.

Fase 5: Difusión. Finalmente, se les entregará a los usuarios que lo requieran las herramientas necesarias, que les permitirán explorar los datos de manera sencilla e intuitiva. (Bernabeu, 2010)

La inteligencia de negocio actúa como un factor estratégico para una empresa u organización, generando una potencial ventaja competitiva, que no es otra que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio: entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos, eliminación de islas de información, control financiero, optimización de costes, planificación de la producción, análisis de perfiles de clientes, rentabilidad de un producto concreto, etc.

Los principales productos de Business Intelligence que existen hoy en día son:

- a) Cuadros de Mando Integrales (CMI)
- b) Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)
- c) Sistemas de Información Ejecutiva (EIS)

Por otro lado, los principales componentes de orígenes de datos en el *Business Intelligence* que existen en la actualidad son:

- a) *Datamart*
- b) *Datawarehouse*

Los sistemas y componentes del BI se diferencian de los sistemas operacionales en que están optimizados para preguntar y divulgar sobre datos. Esto significa típicamente que, en un *datawarehouse*, los datos están desnormalizados para apoyar consultas de alto rendimiento, mientras que en los sistemas operacionales suelen

encontrarse normalizados para apoyar operaciones continuas de inserción, modificación y borrado de datos. En este sentido, los procesos ETL (extracción, transformación y carga), que nutren los sistemas BI, tienen que traducir de uno o varios sistemas operacionales normalizados e independientes a un único sistema desnormalizado, cuyos datos estén completamente integrados. (Sinnexus, 2015)

2.3.2.2. Almacén de datos (*Data warehouse*)

Almacenes de datos históricos para ser utilizados por los Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS) para toma de decisiones estratégicas. Dichos sistemas son eminentemente de consulta y están enfocados a extraer conocimientos de los datos históricos almacenados. Por ello, un almacén de datos no es una base de datos en el sentido tradicional, donde cualquier aplicación de usuario final puede realizar inserciones, actualizaciones y borrados sobre la base de datos.

Desde su aparición a principio de los noventa, aún permanece invariable la definición de almacén de datos proporcionada por Bill Inmon, considerados uno de los pioneros o padres de ésta tecnología, en los 90:

“Un almacén de datos es una colección de datos orientados por tema, integrados, variables en el tiempo y no volátiles que se emplea como apoyo a la toma de decisiones estratégicas” (Inmon, 2002, pág. 31).

Orientados por tema: El diseño de un almacén de datos está enfocado a responder eficientemente las consultas estratégicas y no a procesar un gran número de transacciones, como sucede en el diseño de las bases de datos tradicionales o transaccionales.

Integrados: Los datos proceden de distintas fuentes de datos, en general heterogéneas, dentro de la organización. Esta heterogeneidad de los datos hace que nos enfrentemos, por ejemplo, a los distintos formatos, definiciones o esquemas de base de datos; con lo que un problema fundamental al cargar los datos en el almacén de datos será resolver estas diferencias y almacenar datos coherentes y homogéneos.

Variables en el tiempo: Los datos en los almacenes de datos siempre se cargan con una referencia temporal bajo la que son válidos.

No volátiles: La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado un dato, éste se convierte en información de sólo lectura, y se mantiene para futuras consultas. (Trujillo Mondéjar, Mazón López, & Pardillo Vela, 2011)

2.3.2.3. Hefesto: metodología para la construcción de un *data warehouse*

HEFESTO es una metodología propia, cuya propuesta está fundamentada en una muy amplia investigación, comparación de metodologías existentes, experiencias propias en procesos de confección de almacenes de datos. Cabe destacar que HEFESTO está en continua evolución, y se han tenido en cuenta, como gran valor agregado, todos los feedbacks que han aportado quienes han utilizado esta metodología en diversos países y con diversos fines

La construcción e implementación de un DW puede adaptarse muy bien a cualquier ciclo de vida de desarrollo de software, con la salvedad de que para algunas fases en particular, las acciones que se han de realizar serán muy diferentes. Lo que se debe tener muy en cuenta, es no entrar en la utilización de metodologías que requieran fases extensas de reunión de requerimientos y análisis, fases de desarrollo monolítico que conlleve demasiado tiempo y fases de despliegue muy largas. Lo que se busca, es entregar una primera implementación que satisfaga una parte de las necesidades, para demostrar las ventajas del DW y motivar a los usuarios.

2.3.2.3.1. Características:

Esta metodología cuenta con las siguientes características:

- a) Los objetivos y resultados esperados en cada fase se distinguen fácilmente y son sencillos de comprender.
- b) Se basa en los requerimientos de los usuarios, por lo cual su estructura es capaz de adaptarse con facilidad y rapidez ante los cambios en el negocio.
- c) Reduce la resistencia al cambio, ya que involucra a los usuarios finales en cada etapa para que tome decisiones respecto al comportamiento y funciones del DW.
- d) Utiliza modelos conceptuales y lógicos, los cuales son sencillos de interpretar y analizar.

- e) Es independiente del tipo de ciclo de vida que se emplee para contener la metodología.
- f) Es independiente de las herramientas que se utilicen para su implementación.
- g) Es independiente de las estructuras físicas que contengan el DW y de su respectiva distribución.
- h) Cuando se culmina con una fase, los resultados obtenidos se convierten en el punto de partida para llevar a cabo el paso siguiente.
- i) Se aplica tanto para *Data Warehouse* como para *Data Mart*.

2.3.2.3.2. Pasos y aplicación metodológica

Análisis De Requerimientos: Lo primero que se hará será identificar los requerimientos de las usuarias a través de preguntas que expliciten los objetivos de su organización. Luego, se analizarán estas preguntas a fin de identificar cuáles serán los indicadores y perspectivas que serán tomadas en cuenta para la construcción del DW. Finalmente se confeccionará un modelo conceptual en donde se podrá visualizar el resultado obtenido en este primer paso.

- a) Identificar preguntas
- b) Identificar indicadores y perspectivas
- c) Modelo conceptual

Análisis De Los OLTP: Seguidamente, se analizarán las fuentes OLTP para determinar cómo serán calculados los indicadores y para establecer las respectivas correspondencias entre el modelo conceptual creado en el paso anterior y las fuentes de datos. Luego, se definirán qué campos se incluirán en cada perspectiva. Finalmente, se ampliará el modelo conceptual con la información obtenida en este paso.

- a) Conformar indicadores
- b) Establecer correspondencias

- c) Nivel de granularidad
- d) Modelo conceptual ampliado

Modelo lógico del DW: A continuación, se confeccionará el modelo lógico de la estructura del DW, teniendo como base el modelo conceptual que ya ha sido creado. Para ello, primero se definirá el tipo de modelo que se utilizará y luego se llevarán a cabo las acciones propias al caso, para diseñar las tablas de dimensiones y de hechos. Finalmente, se realizarán las uniones pertinentes entre estas tablas

- a) Tipo de Modelo Lógico del DW
- b) Tablas de dimensiones
- c) Tabla de hechos
- d) Uniones

Integración de Datos: Una vez construido el modelo lógico, se deberá proceder a poblarlo con datos, utilizando técnicas de limpieza y calidad de datos, procesos ETL, etc.; luego se definirán las reglas y políticas para su respectiva actualización, así como también los procesos que la llevarán a cabo.

- a) Carga Inicial
- b) Actualización (Bernabeu, 2010).

2.3.2.4. UML: Lenguaje unificado de modelado

El lenguaje unificado de modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el Object Management Group (OMG).

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados.

Es importante remarcar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

Se puede aplicar en el desarrollo de software gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional, Rational Unified Process o RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa Lenguaje Unificado de Modelado, no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. Mientras que programación estructurada es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, la programación orientada a objetos viene siendo un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML solo para lenguajes orientados a objetos.

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

2.3.2.4.1. Revisión de los tipos de diagramas:

Existen varios tipos de diagramas que usted puede crear. Revisaré con rapidez los tipos de diagramas que puede crear y los tipos de información que se pretende transmitir con cada uno de estos diagramas.

Diagramas de casos de uso:

Los diagramas de casos de uso son el equivalente del arte rupestre moderno.

Los diagramas de casos de uso son responsables principalmente de documentar los macrorrequisitos del sistema. Piense en los diagramas de casos de uso como la lista de las capacidades que debe proporcionar el sistema.

Diagramas de actividades:

Un diagrama de actividades es la versión UML de un diagrama de flujo. Los diagramas de actividades se usan para analizar los procesos y, si es necesario, volver a realizar la ingeniería de los procesos.

Un diagrama de actividades es una herramienta excelente para analizar problemas que, al final, el sistema deberá resolver. Como una herramienta de análisis, no queremos empezar resolviendo el problema en un nivel técnico mediante la asignación de clases, pero podemos usar los diagramas de actividades para entender el problema e incluso refinar los procesos que comprenden el problema.

Diagramas de clases:

Los diagramas de clases se usan para mostrar las clases de un sistema y las relaciones entre ellas. Una sola clase puede mostrarse en más de un diagrama de clases y no es necesario mostrar todas las clases en un solo diagrama monolítico de clases. El mayor valor es mostrar las clases y sus relaciones desde varias perspectivas, de una manera que ayudará a transmitir la comprensión más útil.

Los diagramas de clases muestran una vista estática del sistema; no describen los comportamientos o cómo interactúan los ejemplos de las clases. Para describir los comportamientos y las interacciones entre los objetos de un sistema, podemos revisar los diagramas de interacción.

Diagramas de interacción:

Existen dos tipos de diagramas de interacción: la secuencia y la colaboración. Ambos transmiten la misma información, empleando una perspectiva un poco diferente. Los diagramas de secuencia muestran las clases a lo largo de la parte superior y los mensajes enviados entre esas clases, modelando un solo flujo a través de los objetos del sistema. Los diagramas de colaboración usan las mismas clases y mensajes, pero organizados en una disposición espacial.

Un diagrama de secuencia implica un ordenamiento en el tiempo al seguir la secuencia de mensajes desde arriba a la izquierda hasta abajo a la derecha. Debido a que en el diagrama de colaboración no se indica en forma visual un ordenamiento en el tiempo, numeramos los mensajes para indicar el orden en el cual se presentan.

Algunas herramientas convertirán de manera automática los diagramas de interacción entre secuencia y colaboración, pero no es necesario crear los dos tipos de diagramas. En general, se percibe que un diagrama de secuencia es más fácil de leer y más común.

Diagramas de estado:

Mientras que los diagramas de interacción muestran los objetos y los mensajes que se pasan entre ellos, un diagrama de estado muestra el estado cambiante de un solo objeto, conforme éste pasa por un sistema.

Diagramas de componentes:

El UML define varios tipos de modelos, incluyendo modelos para análisis, para diseño y para implementación. Sin embargo, nada hay que le fuerce a crear o mantener tres modelos para una aplicación. Un ejemplo de un diagrama que podría encontrar en un modelo de implementación es de componentes. En un diagrama de componentes, éstos se muestran —piense en subsistemas— en el producto final.

Otros diagramas:

Hay otros tipos o variaciones de diagramas que podemos crear. Por ejemplo, un diagrama de topología del despliegue le mostrará cómo se verá desplegado su sistema. Lo común es que un diagrama de este tipo contenga símbolos que representen cosas, como servidores web, servidores de bases de datos y varios dispositivos diversos, así como software que constituye la solución de usted. Este tipo de diagrama es más común cuando usted está estructurando sistemas distribuidos en n hileras (Kimmel, 2008).

2.3.2.5. RUP: Proceso unificado racional

En primer lugar, el Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Sin embargo, el Proceso Unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto.

El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas.

El Proceso Unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language, UML) para preparar todos los esquemas de un sistema de software. De hecho, UML es una parte esencial del Proceso Unificado, sus desarrollos fueron paralelos.

No obstante, los verdaderos aspectos definatorios del Proceso Unificado se resumen en tres frases claves: a) dirigido por los casos de uso, b) centrado en la arquitectura y c) iterativo e incremental. Esto es lo que hace único al Proceso Unificado.

El Proceso Unificado está dirigido por casos de uso

Un sistema software va a la luz para dar servicio a sus usuarios. Por tanto, para construir un sistema con éxito debemos conocer lo que sus futuros usuarios necesitan o desean.

El término usuario no sólo hace referencia a usuarios humanos sino a otros sistemas. En este sentido, el término usuario representa alguien o algo (como otro sistema fuera del sistema en consideración) que interactúa con el sistema que estamos desarrollando. Un ejemplo de interacción sería una persona que utiliza un cajero automático. El (o ella) inserta la tarjeta de plástico, responde a las preguntas que le hace la máquina en su pantalla, y recibe una suma de dinero. En respuesta a la tarjeta del usuario y a sus contestaciones, el sistema lleva a cabo una secuencia de acciones que proporcionan al usuario un resultado importante, en este caso, la retirada del efectivo.

Una interacción de este tipo es un caso de uso. Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. Los casos de uso representan los requisitos funcionales. Todos los casos de uso juntos constituyen el modelo de casos de uso, el cual describe la funcionalidad total del sistema. Puede decirse que una especificación funcional y que contesta a la pregunta: ¿Qué debe hacer el sistema?

La estrategia de los casos de uso puede describirse añadiendo tres palabras al final de esta pregunta: ¿...para cada usuario? Estas tres palabras albergan una

implicación importante. Nos fuerzan a pensar en términos de importancia para el usuario y no sólo en términos de funciones que serían bueno tener. Sin embargo, los casos de uso no son sólo una herramienta para especificar los requisitos de un sistema. También guían su diseño, implementación, y prueba; esto es, guían el proceso de desarrollo. Basándose en el modelo de casos de uso, los desarrolladores crean una serie de modelos de diseño e implementación que llevan a cabo los casos de uso.

Los desarrolladores revisan cada uno de los sucesivos modelos para que sean conformes al modelo de casos de uso. Los ingenieros de prueba prueban la implementación para garantizar que los componentes del modelo de implementación implementan correctamente los casos de uso. De este modo, los casos de uso no sólo inician el proceso de desarrollo sino que le proporcionan un hilo conductor. Dirigido por casos de uso quiere decir que el proceso de desarrollo sigue un hilo avanza a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los casos de uso.

Los casos de uso se especifican, se diseñan, y los casos de uso finales son la fuente a partir de la cual los ingenieros de prueba construyen sus casos de prueba.

Aunque es cierto que los casos de uso guían el proceso, no se desarrollan aisladamente. Se desarrollan a la vez que la arquitectura del sistema. Es decir, los casos de uso guían la arquitectura del sistema y la arquitectura del sistema influye en la selección de los casos de uso. Por tanto, tanto la arquitectura del sistema como los casos de uso maduran según avanza el ciclo de desarrollo

El Proceso Unificado está centrado en la arquitectura

El papel de la arquitectura software es parecido al papel que juega la arquitectura en la construcción de edificios ya que el edificio se contempla desde varios puntos de vista: estructura, servicios, conducción de la calefacción, fontanería, electricidad, etc. Esto permite a un constructor ver una imagen completa antes de que comience la construcción. Análogamente, la arquitectura en un sistema software se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción.

El concepto de arquitectura software incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema. La arquitectura surge de las necesidades de la empresa, como las perciben los usuarios y los inversores, y se refleja en los casos de uso. Sin embargo, también se ve influida por muchos otros factores, como la

plataforma en la que tiene que funcionar el software (arquitectura hardware, sistema operativo, sistema de gestión de base de datos, protocolos para comunicaciones en red), los bloques de construcción reutilizables de que se dispone (por ejemplo, un marco de trabajo para interfaces gráficas de usuario), consideraciones de implantación, sistemas heredados, y requisitos no funcionales.

La arquitectura es una vista del diseño completo con las características más importantes resaltadas, dejando los detalles de lado. Debido a que lo que es significativo depende en parte de una valoración, que a su vez, se adquiere con la experiencia, el valor de una arquitectura depende de las personas que se hayan responsabilizado de su creación. No obstante, el proceso ayuda al arquitecto a centrarse en los objetivos adecuados, como la comprensibilidad, la capacidad de adaptación al cambio, y la reutilización. Cada producto tiene tanto una función como una forma. Ninguna es suficiente por sí misma. Estas dos fuerzas deben equilibrarse para obtener un producto con éxito. En esta situación, la función corresponde a los casos de uso y la forma a la arquitectura. Debe haber interacción entre los casos de uso y la arquitectura. Por un lado, los casos de uso deben encajar en la arquitectura cuando se llevan a cabo. Por otro lado, la arquitectura debe permitir el desarrollo de todos los casos de uso requeridos, ahora y en el futuro.

Por tanto, los arquitectos moldean el sistema para darle una forma. Es esta forma, la arquitectura, la que debe diseñarse para permitir que el sistema evolucione, no sólo en su desarrollo inicial, sino también a lo largo de las futuras generaciones.

Para encontrar esa forma, los arquitectos deben trabajar sobre la comprensión general de las funciones clave, es decir, sobre los casos de uso claves del sistema. Estos casos de uso clave pueden suponer solamente entre el 5 y el 10 por ciento de todos los casos de uso, pero son los significativos, los que constituyen las funciones fundamentales del sistema. De manera resumida, podemos decir que el arquitecto:

- a) Crea un esquema en borrador de la arquitectura, comenzando por la parte de la arquitectura que no es específica de los casos de uso (por ejemplo, la plataforma). Aunque esta parte de la arquitectura es independiente de los casos de uso, el arquitecto debe poseer una comprensión general de los casos de uso antes de comenzar la creación del esquema arquitectónico.
- b) El arquitecto trabaja con un subconjunto de los casos de uso especificados, con aquellos que representen las funciones clave del sistema en desarrollo.

Cada caso de uso seleccionado se especifica en detalle y se realiza en términos de subsistemas, clases y componentes.

- c) A medida que los casos de uso se especifican y maduran, se descubre más de la arquitectura. Esto, a su vez, lleva a la maduración de más casos de uso.

Este proceso continúa hasta que se considere que la arquitectura es estable

El Proceso Unificado es iterativo e incremental.

El desarrollo de un producto software comercial supone un gran esfuerzo que puede durar entre varios meses hasta posiblemente un año o más. Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo y los incrementos, al crecimiento del producto. Para una efectividad máxima, las iteraciones deben estar controladas; esto es, deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada.

El desarrollo incremental genera versiones comenzando con un subsistema funcional pequeño, al cual se le va agregando funcionalidad con cada versión. El desarrollo iterativo entrega un sistema completo desde el principio, y luego cambia la funcionalidad de algún subsistema en cada nueva versión. Ambos enfoques pueden combinarse en un desarrollo iterativo e incremental.

Los desarrolladores basan la selección de lo que se implementará en una iteración en dos factores. En primer lugar, la iteración trata un grupo de casos de uso que juntos amplían la utilidad del producto desarrollado. En segundo lugar, la iteración trata los riesgos más importantes. Las iteraciones sucesivas se construyen sobre los artefactos de desarrollo tal como quedaron al final de la última iteración. Al ser mini proyectos, comienzan con los casos de uso y continúan a través del trabajo de desarrollo subsiguiente: Análisis, Diseño, Implementación, Prueba.

En cada iteración, los desarrolladores identifican y especifican los casos de uso relevantes, crean un diseño utilizando la arquitectura seleccionada como guía, implementan el diseño mediante componentes, y verifican que los componentes satisfacen los casos de uso. Si una iteración cumple con sus objetivos, el desarrollo

continúa con la siguiente iteración. Cuando una iteración no cumple sus objetivos, los desarrolladores deben revisar sus decisiones previas y probar con un nuevo enfoque.

Para alcanzar el mayor grado de economía en el desarrollo, un equipo de proyecto intentará seleccionar sólo las iteraciones requeridas para lograr el objetivo del proyecto. Intentará secuenciar las iteraciones en un orden lógico. Un proyecto con éxito se ejecutará de una forma directa, sólo con pequeñas desviaciones del curso que los desarrolladores planificaron inicialmente. En la medida en que se añadan iteraciones o se altere el orden de las mismas por problemas inesperados, el proceso de desarrollo consumirá más esfuerzo y tiempo. Uno de los objetivos de la reducción del riesgo es minimizar los problemas inesperados.

Son muchos los beneficios de un proceso iterativo controlado:

- a) La iteración controlada reduce el coste del riesgo a los costes de un solo incremento. Si los desarrolladores tienen que repetir la iteración, la organización sólo pierde el esfuerzo mal empleado de la iteración, no el valor del producto entero.
- b) La iteración controlada reduce el riesgo de no sacar al mercado el producto en el calendario previsto. Mediante la identificación de riesgos en fases tempranas del desarrollo, el tiempo que se gasta en resolverlos se emplea al principio de la planificación, cuando la gente está menos presionada por cumplir los plazos. En el método tradicional, en el cual los problemas complicados se revelan por primera vez en la prueba del sistema, el tiempo necesario para resolverlos normalmente es mayor que el tiempo que queda en la planificación, y casi siempre obliga a retrasar la entrega.
- c) La iteración controlada acelera el ritmo del esfuerzo de desarrollo en su totalidad debido a que los desarrolladores trabajan de manera más eficiente para obtener resultados claros a corto plazo, en lugar de tener un calendario largo, que se prolonga eternamente.
- d) La iteración controlada reconoce una realidad que a menudo se ignora. Esta forma de operar hace más fácil la adaptación a los requisitos cambiantes.

La arquitectura proporciona la estructura sobre la cual guiar las iteraciones, mientras que los casos de uso definen los objetivos y dirigen el trabajo de cada

iteración. La eliminación de una de las tres ideas reduciría drásticamente el valor del Proceso Unificado. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000)

2.4 Hipótesis

Se considera una hipótesis alterna (H_1) y una hipótesis nula (H_0). La hipótesis nula se someterá a verificación estadística para su aceptación o rechazo.

H_1 : La implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios permitirá mejorar el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto.

H_0 : La implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios no permitirá mejorar el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto.

2.5 Sistema de variables

Para la investigación se utilizó una variable dependiente representado por la letra “Y” y una variable independiente representado por la letra “X”. Estas variables se detallan a continuación:

Y = Patrullaje Integrado PNP – SERENAZGO.

Esta variable representó la actividad de patrullaje que realiza la policía nacional del Perú (PNP) y Serenazgo en la jurisdicción de la comisaría PNP Tarapoto, para prevenir la comisión de delitos e identificar y reducir los índices delictivos.

X = Solución de Inteligencia de Negocios.

Esta variable representó una solución de Inteligencia de Negocios que se implementó para analizar la información de denuncias que se realizan en la comisaría y hacer más eficiente el proceso de elaboración de mapas de delincuencias y riesgos que facilitará a su vez la elaboración de planes de patrullaje de las calles.

2.6 Escala de medición

Tabla 2. Escala de medición variables

Tipo de Variable	Variable	Indicador	Escala de Medición	Medio de Verificación
Dependiente	Patrullaje Integrado PNP – SERENAZGO	*Frecuencia de Patrullaje por las zonas de riesgo.	Numérica (0 a 300 veces)	Planes de ruta diaria y mapa de delitos.
		*Tiempo de procesamiento para generación de mapas de delitos	Numérica (minutos)	Reportes de tiempo de procesamiento para generación de mapas de delitos
Independiente	Solución de Inteligencia de Negocios.	*Frecuencia de actualización de mapas de delito	Numérica (Semanas)	Reportes de tiempo de actualización de mapa de delito.
		*Solución de Inteligencia de Negocios implementado.	Numérica (porcentaje)	Uso y funcionamiento de la solución de inteligencia de negocios implementado.

Fuente: Elaboración propia

2.7 Objetivos

2.7.1 General

Analizar el impacto de una solución de inteligencia de negocios en el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto.

2.7.2 Objetivo Especifico

- Evaluar el patrullaje integrado PNP - SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP - Tarapoto.
- Implementar una solución de Inteligencia de Negocios.
- Evaluar la influencia de la solución de inteligencia de negocios en la mejora del patrullaje integrado PNP - SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP - Tarapoto.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Universo y muestra

Universo:

El universo estuvo conformado por un periodo de 24 semanas (corte transversal), periodo de duración del desarrollo de la investigación sobre el patrullaje integrado de la PNP - SERENAZGO.

Tabla 3. Universo de análisis de la investigación

Meses	Semanas	Periodo
6	24	Mayo 2016 - Octubre 2016

Fuente: Elaboración propia

Muestra:

Para la muestra se tomó el 100% del universo, dividido en dos sub periodos:

Pre prueba : 12 semanas (Antes del BI)

Pos prueba : 12 semanas (Después del BI)

Durante estos periodos se analizó el recorrido de 14 unidades de patrullaje vehicular. Se recogió el indicador Frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo (frecuencia semanal); indicador principal de la variable dependiente. Estos datos fueron comparados y analizados y se muestran en el Capítulo IV Resultados.

3.2 Ámbito geográfico

El ámbito geográfico fue la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto, cuyos límites son:

Por el Norte con: Los distritos de San Antonio de Cumbaza y Cacatachi.

Por el Sur con: Juan Guerra.

Por el Este con: El distrito de La Banda de Shilcayo.

Por el Oeste con: Morales y Cacatachi.

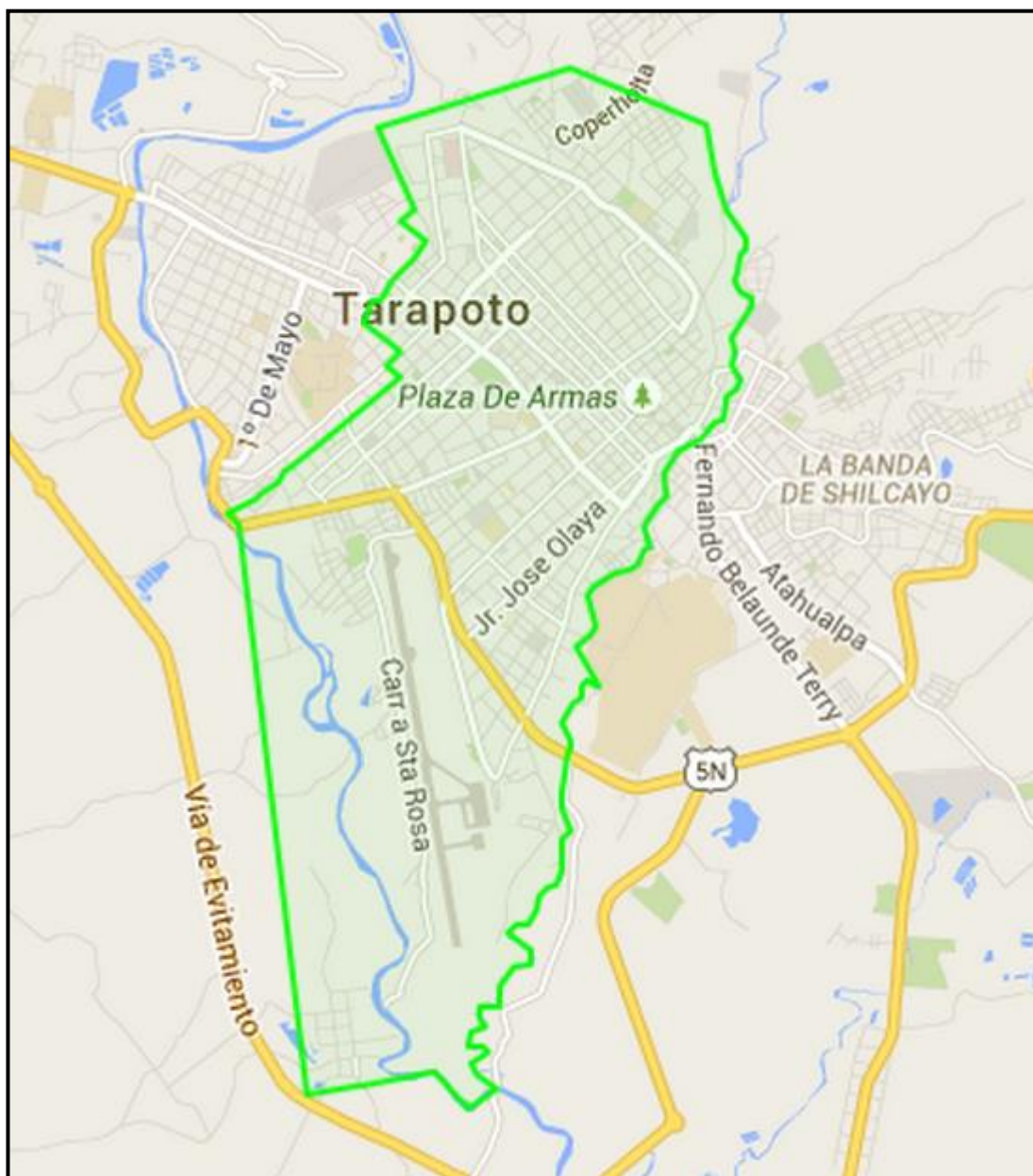


Figura 2. Jurisdicción de la Comisaría PNP - Tarapoto

Fuente: Google Maps, PNP-Tarapoto

3.3 Diseño de la investigación

3.3.1 Tipo de investigación

Básica: No tiene una aplicación inmediata en cuanto se termina. Sirve para planificar o tomar decisiones a largo plazo, es una investigación sistemática, controlada y empírica.

3.3.2 Nivel de investigación

Experimental: Puesto que fue un estudio de investigación en el que se manipuló y controló deliberadamente la variable independiente para observar y analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre la variable dependiente, para determinar si hay variación relacionada a la manipulación de la variable independiente (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

3.3.3 Diseño de investigación

Se utilizó un diseño pre-experimental, pues se trabajó con un solo grupo y se realizaron mediciones con un diseño de pre-prueba y pos-prueba.

Con este diseño “hay un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo en la(s) variable(s) dependiente(s) antes del estímulo. Es decir, hay un seguimiento del grupo” (Taboada Neira, 2012).

Este diseño se diagrama así:

$$G \quad O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde: G , Grupo de seguimiento, correspondiente a la muestra;

O_1 , pre-prueba;

X , estímulo (variable independ.),

O_2 , pos-prueba.

3.4 Procedimientos y técnicas

3.4.1 Procedimientos

A continuación, se expone sucintamente los procedimientos realizados para el desarrollo de la tesis.

Primero se realizó un estudio del patrullaje integrado PNP – Serenazgo, para conocer las rutas diarias que realizan las unidades de patrullaje y cuáles son las zonas recorridas. Este estudio se hizo durante 3 meses en el período mayo-julio para determinar la frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo.

Juntamente con el estudio del patrullaje se implementó una solución de inteligencia de negocios que permita obtener estadísticos esenciales para mejorar el patrullaje integrado. Para la implementación de la solución de inteligencia de negocios se implementó primero un sistema transaccional para el registro de los delitos cometidos a diario.

La implementación del sistema transaccional se realizó en dos etapas:

1°. Análisis

Se utilizó dos herramientas:

Lenguaje unificado de modelado (UML).- Es el lenguaje que se utilizó en el desarrollo del proyecto para poder visualizar, especificar, construir y documentar los diversos gráficos para el sistema. Se eligió a este lenguaje por que se basa en una metodología orientada a objetos y eso permitirá expresar el modelado de la propuesta de una forma más entendible para los usuarios, además que este es independiente del lenguaje de programación y provee a los desarrolladores un lenguaje de modelado listo para utilizar. Todo esto hace que UML sea la mejor opción para el desarrollo del proyecto.

Proceso Unificado de Rational (RUP).- Es un marco de desarrollo de *software* que se caracteriza por estar dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y por ser iterativo e incremental, aspecto que se adapta a las necesidades del proyecto, permitiendo así poder realizar una propuesta de acuerdo a los requerimientos de la organización.

2°. Desarrollo del sistema

Para el desarrollo del sistema se empleó el lenguaje de programación PHP, por su sencillez, rapidez de desarrollo, junto a éste se optó por el sistema de gestión de bases de datos PostgreSQL, puesto que sus características técnicas la hacen una de las bases de datos más potentes y robustas del mercado.

Completado el sistema transaccional, se implementó la solución de inteligencia de negocios aplicando la metodología HEFESTO para la construcción del *Data Warehouse* y su posterior integración y aprovechamiento en la plataforma de inteligencia de negocios Pentaho. Estos dos sistemas en conjunto permitieron la

identificación de las zonas de riesgo de forma más rápida y más continua para tener un plan de rutas de patrullaje más inteligente.

Posterior a la implementación se procedió a estudiar nuevamente la frecuencia de patrullaje integrado por las zonas de riesgo, este estudio se hizo durante 3 meses en el período agosto-octubre.

Finalmente, se midió el impacto de la solución de inteligencia de negocios en el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO basado en el estudio del patrullaje antes y después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

3.4.2 Técnicas

A continuación, se muestra las técnicas e instrumentos utilizados:

Tabla 4. Técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en...
Observación	Permite conocer las rutas diarias y la frecuencia de patrullaje de las unidades de patrullaje.	Cartilla de observación (Anexo 2)	A la muestra que es parte del estudio.
Registros	Proporciona la información del sistema.	Solución de inteligencia de negocios.	Información de salida del sistema.
Análisis de documentos	Para obtener la información de las fuentes secundarias referentes a temas de la investigación.	Fichas bibliográficas. Subrayado.	La bibliografía necesaria para desarrollar el marco teórico y la información complementaria.

Fuente: Elaborado por el investigador

3.5 Instrumentos

3.5.1 Instrumentos de recolección de datos

Se preparó la guía de entrevista para conocer detalles del patrullaje integrado que realiza la PNP-Serenazgo.

Se prepararon cartillas de observación directa que permitieron recolectar datos referentes a los indicadores.

Fichas bibliográficas para organizar y sistematizar las fuentes consultadas.

Están precisados en función al problema, hipótesis y variables: Test, pre y pos test. Precisan y explican cómo evidenciar confiabilidad y validez.

3.5.2 Instrumentos de procesamiento de datos

A continuación, se definen las herramientas estadísticas y el programa de computador que se utilizaron para el procesamiento y presentación de los datos.

Procesamiento

- Medidas de tendencia central. - Se utilizó la media aritmética.
- Medidas de dispersión. - Se usó el rango o intervalo y la desviación estándar (S).
- Prueba estadística. - Para la verificación de hipótesis se usó la prueba T-Student que permitió contrastar los datos del patrullaje antes y después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios para constatar si existe una mejora significativa entre ambos.
- Programa de computador. - IBM SPSS Statistics, este software proporciona herramientas que permite consultar datos y formular hipótesis para pruebas adicionales de forma rápida, así como ejecutar procedimientos para ayudar a aclarar las relaciones entre variables, genera estadísticos descriptivos, identifica tendencias y realiza predicciones.

Presentación de datos

- Tablas. - Para un mejor entendimiento de los datos se presentaron en tablas distribuyéndolos en columnas y filas, agrupando los datos evitando duplicidades y superando el desorden. Servirán de ayuda visual que permitirán organizar los resultados de la investigación.
- Figuras. - Importantes para expresar la tendencia de un hecho o fenómeno. Se usaron figuras estadísticas como barras, líneas, áreas, etc.

3.6 Prueba de hipótesis

Las hipótesis planteadas en la presente investigación son:

H₀: La implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios no permitirá mejorar el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto.

H₁: La implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios permitirá mejorar el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto.

La hipótesis nula se usa en la investigación pues se comparan los resultados del patrullaje antes y después del BI. Su formulación establece que no existen diferencias significativas entre las frecuencias de patrullaje antes y después del BI. Ésta hipótesis se someterá a verificación para su aceptación o rechazo

Para realizar la prueba de hipótesis se ordenaron, en la Tabla 5, la frecuencia total semanal con la que las 14 unidades patrullan las zonas de riesgo. La frecuencia de patrullaje se estudió 3 meses antes y 3 meses después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios, de esta manera tenemos 12 semanas para el antes y el después respectivamente.

El promedio de patrullaje diario se calculó usando la fórmula:

$$PromPatruDiario = \frac{FrecZona1 + FrecZona2 + \dots + FrecZonaN}{N}$$

Donde: *FrecZona1*, *FrecZona2*, etc: Frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo.

N : Número de zonas de riesgo.

La frecuencia de patrullaje total semanal se calculó de la siguiente manera:

$$FrecTotalSem = PromPatruDiario1 + \dots + PromPatruDiario7$$

Es decir, se sumaron los promedios de patrullaje de los 7 días de la semana.

La *FrecTotalSem* correspondiente a cada semana es la que se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo.

Semana	Frecuencia de patrullaje (veces)	
	Pre-prueba	Pos-prueba
1	183	228
2	171	209
3	167	234
4	191	231
5	184	208
6	150	245
7	158	214
8	133	243
9	164	211
10	150	237
11	168	224
12	161	230

**Fuente: Hojas de rutas PNP-Tarapoto
período mayo-octubre 2016.**

Procedimiento:

Se exploró las frecuencias de patrullaje semanal realizadas antes de la implementación de la solución de inteligencia de negocios y después de la implementación de la misma para determinar si hubo un incremento significativo en la frecuencia de patrullaje gracias a la propuesta de solución, se utilizó la prueba T de Student por tratarse de una muestra pequeña ($n < 30$), pues en estos casos la aproximación a la distribución normal no es buena. Además

Realizamos la prueba definiendo las hipótesis nula y alternativa:

$H_0; \mu_1 = \mu_2$ (la frecuencia de patrullaje antes y después son iguales)
 $H_1; \mu_1 < \mu_2$ (la frecuencia de patrullaje es mayor después)

Ahora debemos calcular el T de student de tabla (Tt) para compararlo con el T de student de calculado (Tc), para ello trabajamos con los siguientes parámetros:

Nivel de significancia (α) =5%, que es la probabilidad de cometer el error de aceptar la hipótesis alternativa, siendo esta falsa.

$$\begin{aligned} \text{Grados de libertad} &= n_a + n_b - 1 \\ &= 12 + 12 - 1 = 23 \end{aligned}$$

Con estos valores ubicamos en la tabla de T Student el T de tabla con un nivel de significancia de 5% y 23 grados de libertad se tiene que:

$$T_t = 1.714$$

Establecemos la regla de decisión como sigue:

Acepto la H_0 : si $T_c \leq T_t$

Rechazo la H_0 : si $T_c > T_t$

Con los datos de la Tabla 5, calculamos a continuación el T calculado haciendo uso del SPSS comparando medias con una prueba T para una muestra, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 6. Estadísticos de la Prueba t para una muestra

Frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
	27.83	23	0.000	195.58	181.05	210.12

Fuente: Reporte SPSS, en base a datos de Tabla 5

La media de las diferencias fue de 195.58 vueltas a favor de la frecuencia de patrullaje después del BI. Un intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias da un rango entre 181 vueltas a favor antes del BI

hasta 210 vueltas después del BI. Esto indica que realmente hay diferencia antes y después del BI con un nivel de significación del 5% (Ver Tabla 6).

Por otra parte, como se observa en la Tabla 6, encontramos un T calculado (T) de 27.83.

Por lo que, $T_c = 27.83$

Decisión:

Como $T_c = 27.83$ es mayor que $T_t = 1.714$, entonces rechazamos la H_0 . Por lo tanto y según los resultados de la prueba estadística, la diferencia de frecuencias de patrullaje (Tabla 5) se declara significativa.

Adicionalmente, como en todo contraste de hipótesis, se declara que el efecto es estadísticamente significativo si la significación calculada es inferior a 5%. Como tenemos una Sig. (bilateral) de 0.00 ($p < 0.05$) se reafirma la prueba como significativa (Ver Tabla 6), es decir, se rechaza la hipótesis nula y por consiguiente la hipótesis alternativa se acepta o reafirma.

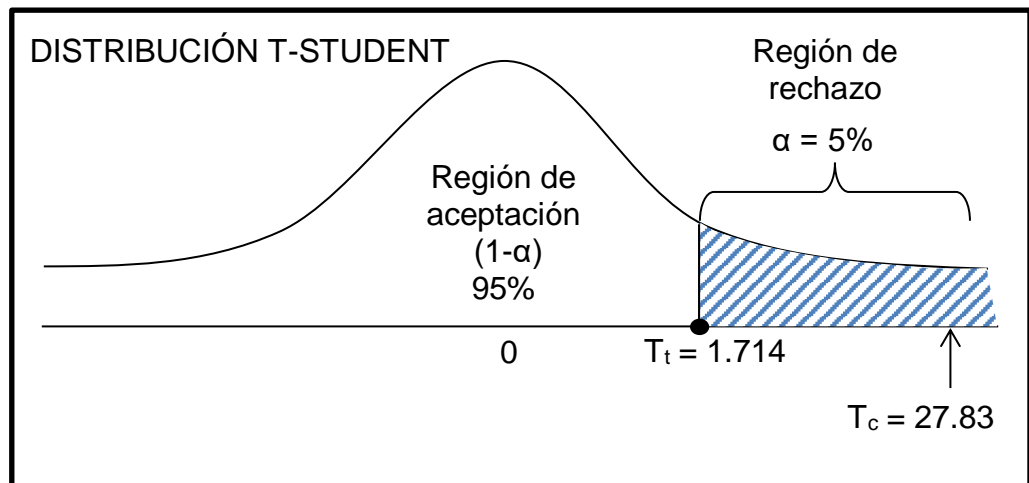


Figura 3. Distribución T Student de frecuencia de patrullaje semanal

Fuente: Tabla 5

Conclusión: La diferencia detectada en estas dos muestras es atribuible al efecto de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

Por lo que se verifica la hipótesis de trabajo y se afirma que: **“La implementación de una solución de inteligencia de negocios mejoró el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto”.**

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se muestra la parte descriptiva de las variables de la investigación para hallar qué hay en los datos y cuánto varían, así como la consecución de los objetivos propuestos.

4.1. Sobre el patrullaje integrado PNP – Serenazgo

4.1.1. Frecuencia de Patrullaje por las zonas de riesgo

La entrevista realizada al suboficial Martín Paico, Jefe de la Oficina de Participación Ciudadana (OPC) de la PNP, permitió conocer que las unidades de patrullaje recorren las zonas de riesgo cada media hora y las zonas de poco riesgo cada 2 horas; entonces una zona de riesgo es recorrida entre 20 y 40 veces al día, mientras que una zona de poco riesgo es recorrida entre 12 y 30 veces al día.

De lo anterior, se deduce que a la semana una zona de riesgo puede ser recorrida entre 140 y 280 veces, mientras que una zona de poco riesgo puede ser recorrida entre 84 y 210 veces.

En la investigación se agruparon las frecuencias de patrullaje diarias cada 7 días para tener un total semanal, para 3 meses antes y 3 meses después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios con lo cual tenemos 12 semanas para cada caso.

Para determinar la frecuencia de patrullaje diario de cada zona de riesgo se estudió la hoja de ruta de las 14 unidades de patrullaje que fueron parte de la muestra. Los resultados obtenidos se ordenan en la Tabla 6.

La Tabla 7 muestra que la frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo experimentó un significativo incremento del 27%, este incremento como se demostró en la verificación de hipótesis, se atribuye a la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

Tabla 7. Frecuencia de patrullaje y su incremento porcentual

Semana	Frecuencia de patrullaje (veces)		Incremento (%)
	Pre-prueba	Pos-prueba	
1	183	228	20%
2	171	209	18%
3	167	234	29%
4	191	231	17%
5	184	208	12%
6	150	245	39%
7	158	214	26%
8	133	243	45%
9	164	211	22%
10	150	237	37%
11	168	224	25%
12	161	230	30%
Media	165	226	27%

Fuente: Hojas de rutas PNP-Tarapoto período mayo-octubre 2016.

En la Figura 4 podemos ver esta notable diferencia en los resultados obtenidos:

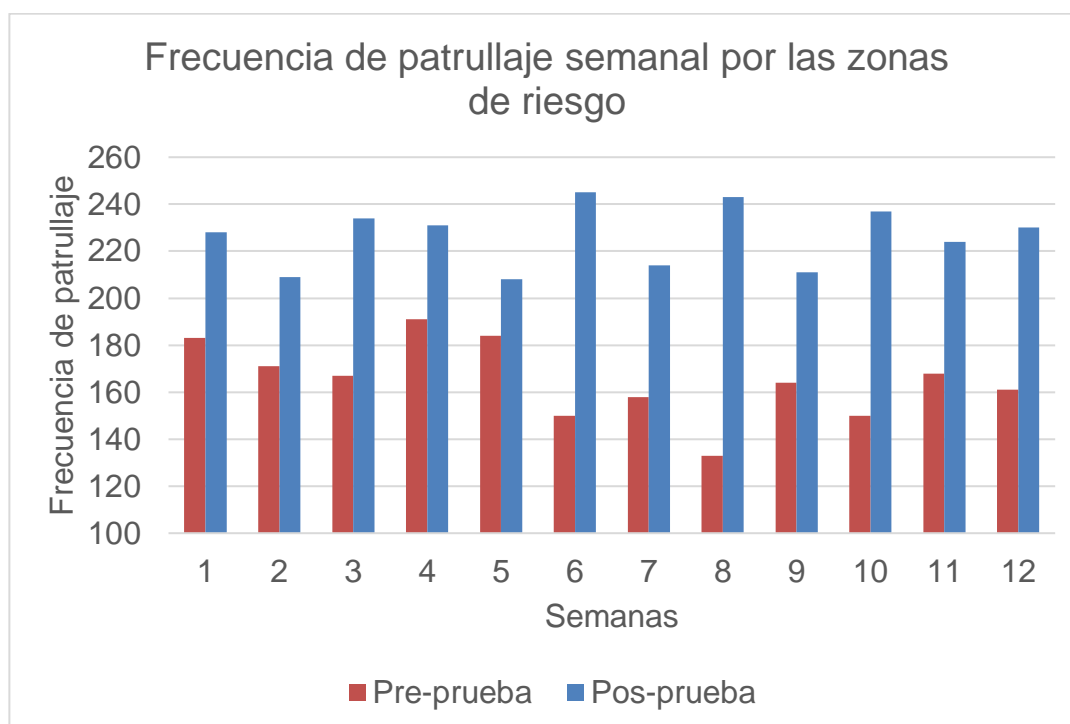


Figura 4. Frecuencia de patrullaje semanal por las zonas de riesgo

Fuente: Tabla 7

Como se observa en la Figura 4, las frecuencias de patrullaje semanal por las zonas de riesgo fueron claramente mayores después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

A continuación, se muestra los estadígrafos de tendencia central y dispersión de la frecuencia de patrullaje semanal por las zonas de riesgos obtenidos antes de BI (pre-prueba) y después del BI (pos-prueba) de la implementación de la solución de inteligencia de negocios (BI).

Tabla 8. Estadísticos descriptivos frecuencia de patrullaje

Frecuencia de patrullaje	Semanas	Media	Desviación estándar	Varianza (S²)
Pre-prueba	12	165	16.376	268.182
Pos-prueba	12	226	13.023	169.606
Total	24			

Fuente: Reporte SPSS

Si nos fijamos en la desviación estándar y la varianza de la Tabla 8, vemos que los datos en la muestra después del BI se encuentran más concentrados por lo que su varianza (169,606) es menor a la varianza de la muestra antes del BI (268.182). Entonces dado que la $S^2_{\text{despues}} < S^2_{\text{antes}}$, podemos afirmar que los datos de la muestra después del BI son más homogéneos que los datos de la muestra antes del BI.

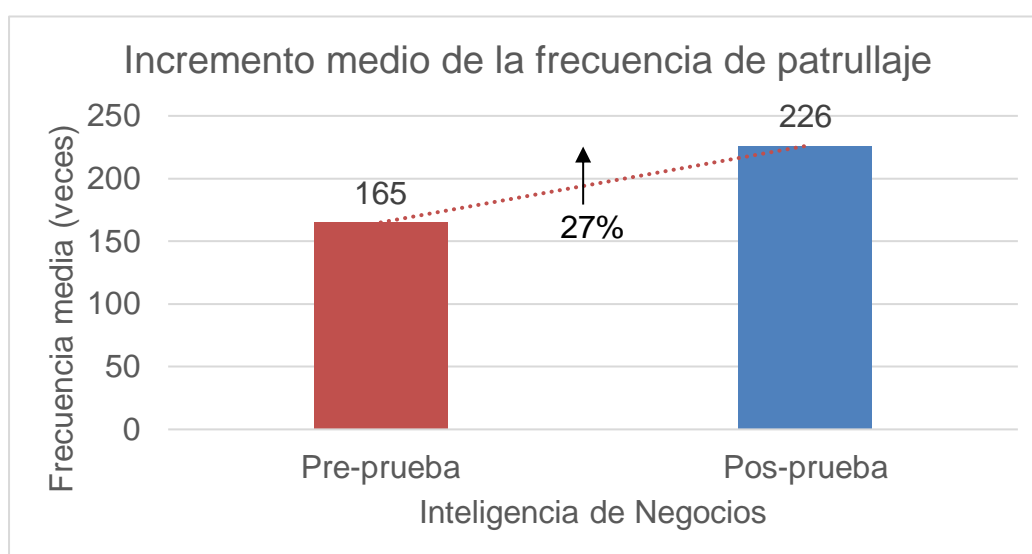


Figura 5. Incremento medio de la frecuencia de patrullaje

Fuente: Tablas 7 y 8

La Figura 5 muestra que antes del BI las zonas de riesgo se patrullaban en promedio 165 veces a la semana, mientras que después del BI se patrullaron 226 veces a la semana, experimentando así un incremento significativo del 27%.

4.1.2. Tiempo de procesamiento para generación de mapas de delitos

La elaboración del mapa de delitos es una actividad clave en el patrullaje integrado, pues es una herramienta estratégica que permite la identificación de las zonas de mayor riesgo y así planificar las rutas de patrullaje más idóneas.

Como ya se expuso en la definición del problema la elaboración de este mapa era una actividad que tardaba una semana en realizarse debido al manejo manual de la información de denuncias.

Sin embargo, luego de la implementación de la solución de inteligencia de negocios la elaboración del mapa de delitos se redujo a solo 2 minutos, gracias a que la solución implementada se integra con Google Maps © para sacar un reporte donde se ubica todos los puntos de delitos para el rango de fechas especificado.

Tabla 9. Tiempo para la generación del mapa de delitos

Tiempo de generación de mapa e delitos		Decremento (%)
Pre-prueba (minutos)	Pos-prueba (minutos)	
3360	2	99.94%

Fuente: Pre-prueba y pos-prueba

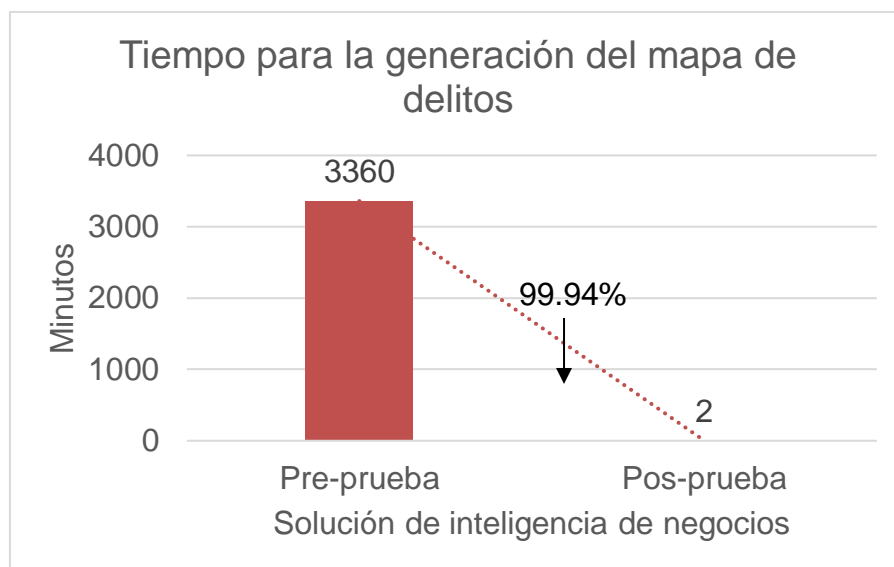


Figura 6. Tiempo para la generación del mapa de delitos

Fuente: Elaboración propia, en base a Tabla 9

De la Figura 6, al analizar el tiempo en minutos, se tiene que, antes se tardaba 3360 min (una semana) en elaborar el mapa de delitos, ahora se tarda solo 2 min, esto es, el tiempo de elaboración del mapa de delitos se redujo en un 99.94%.

4.1.3. Frecuencia de actualización de mapas de delito

Debido a lo tedioso de la elaboración del mapa de delitos, antes su actualización se realizaba cada 6 meses, pero después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios es posible actualizarlo de forma semanal o incluso diariamente, pero semanalmente se considera una frecuencia de actualización idóneo.

Tabla 10. Frecuencia de actualización del mapa de delitos

Frecuencia de actualización del mapa de delitos		Decremento (%)
Pre-prueba (Semanas)	Pos-prueba (Semanas)	
26	1	96.00%

Fuente: Pre-prueba y pos-prueba

Esto contribuye a que las rutas de patrullaje se actualicen también semanalmente de acuerdo a las zonas de riesgo que se identifican en el mapa de delitos. Esta notable mejora en la frecuencia de actualización lo podemos observar en la Figura 7.

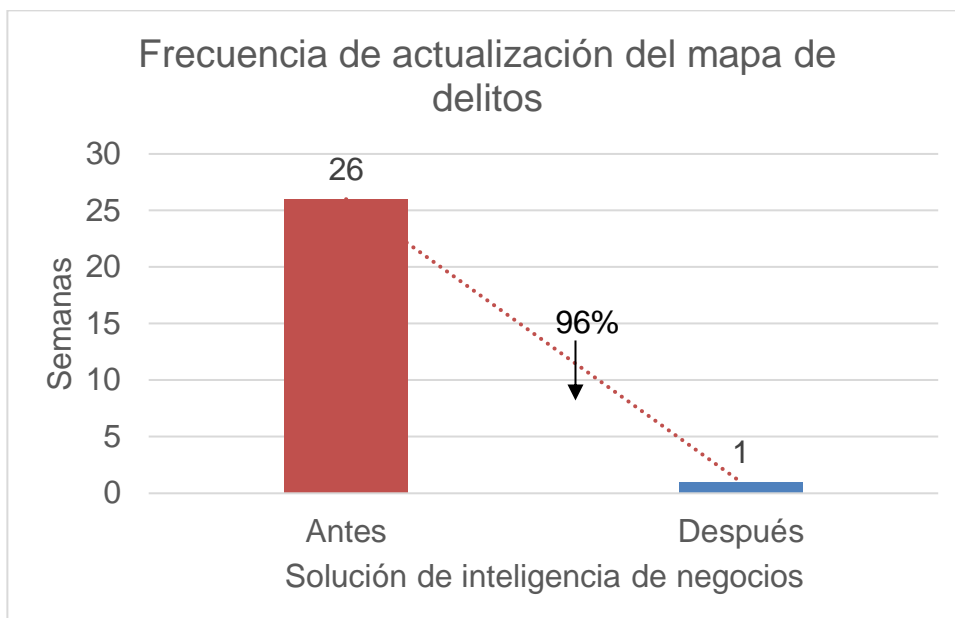


Figura 7. Frecuencia de actualización del mapa de delitos

Fuente: Tabla 10

Como se observa en la Figura 7, la frecuencia de actualización del mapa de delitos se redujo de 26 semanas (cada 6 meses) a 1 semana, o sea, se logró una notable reducción del 96% de esta importante actividad.

Pero la mejora no solo se nota la reducción de la frecuencia de actualización sino también en la calidad misma del mapa de delito, pues el mapa de delito elaborado con la solución de inteligencia de negocios presenta más detalles y contempla la ubicación exacta de todos los tipos de delitos cometidos.

En la Figura 8 se muestra un mapa de delitos elaborado manualmente el cual presenta ciertas deficiencias como por ejemplo: no contiene todos los tipos de delitos, los nombres de las calles no están bien legibles, no contiene todos los delitos registrados para el periodo especificado.

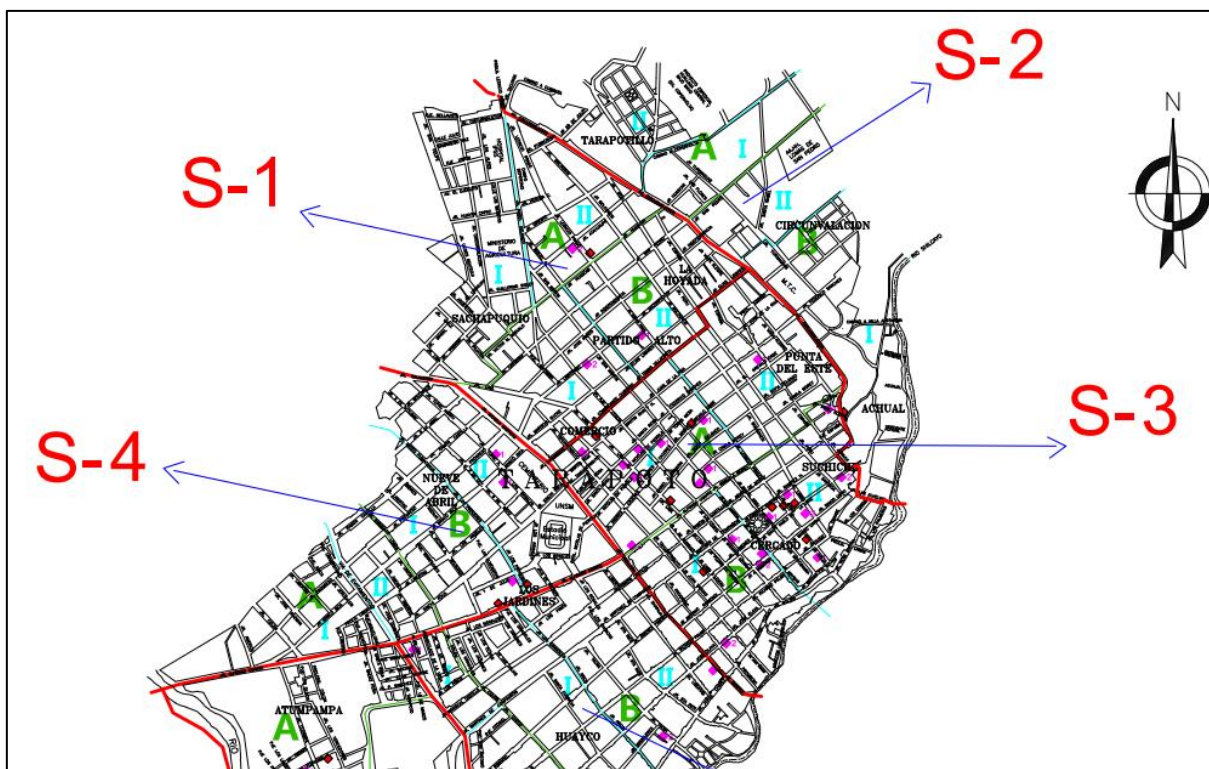


Figura 8. Mapa de delitos elaborado manualmente

Fuente: Comisaría PNP

En la Figura 9 se muestra un mapa de delitos generado con la solución de inteligencia de negocios que presenta una mejor calidad pues cubre las deficiencias del mapa de delitos elaborado de forma manual.

Este mapa si incluye todos los delitos registrados para el periodo especificado, muestra un mejor detalle de las calles, incluye todos los tipos de delitos e indica la ubicación exacta de donde fueron cometidos los delitos.

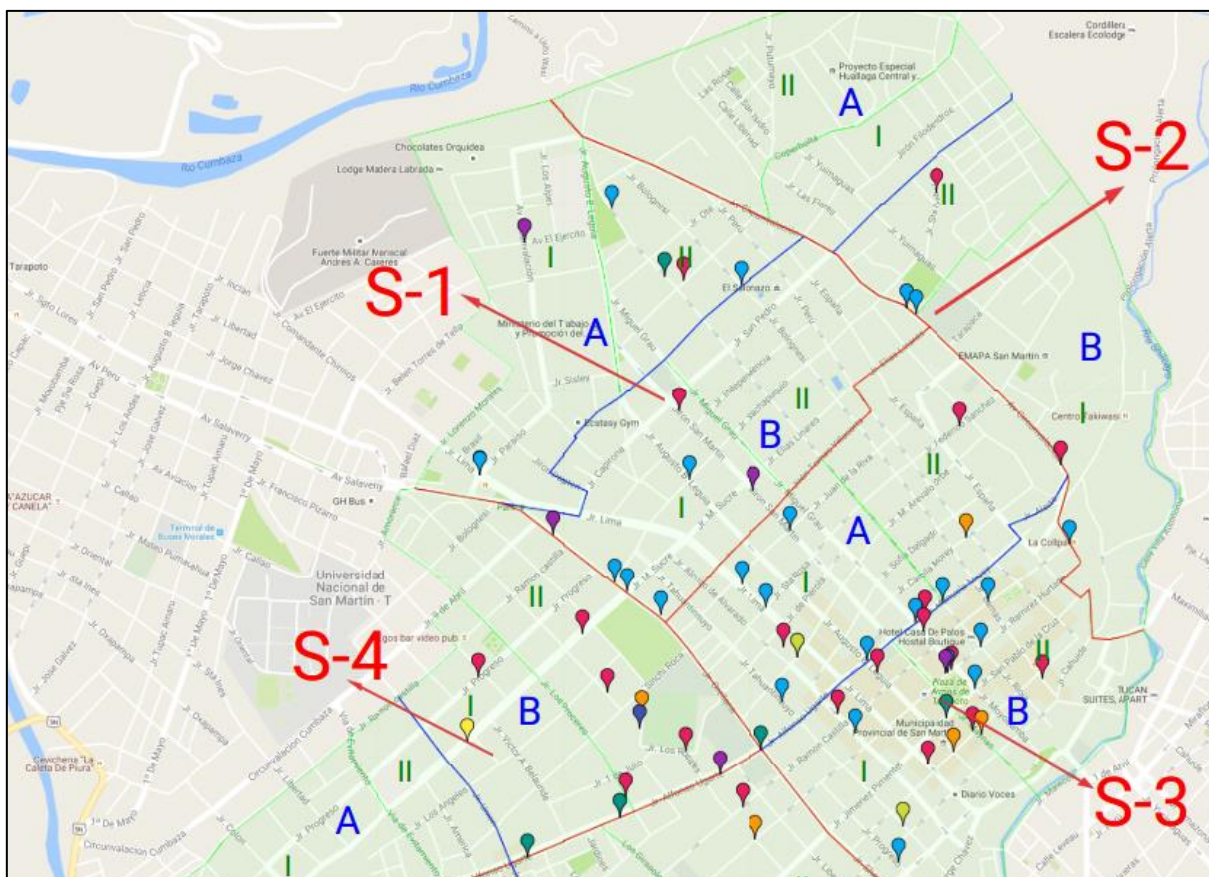


Figura 9. Mapa de delitos elaborado con el BI

Fuente: Sistema de Información de registro de delitos

4.2. Sobre la implementación de la solución de Inteligencia de Negocios.

4.2.1. El sistema de información de registro de delitos

El sistema de información de registro de delitos es un software desarrollado con herramientas de software libre como el lenguaje de programación php y el gestor de base de datos postgresql por lo cual hay un ahorro significativo en los costos de licencia.

Éste sistema permite registrar las incidencias delictivas, registradas día a día en la Comisaría PNP de la jurisdicción de Tarapoto, con esto se logra reducir el manejo manual de la información, además de permitirnos tener datos más precisos ya que con la integración de Google Maps se puede ubicar en el mapa de dicha jurisdicción el punto exacto donde ocurrió el hecho. Una vez insertada las denuncias éstas

permiten la generación y análisis de los mapas de delitos y riesgos; además mediante una migración esta data alimenta al *data warehouse* para su posterior análisis.

A continuación, se muestran y describen las pantallas principales del sistema de información de registro de delitos:

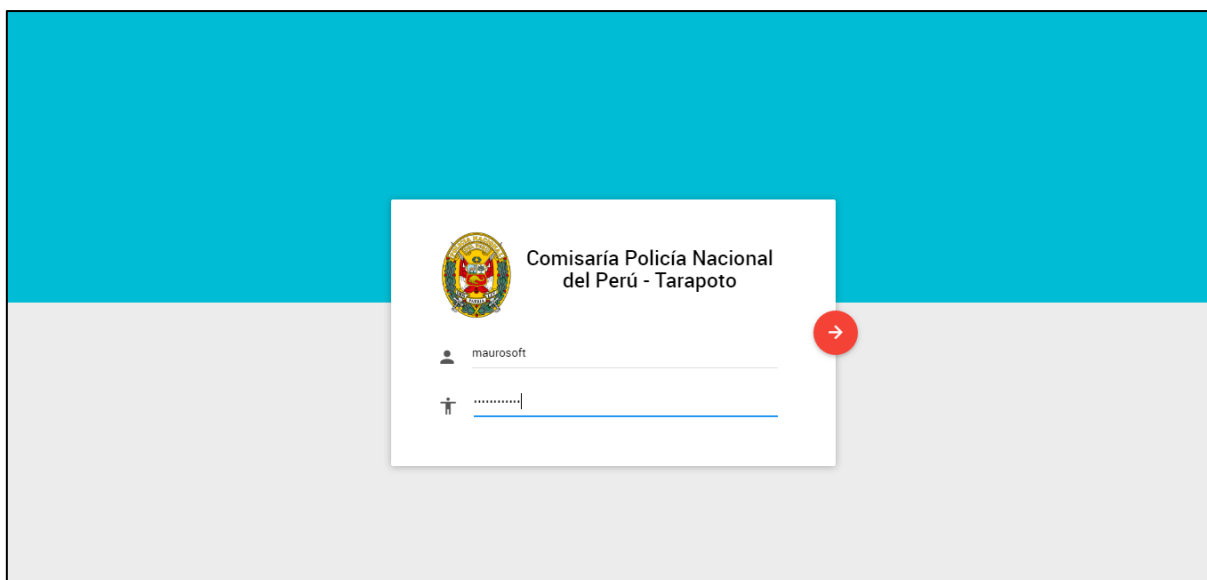


Figura 10. Inicio de Sesión del Sistema

Fuente: Sistema de Información de registro de delitos

Para evitar los ingresos no autorizados al sistema y poder garantizar la integridad de los datos, este cuenta con un inicio de sesión donde cada personal, que vaya a realizar el ingreso de denuncias, registro de nuevos usuarios, generación y exportación de mapas de delitos, etc., cuenta con su respectivo usuario, contraseña y perfil, dependiendo de los permisos que tenga para acceder a los diferentes módulos.

COMISARÍA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ

Mauro Flores (ADMINISTRADOR)

DENUNCIAS

NUEVO EDITAR ELIMINAR ASIGNAR PERSONAS

Administración de Tipo Delito

	Libro	Código	Modalidad	Contenido	Fecha	Hora	Cuadrante	Tipo Vía	Dirección
1	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE2	HURTO	LAPTOP	04/01/2016	06:15 PM	CUADRANTE II	JIRÓN	MAYNAS
2	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE3	HURTO	DVD	05/01/2016	03:30 PM	CUADRANTE I	JIRÓN	LIMATAMBO N°580
3	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE4	ESTAFA	PEPITAS DE ORO	06/01/2016	08:00 PM	CUADRANTE II	JIRÓN	MANCO CAPAC
4	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE5	HURTO	CELULAR	06/01/2016	09:00 PM	CUADRANTE II	AVENIDA	VIA DE EVITAMIENT
5	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE6	HURTO	DINERO	06/01/2016	09:00 PM	CUADRANTE II	JIRÓN	RAMIREZ HURTADO
6	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE7	HURTO	LAPTOP, DINERO	07/01/2016	05:00 PM	CUADRANTE II	JIRÓN	MANUELA MOREY
7	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE11	HURTO	CELULAR	09/01/2016	02:30 PM	CUADRANTE I	JIRÓN	LIMA 629
8	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE12	HURTO	ENSERES	09/01/2016	09:00 AM	CUADRANTE I	JIRÓN	LOS PINOS
9	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE13	HURTO	DINERO	09/01/2016	04:30 PM	CUADRANTE II	JIRÓN	LOS ROSALES 307
10	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE14	SUSTRACCION DE	PERTENENCIAS	10/01/2016	06:10 PM	CUADRANTE II	JIRÓN	AUGUSTO B. LEGUI
11	LIBRO DE DENUNCIAS	ENE15	HURTO	DINERO	09/01/2016	08:25 AM	CUADRANTE I	JIRÓN	ALONZO DE ALVA

Página 1 de 39

Mostrando 1 - 20 de 779

Copyright © 2015 Maurosoft

Home Dashboard Reports Support Contact

Figura 11. Listado de Denuncias Ingresadas

Fuente: Sistema de Información de registro de delitos

Vista general de la organización del sistema, al lado izquierdo los menús, en la parte derecha los botones de acción para el mantenimiento del módulo en el que nos encontramos seguido de una tabla dónde lista y permite realizar búsquedas filtrando por las distintas columnas que allí se muestran, en este caso Denuncias.

COMISARÍA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ

Mauro Flores (ADMINISTRADOR)

Datos Denuncia

Modalidad

Modalidad ROBO

Datos Generales

Libro LIBRO DE DENUNCIAS Código FEB45

Tipo DENUNCIA Formalidad ESCRITA

Fecha 22/02/2016 Hora 03:00

Ubicación

Tipo Vía JIRÓN Cuadra 7 Dirección CUZCO N°789

Contenido

Contenido DINERO, CELULAR

UBICACIÓN MAPA

GUARDAR CANCELAR

Figura 12. Formulario de Registro de Denuncias

Fuente: Sistema de Información de registro de delitos

Para registrar una denuncia con todos los datos necesarios que nos permitirán obtener la data necesaria para ser cargada y analizada en el *data warehouse* se deben ingresar los siguientes datos: modalidad del delito, el libro (denuncias, accidentes de tránsito), código, tipo (denuncia, ocurrencia), formalidad (escrita, verbal o transcripción de autoridad), fecha y hora, ubicación, y una pequeña descripción como contenido si es necesario.

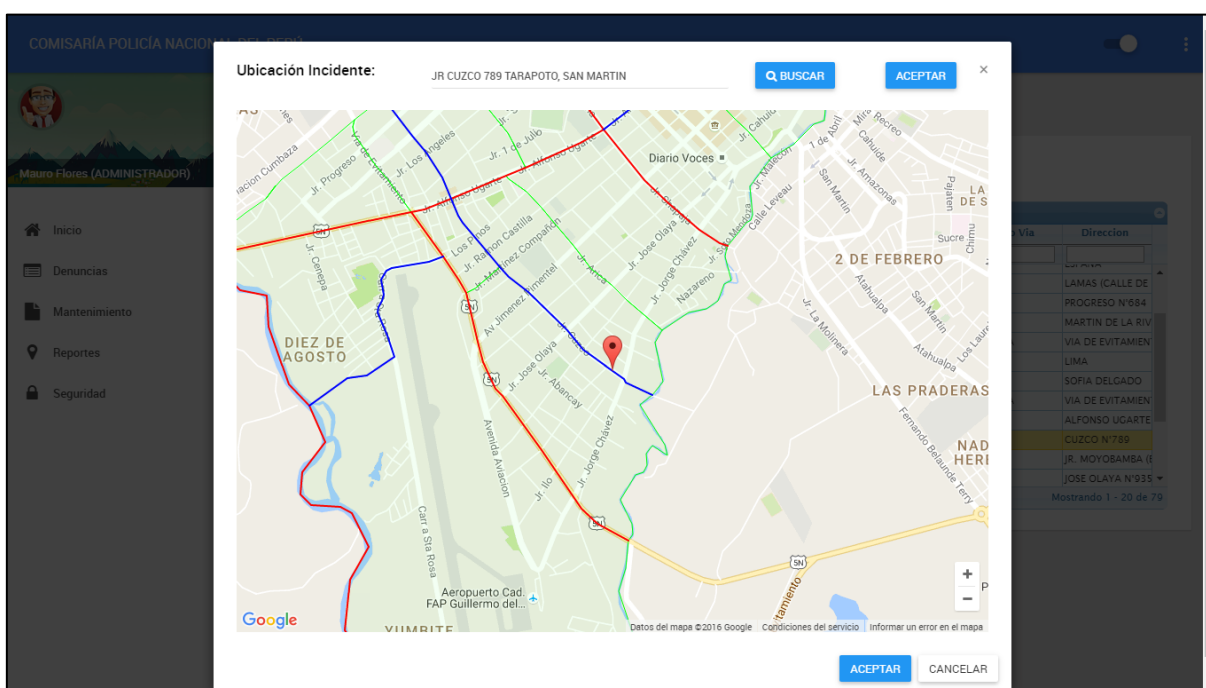


Figura 13. Búsqueda y Ubicación en el mapa de la dirección del hecho

Fuente: Sistema de Información de registro de delitos

Parte del registro de denuncia es la ubicación en el mapa (integrado con Google Maps) del punto donde ocurrió el hecho. Para facilitar la labor en la parte superior se encuentra un buscado de direcciones (integrado con Geocoder de Google Maps). Sólo permite colocar el marcador dentro de la jurisdicción de la Comisaría PNP – Tarapoto (delimitado línea verde) y el mismo ya calcula a que Sector, Sub Sector y Cuadrante pertenece.

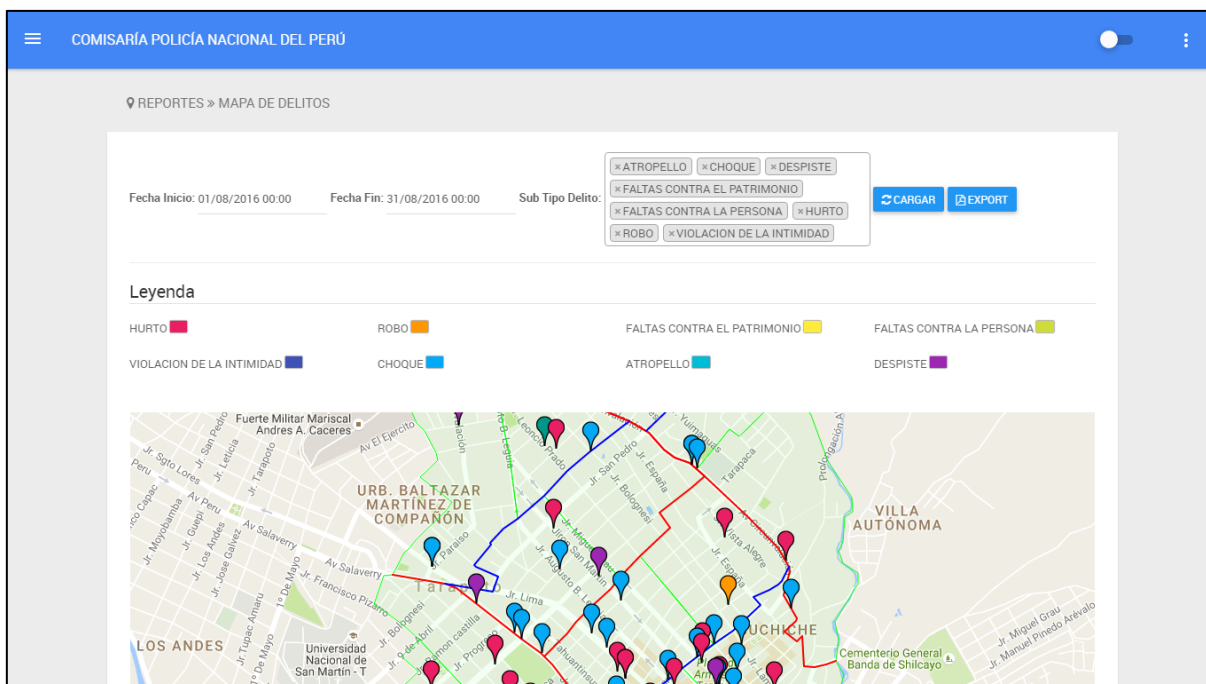


Figura 14. Configuración Para la Generación del Mapa de Delito y Riesgo

Fuente: Sistema de Información de registro de delitos

Para poder generar y analizar el mapa de delito el sistema cuenta con una configuración dónde permite filtrar las incidencias por una fecha y hora de inicio, fecha y hora final y sub tipos de delitos.

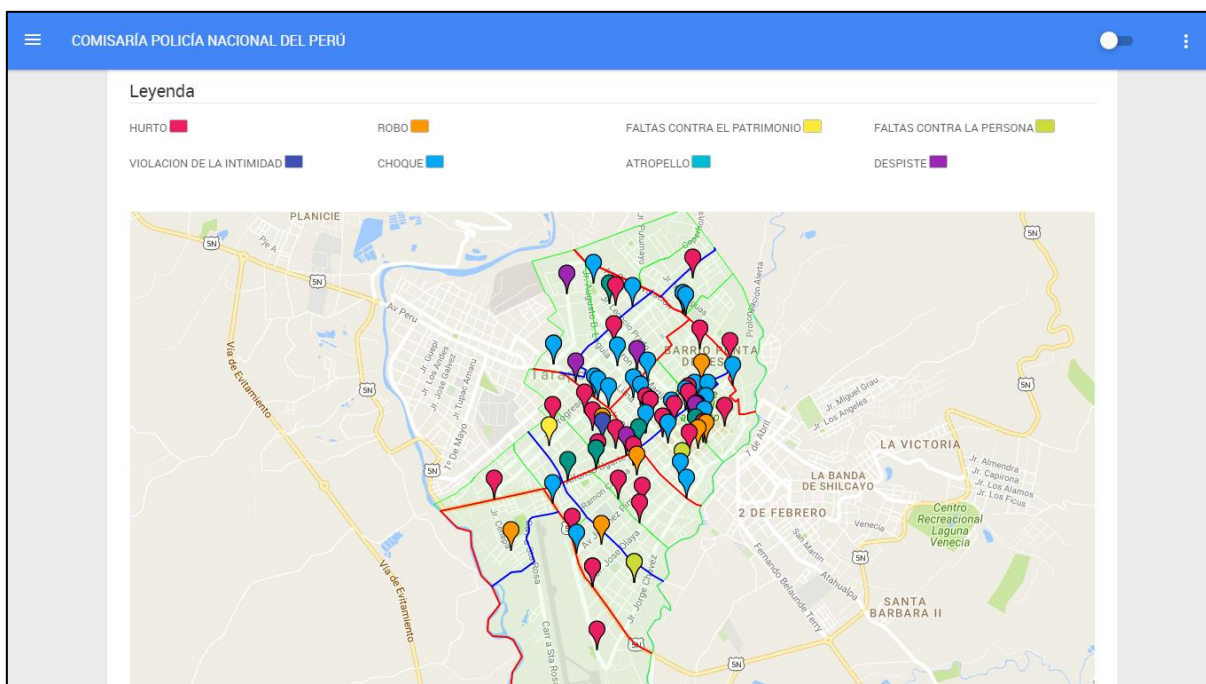


Figura 15. Mapa de Delito y Riesgo Generado

Fuente: Sistema de Información de registro de delitos

Una vez generado el mapa la integración con Google Maps hace más fluida y dinámica el análisis de las zonas de delitos y riesgos, ya que te permite acercar, alejar, ver qué delitos ocurren en una determinada zona, e ir configurando el mapa para poder tener las diferentes vistas y perspectivas que sean necesarias.

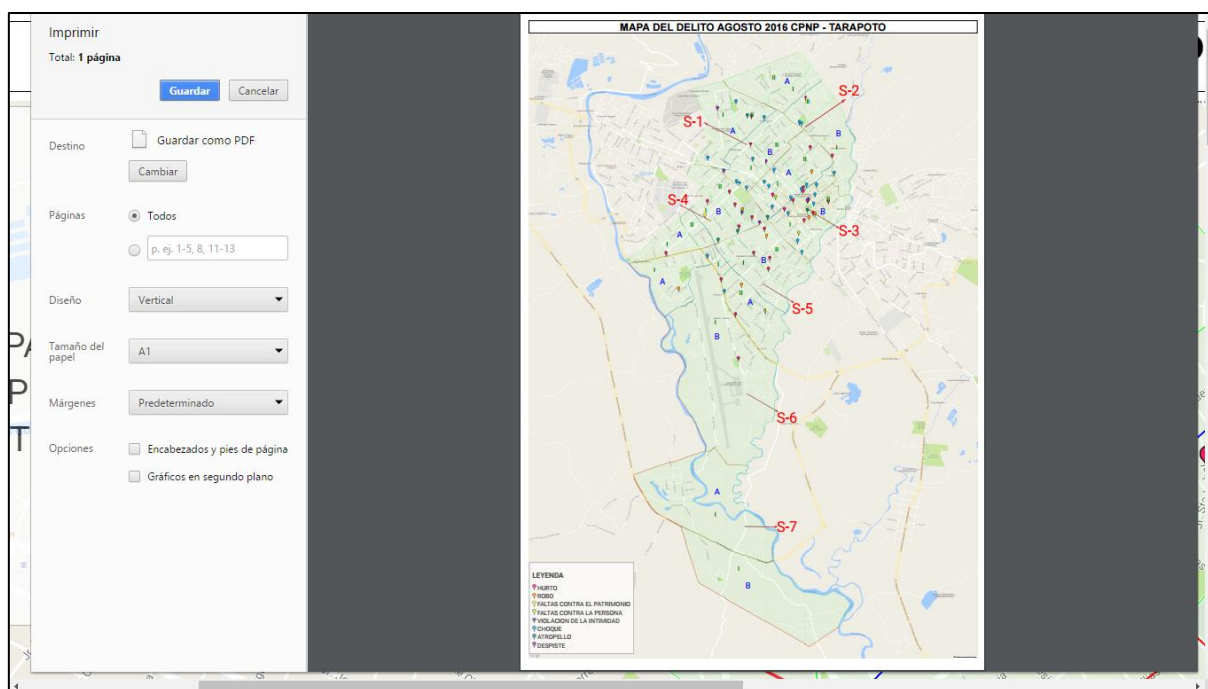


Figura 16. Exportación a PDF del Mapa de Delito y Riesgo Generado

Fuente: Sistema de Información de registro de delitos

El sistema también permite la exportación del mapa (previamente configurado) a un formato PDF hoja tamaño A1 con título personalizado, puntos de denuncias, leyenda y los nombres de las calles legibles.

4.2.2. La solución de inteligencia de negocios

Para poder tomar decisiones que mejoren el patrullaje no basta con tener la ubicación de los hechos en el mapa; para complementar esto era necesario tener datos numéricos o cantidades analizadas desde diferentes perspectivas ya sea tipo de delito, modalidad, fechas, horas, sectores, etc. Para ello se genera un Cubo OLAP, seguido del proceso Extracción, Transformación y Carga (ETL) los datos de las denuncias al *data warehouse*, y la generación de reportes nos permitirá transformar dichos datos en información para luego ser transformados en conocimientos que

ayudarán a mejorar el patrullaje. Todo esto se realizó con la herramienta Pentaho BI Suite, que es un conjunto de programas libres para generar Inteligencia de Negocios, lo cual también representa un ahorro significativo en gastos de licenciamiento.

Pasos y aplicación metodológica:

Paso 1: Análisis de Requerimientos

a) Identificar preguntas:

Cantidad de denuncias por cuadrantes en un tiempo determinado.

Cantidad de denuncias por modalidad por sectores en un tiempo determinado.

Cantidad de denuncias por formalidad, tipo de vía y tipo de denuncias en un tiempo determinado.

b) Identificar indicadores y perspectivas

Indicadores: Cantidad de denuncias.

Perspectivas: Cuadrantes, Tiempo, Formalidad, Modalidad, Tipo de Vía, Tipo de Denuncia.

c) Modelo conceptual

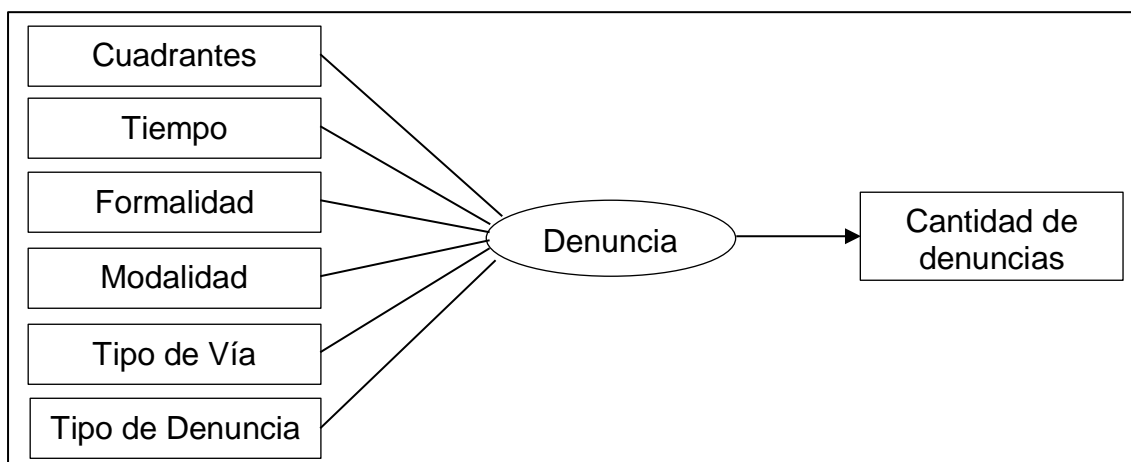


Figura 17. Modelo Conceptual

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Análisis de OLTP

a) Conformar indicadores

“Cantidad de denuncias”

Hechos: Cantidad de denuncias

Función de sumarización: COUNT.

Aclaración: el indicador “Cantidad de denuncias” representa el conteo de las denuncias de que registraron.

b) Establecer correspondencias

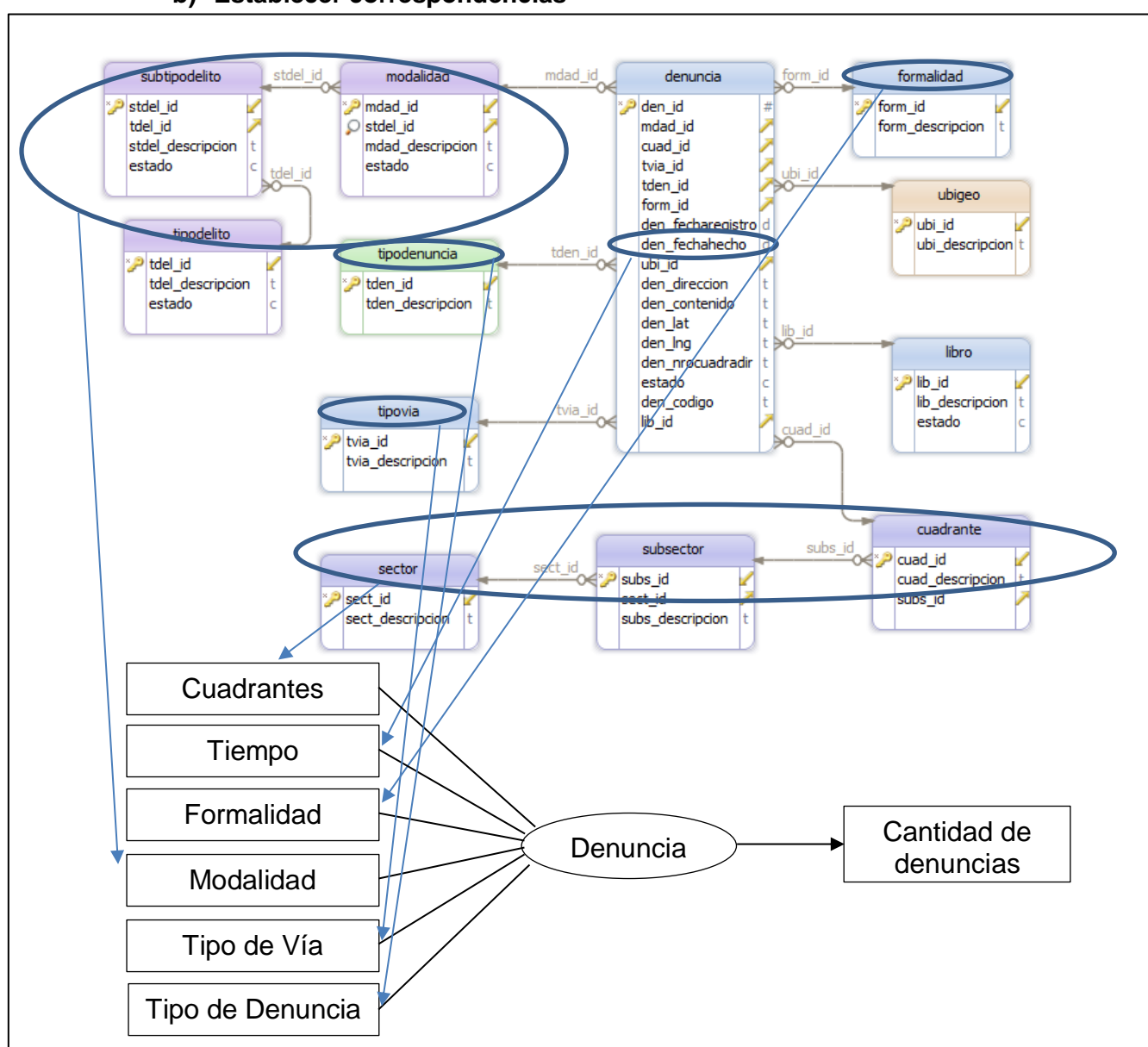


Figura 18. Correspondencias establecidas.

Fuente: Elaboración propia

Las relaciones indicadas fueron las siguientes:

Las tablas “sector, subsector y cuadrantes” se relacionan con la perspectiva cuadrante.

El campo “den_fechahecho” de la tabla “denuncia” con la perspectiva “Tiempo” (debido a que es la fecha principal en el proceso de denuncia).

La tabla “formalidad” con la perspectiva “Formalidad”.

Las tablas “tipodelito, subtipodelito, modalidad” con la perspectiva “Modalidad”.

La tabla “tipovia” con la perspectiva “Tipo de vía”.

La tabla “tipodenuncia” con la perspectiva “Tipo de Denuncia”.

c) Nivel de granularidad

Perspectiva “Cuadrantes”:

“sect_descripcion” de la tabla “sector”. Ya que hace referencia al sector donde ocurrió el hecho que generó la denuncia.

“subs_descripcion” de la tabla “subsector”. Ya que hace referencia al subsector donde ocurrió el hecho que generó la denuncia.

“cuad_descripcion” de la tabla “cuadrante”. Ya que hace referencia al cuadrante donde ocurrió el hecho que generó la denuncia.

Perspectiva “Tiempo”:

Año

Trimestre

Mes. Referido al nombre del mes.

Semana

Día

Perspectiva “Formalidad”:

“form_descripcion” de la tabla “formalidad”. Ya que hace referencia a la formalidad de la denuncia.

Perspectiva “Modalidad”:

“tdel_descripcion” de la tabla “tipodelito”. Ya que hace referencia al tipo de delito.

“stdel_descripcion” de la tabla “subtipodelito”. Ya que hace referencia al sub tipo de delito.

“mdad_descripcion” de la tabla “modalidad”. Ya que hace referencia a la modalidad.

Perspectiva “Tipo de vía”:

“tvia_descripcion” de la tabla “tipovia”. Ya que hace referencia al tipo de vía donde ocurrió el hecho que generó la denuncia.

Perspectiva “Tipo de denuncia”:

“tden_descripcion” de la tabla “tipodenuncia”. Ya que hace referencia al tipo de denuncia donde ocurrió el hecho que generó la denuncia.

d) Modelo conceptual ampliado

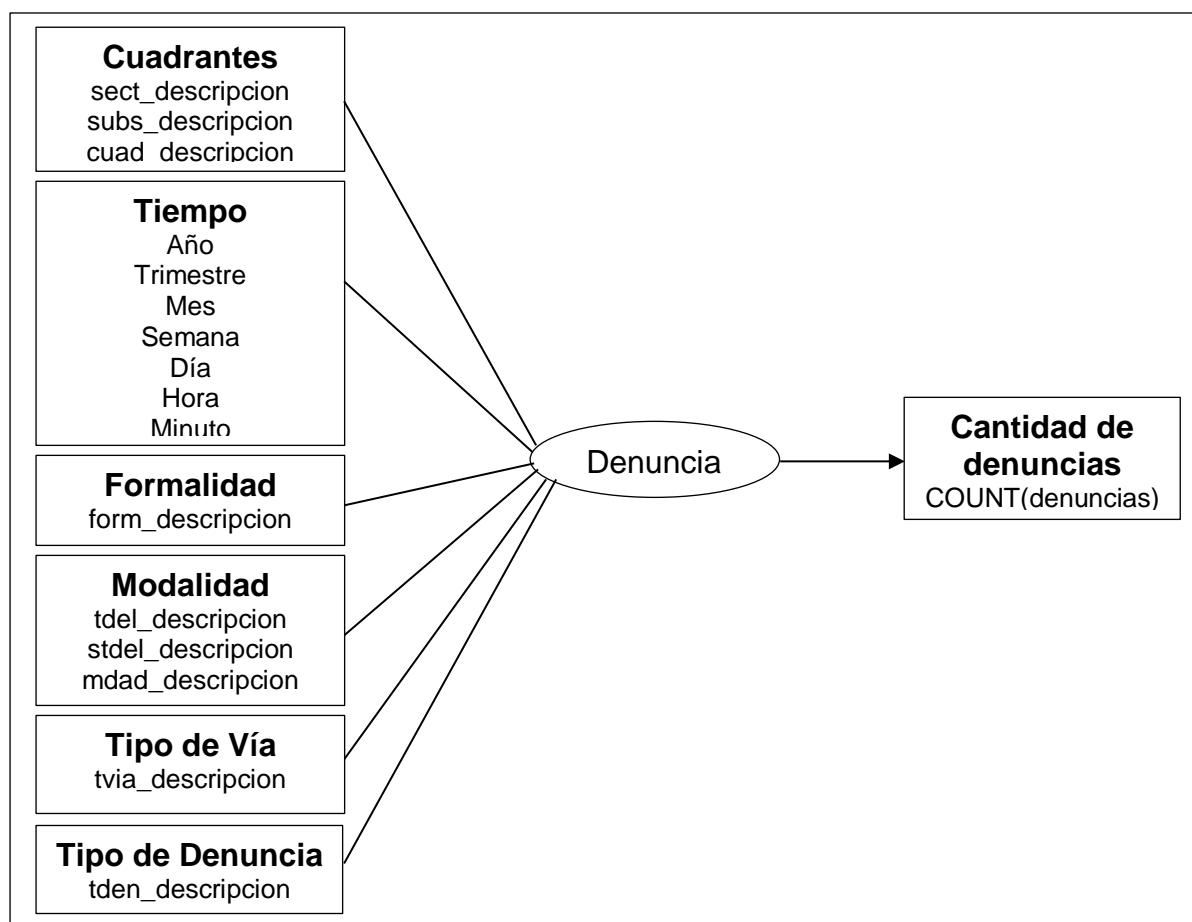


Figura 19. Modelo Conceptual Ampliado

Fuente: Elaboración propia

Paso 3: Modelo lógico del DW

a) Tipo de modelo lógico del DW

El esquema que se utilizará será en estrella, debido a sus características, ventajas y diferencias con los otros esquemas.

b) Tablas de dimensiones

Perspectiva “Cuadrantes”:

La nueva tabla tendrá el nombre de “cuadrante”.

Se le agregó una clave principal con el nombre “cuad_id”.

Se modificarán los nombres de los campos “sect_descripcion” por “cuad_sector”, “subs_descripcion” por “cuad_sector”, “cuad_descripcion” por “cuad_cuadrante”.

Se puede apreciar el resultado de estas operaciones en la siguiente gráfica:

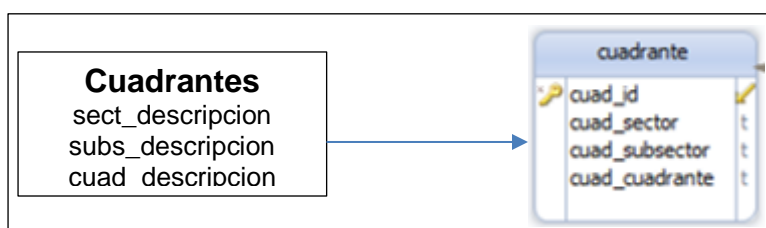


Figura 20. Tabla de dimensión “cuadrante”

Fuente: Elaboración propia

Perspectiva “Tiempo”:

Se dividió en dos nuevas tablas “fecha” y “hora” con sus claves principales “fech_id” y “hora_id” respectivamente.

Se agregó el campo “date_long”.

Se modificó el nombre del campo “Año” por “year4” en la tabla “fecha”.

El campo “Trimestre” se dividió en “quarter_name” y “year_quarter” de la tabla “fecha”.

El campo “Mes” se dividió en “month_name” y “year_month_abbreviation” de la tabla fecha.

El campo “Semana” se dividió en “week_in_month” y “week_in_year” de la tabla fecha.

El campo “Día” se dividió en “day_in_month” y “day_name” de la tabla fecha.

El campo “Hora” se dividió en “hours24” y “hours12” de la tabla “hora”.

Se modificó el nombre del campo “Minuto” por “minutes” en la tabla “hora”.

Se puede apreciar el resultado de estas operaciones en la siguiente gráfica:

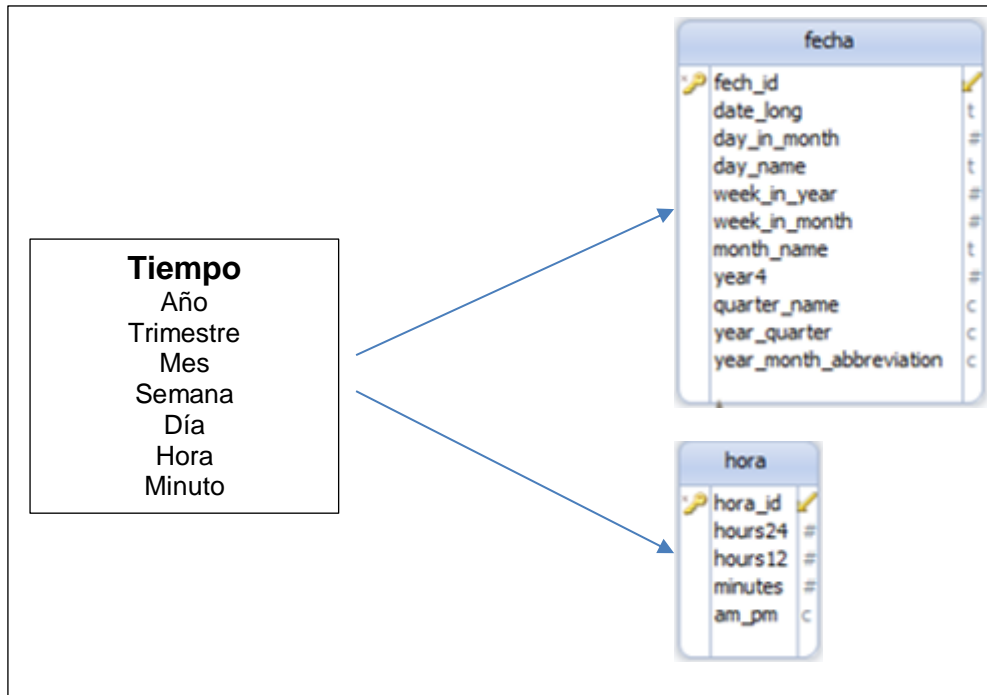


Figura 21. Tablas de dimensión “fecha” y “hora”

Fuente: Elaboración propia

Perspectiva “Formalidad”:

La nueva tabla tendrá el nombre de “formalidad”.

Se le agregó una clave principal con el nombre “form_id”.

El campo “form_descripcion” no fue cambiado.

Se puede apreciar el resultado de estas operaciones en la siguiente gráfica:

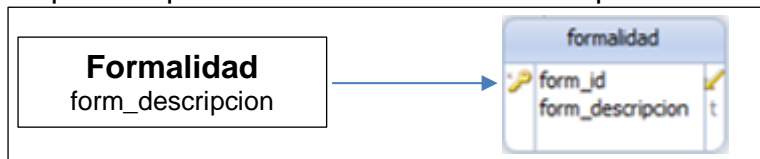


Figura 22. Tabla de dimensión “formalidad”

Fuente: Elaboración propia

Perspectiva “Modalidad”:

La nueva tabla tendrá el nombre de “modalidad”.

Se le agregó una clave principal con el nombre “mdad_id”.

Se modificarán los nombres de los campos “tdel_descripcion” por “mdad_tipodelito”, “stdel_descripcion” por “mdad_subtipodelito”.

Se puede apreciar el resultado de estas operaciones en la siguiente gráfica:

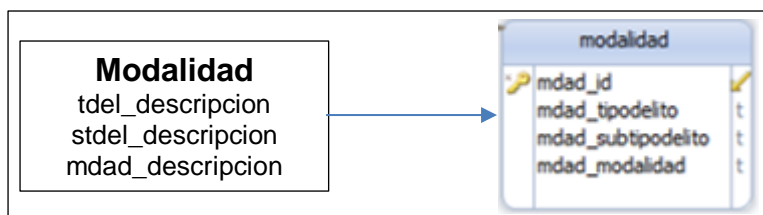


Figura 23. Tabla de dimensión “modalidad”

Fuente: Elaboración propia

Perspectiva “Tipo de Vía”:

La nueva tabla tendrá el nombre de “tipovia”.

Se le agregó una clave principal con el nombre “tvia_id”.

El campo “tvia_descripcion” no fue cambiado.

Se puede apreciar el resultado de estas operaciones en la siguiente gráfica:

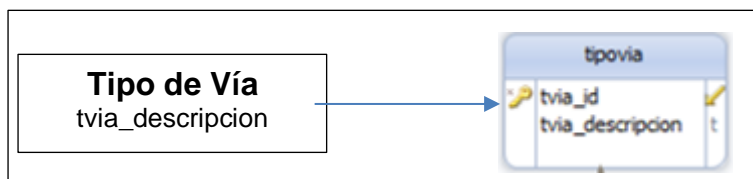


Figura 24. Tabla de dimensión “tipovia”

Fuente: Elaboración propia

Perspectiva “Tipo de Denuncia”:

La nueva tabla tendrá el nombre de “tipodenuncia”.

Se le agregó una clave principal con el nombre “tden_id”.

El campo “tden_descripcion” no fue cambiado.

Se puede apreciar el resultado de estas operaciones en la siguiente gráfica:

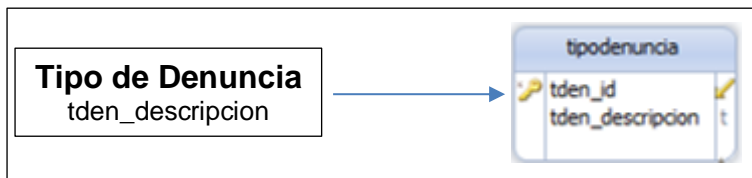


Figura 25. Tabla de dimensión “tipodenuncia”

Fuente: Elaboración propia

c) Tablas de hechos

Se confeccionó la tabla de hechos:

La tabla de hechos tuvo el nombre de “denuncia”.

Su clave principal será la combinación de las claves principales de las tablas de dimensiones antes definidas: “cuad_id”, “fech_id”, “form_id”, “hora_id”, “mdad_id”, “tden_id”, “tvia_id”.

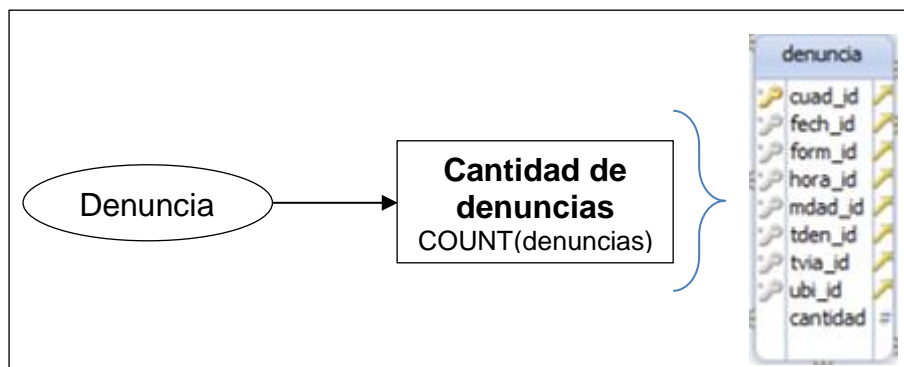


Figura 26. Diseño de la tabla de hechos

Fuente: Elaboración propia

d) Uniones

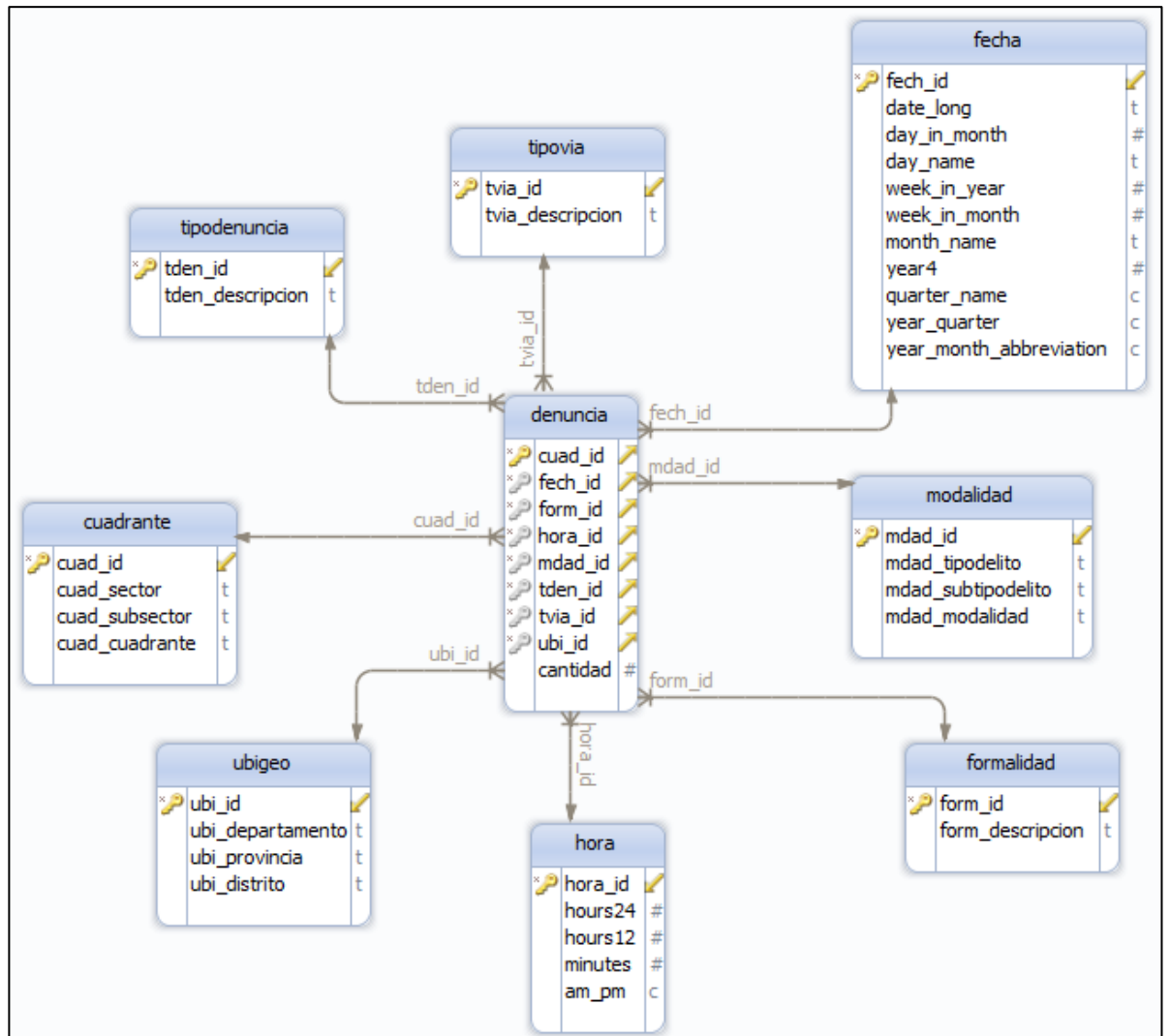


Figura 27. Uniones

Fuente: DBSchema

Paso 4: Integración de datos

a) Carga inicial

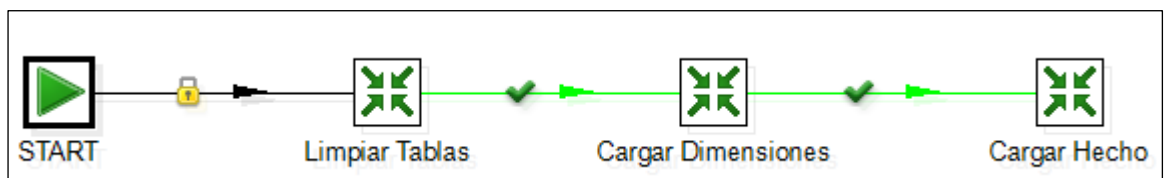


Figura 28. Carga inicial

Fuente: Pentaho Data Integration

Las tareas que lleva a cabo este proceso son:

START: inicia la ejecución de los pasos en el momento en el que se indique.

Limpiar Tablas: Ejecuta el script para limpiar las tablas de dimensiones y hechos.

Cargar Dimensiones: ejecuta el contenedor de pasos que cargará los datos en las dimensiones.

Cargar Hechos: ejecuta el contenedor de pasos que cargará la tabla de hechos.

b) Actualización

Las políticas de Actualización que se han convenido con los usuarios son las siguientes:

La información se refrescará todos los días a las doce de la noche.

Los datos de las tablas de dimensiones “cuadrante”, “formalidad”, “modalidad”, “tipodenuncia”, “tipovia” serán cargados totalmente cada vez.

Los datos de las tablas de dimensión “fecha” y “hora” se cargarán de manera incremental teniendo en cuenta la fecha de la última actualización.

El proceso ETL para la actualización del DW es el mismo de la Carga Inicial.

A continuación, se muestran y detallan las pantallas principales de la solución de inteligencia de negocios:

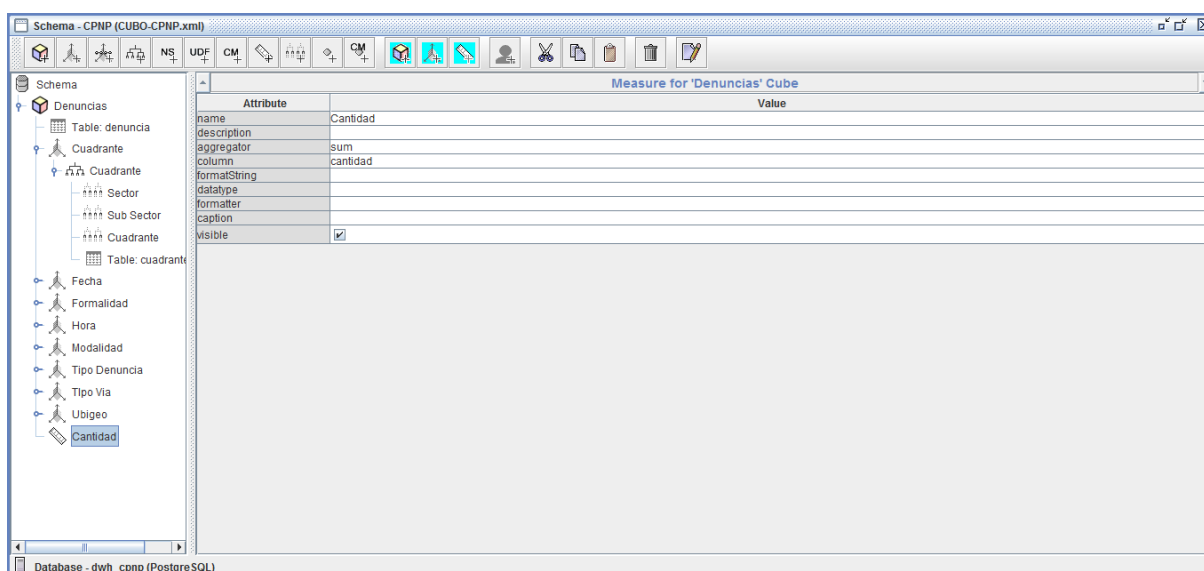


Figura 29. Cubo OLAP generado con la herramienta Schema Workbench

Fuente: Schema Workbench

Creación del cubo multidimensional para realizar el análisis por las diferentes perspectivas.

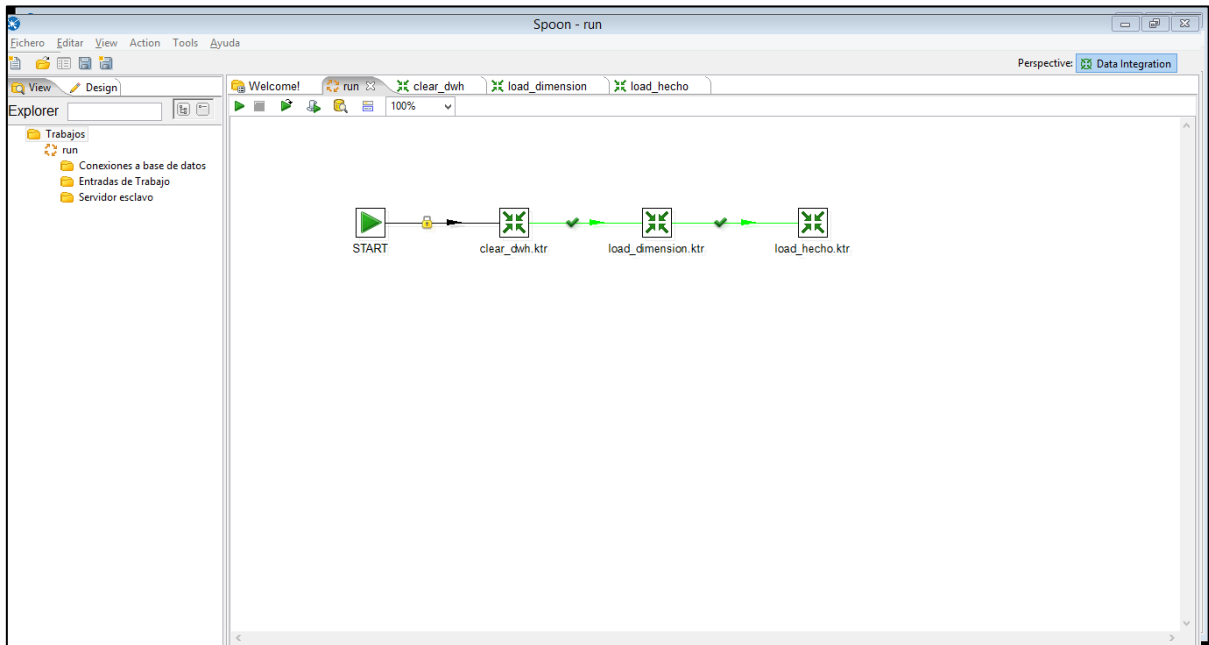


Figura 30. Proceso de Extracción, Transformación y Carga del Almacén de Datos

Fuente: Pentaho Data Integration

Proceso para cargar los datos desde la base de datos transaccional al data warehouse. Este proceso se realiza cada vez que el usuario desea tener los datos actualizados y recientemente ingresados al sistema transaccional.

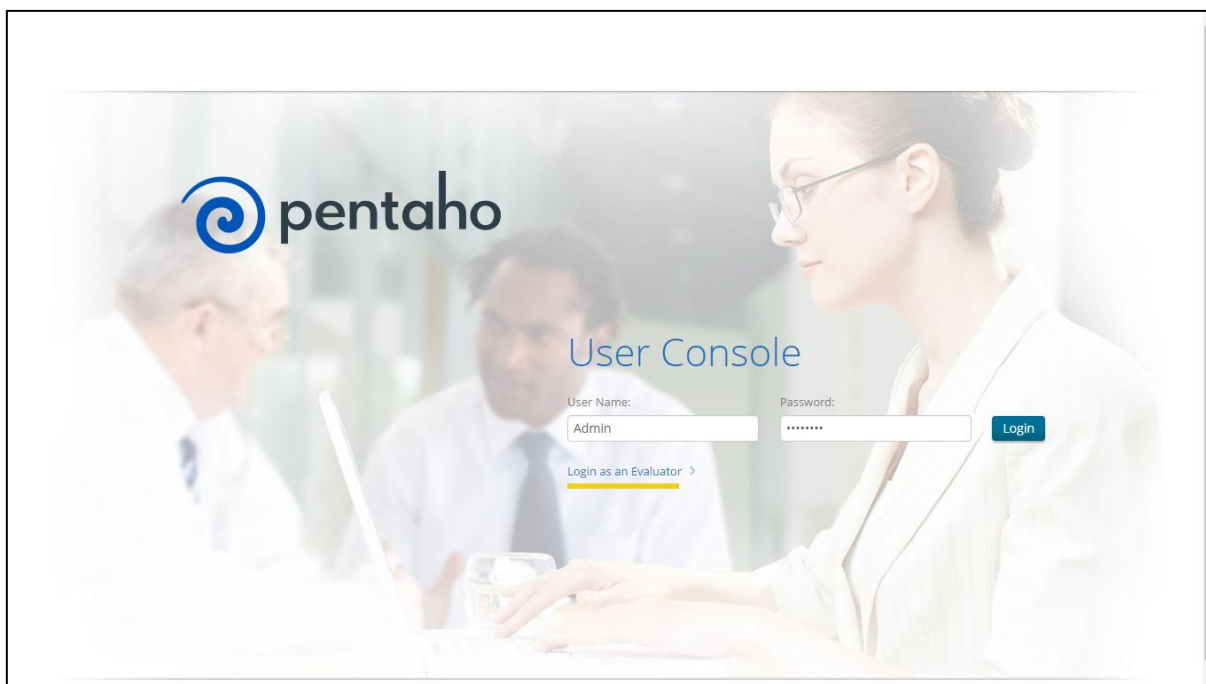


Figura 31. Inicio de Sesión de Software de Inteligencia de Negocios

Fuente: Pentaho BI Server

El ingreso al software de reportes de inteligencia de negocios está permitido sólo para el administrador por ello sólo el que cuenta con las credenciales de acceso podrá ingresar.

Cubos

Denuncias

Medidas Add

Medidas

Cantidad

Dimensiones

Cuadrante

(All)

Sector

Sub Sector

Cuadrante

Fecha

Mes Nombres

Columnas

Fecha

Filas

Sector

Sub Sector

Cuadrante

Filtro

You are using Saiku Community Edition, please consider upgrading to [Saiku Enterprise](#), or entering a [sponsorship agreement with us](#) to support [other users!](#)

Sector	Sub Sector	Cuadrante	agosto	septiembre	octubre
SECTOR 01	SUB SECTOR A	CUADRANTE I	3	3	6
		CUADRANTE II	4		3
	SUB SECTOR B	CUADRANTE I	7	7	6
		CUADRANTE II	2	1	1
SECTOR 02	SUB SECTOR A	CUADRANTE I		1	1
		CUADRANTE II		2	1
	SUB SECTOR B	CUADRANTE I			1
		CUADRANTE II	2		1
SECTOR 03	SUB SECTOR A	CUADRANTE I	9	10	15
		CUADRANTE II	3	2	8
	SUB SECTOR B	CUADRANTE I	9	18	13
		CUADRANTE II	12	8	14
SECTOR 04	SUB SECTOR A	CUADRANTE I		4	2
		CUADRANTE II		2	
	SUB SECTOR B	CUADRANTE I	3	2	2
		CUADRANTE II	5	1	4
SECTOR 05	SUB SECTOR A	CUADRANTE I		2	3
		CUADRANTE II	5	5	4
	SUB SECTOR B	CUADRANTE I	2	6	4
		CUADRANTE II	9	8	8
SECTOR 06	SUB SECTOR A	CUADRANTE I	3	4	7
	SUB SECTOR B	CUADRANTE I	4	2	8
SECTOR 07	SUB SECTOR A	CUADRANTE I		2	

Figura 32. Cantidad de Denuncias por Sector, Sub Sector y Cuadrantes por Meses

Fuente: Reporte Saiku Analytics

Este reporte permite identificar por meses cuál de los cuadrantes de cada sub sector del sector tiene más registro de denuncias y así mejorar los planes de ruta por dicha zona.

Sector	Sub Sector	agosto					septiembre					octubre							
		Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad		
SECTOR 01		16	4	7	2	3	11		2	4	1	4	16	1	2	4	2	6	1
	SUB SECTOR A	7	1	4	1	1	3		2	1			9	1	1	3	1	2	1
	SUB SECTOR B	9	3	3	1	2	8		3	1	4	7	7	1	1	1	1	4	
SECTOR 02		2	1			1	3			1	2	4	1	2		1			
	SUB SECTOR A						3			1	2	2	1			1			
	SUB SECTOR B	2	1			1						2		2					
SECTOR 03		33	8	10	6	7	2	38	6	10	5	10	7	50	1	13	13	11	12
	SUB SECTOR A	12	5	4	2		1	12	1	2	4	3	2	23		6	8	5	6
	SUB SECTOR B	21	3	6	4	7	1	26	5	8	1	7	5	27	1	7	7	6	6
SECTOR 04		8	3	1	3	1		9		2	4	3	8		1	1	2	4	
	SUB SECTOR A							8		1	3	2	2			1		1	
	SUB SECTOR B	8	3	1	3	1		3		1	1	1	6		1		2	3	
SECTOR 05		16	2	2	3	7	2	21	3	6	4	4	4	19	1	5	8	2	3
	SUB SECTOR A	5			1	2	2	7		3	2	1	1	7		3	3	1	1
	SUB SECTOR B	11	2	2	2	5		14	3	3	2	3	3	12	1	2	5	2	2
SECTOR 06		7	3	3		1		6	1	1	3	1	15		4	2	8	1	
	SUB SECTOR A	3	1	2				4	1		3		7		1	2	4		
	SUB SECTOR B	4	2	1		1		2		1		1	8		3		4	1	
SECTOR 07								2	1										
	SUB SECTOR A							2	1										

Figura 33. Cantidad de Denuncias por Sector, Sub Sector por Semanas del Mes

Fuente: Reporte Saiku Analytics

Para poder mejorar el patrullaje por semana se necesita conocer en qué sub sectores se está dando más hechos y así replantear los planes de ruta.

Tipo Delito	Subtipo Delito	Modalidad	SECTOR 01	SECTOR 02	SECTOR 03	SECTOR 04	SECTOR 05	SECTOR 06	SECTOR 07
			Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
ACCIDENTES DE TRANSITO			26	4	42	3	25	8	
	ATROPELLO		4	1	3	1	4		
		ATROPELLO	2	1	2	1	3		
		ATROPELLO Y FUGA	2		1		1		
	CHOQUE		16	3	35		19	6	
		CHOQUE	11	3	31		14	5	
		CHOQUE Y FUGA	5		4		5	1	
	DESPISTE		6		4	2	2	2	
		DESPISTE	6		4	2	2	2	
DENUNCIAS ESPECIALES				1					
	MORDEDURA CANINA			1					
		MORDEDURA CANINA Y OTROS		1					
FALTAS			5		17	2	10	2	2
	FALTAS CONTRA EL PATRIMONIO		2		7	1	4	1	1
		DAÑOS MATERIALES	2		6	1	4	1	1
		FALTAS CONTRA EL PATRIMONIO			1				
	FALTAS CONTRA LA PERSONA		3		10	1	6	1	1
		FALTAS CONTRA LAS PERSONAS	3		10	1	6	1	1
FE PUBLICA (DELITO)					1				
	FALSIFICACION DE SELLOS, TIMBRES Y MARCAS OFICIALES				1				
		FABRICACION O FALSIFICACION DE MARCAS O CONTRASEÑAS OFICIALES			1				
LIBERTAD (DELITO)						1	1	1	
	VIOLACION DE LA INTIMIDAD					1	1	1	
		VIOLACION DE LA INTIMIDAD				1	1	1	
PATRIMONIO (DELITO)			12	4	61	19	20	17	

Figura 34. Cantidad de Denuncias por Tipo de Delito, Sub Tipo de Delito, Modalidad por Sectores.

Fuente: Reporte Saiku Analytics

Nos permite identificar que modalidades son las que más están ocurriendo y en qué sectores.

Tipo Delito	Hora24	SECTOR 01	SECTOR 02	SECTOR 03	SECTOR 04	SECTOR 05	SECTOR 06	SECTOR 07
		Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
ACCIDENTES DE TRANSITO	0			3		2	1	
	1	1						
	3						1	
	5					1		
	6			3		1		
	7			1				
	8	2	1	1		2	1	
	9	1		2		1		
	10	3		5				
	11			3				1
	12	2		7		1	2	
	13	1		4		1		
	14	1				2	1	
	15					1		
	16					2		
	17	3	1	2	1	1		
	18			3		3	1	
	19	2		3	1	1		
	20	5	2	2		2		
	21	4						
	22	1		3	1	1		
	23					3		
	DENUNCIAS ESPECIALES	23		1				
FALTAS	0	2						
	1					1		
	2			1				

Figura 35. Cantidad de Denuncias por Sector por Tipo de Delito por Horas

Fuente: Reporte Saiku Analytics

Ayuda a mejorar el plan de ruta de los patrulleros ya que se puede saber qué tipo de denuncias está ocurriendo y en qué sector, y qué horas.

4.3. Sobre la influencia de la solución de inteligencia de negocios en la mejora del patrullaje integrado PNP – Serenazgo

El uso de la solución de inteligencia de negocios tiene una marcada influencia en el patrullaje integrado PNP-SERENAZGO, de modo que, si se pone en práctica el BI, el patrullaje integrado tiende a tener mayores niveles de incremento. En el estudio se confirma esta aseveración. En el estudio se trabajó con un solo grupo correspondiente a la muestra, el cual se evaluó antes y después de la implementación del BI; apreciando un incremento significativo en patrullaje integrado después de la implementación del BI.

4.3.1. Influencia indirecta

Las herramientas del BI, facilitan el registro de las denuncias, la generación de los mapas de delitos y el análisis de estadísticos sobre los delitos, lo que origina un mayor uso de la solución de inteligencia de negocios junto con las ventajas que ella ofrece.

Este interés hace que la PNP y Serenazgo participe de manera más activa en la identificación y actualización de las zonas de riesgo para planificar de forma más idónea el patrullaje.

4.3.2. Influencia directa

El BI permite desarrollar capacidades analítico-crítico de la PNP-Serenazgo, y por consiguiente generar un mejor plan de patrullaje por las diferentes zonas identificados como de riesgo.

La influencia es directamente positiva, pues a mayor uso del BI se espera el incremento del patrullaje integrado, pues el BI permite la adquisición de conocimientos relevantes sobre qué zonas se debe patrullar prioritariamente.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo realizamos el análisis de los resultados obtenidos para responder las preguntas formuladas al inicio del proyecto, así como medir el logro de los objetivos propuestos.

Según la Policía Nacional de Colombia (2015), el patrullaje es una actividad de servicio de policía que se realiza en un horario y sector definido, puede ser preventivo, disuasivo o reactivo y que se ejecuta haciendo uso de los recursos que el estado asigna a la institución para tal fin. Además, debe quedar registrada en los libros de minuta de vigilancia y órdenes de servicio.

En efecto, la PNP juntamente con el Serenazgo de la ciudad de Tarapoto, realizan el patrullaje siguiendo un horario establecido y recorriendo los 4 sectores definidos en la jurisdicción de la policía PNP Tarapoto (**Anexo 3**). Referente a esto, en la investigación se encontró que antes de la implementación de la solución de inteligencia de negocios, la frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo era bajo, pues se patrullaba 23 veces al día siendo el ideal 40 veces al día, sin embargo, después de la implementación de la solución, la frecuencia de patrullaje subió a 32 veces al día aproximándose más al ideal de 40 veces (**Tabla 7 y 8**).

La Universidad Nacional Experimental de la Seguridad (2011), clasifica al patrullaje en: patrullaje proactivo y patrullaje reactivo, el primero es aquel que se realiza en aquellos sitios que, por su caracterización, están proclives a la comisión de delitos y además requiere de una planificación, y el segundo es el recorrido que se realiza después de que se ha cometido un delito o falta y su objetivo es aprehender a los culpables, evitar que se continúe cometiendo la falta o que se vuelva a cometer. Dentro del patrullaje proactivo se tiene al patrullaje prospectivo que se realiza tomando como referencia los datos estadísticos existentes, por otra parte, está el patrullaje según análisis de contexto que, aunque no existan datos pasados con respecto a la ocurrencia de un delito, los sucesos que ocurren en ese momento en un determinado lugar hacen presumir que existe la posibilidad de que ocurran.

Según esto, la PNP-Serenazgo Tarapoto realiza un patrullaje proactivo-prospectivo, pues utiliza los datos estadísticos de las denuncias recibidas en la comisaría para crear un mapa de delitos y así planificar el patrullaje por las zonas de mayor riesgo, sin embargo, también se realiza patrullajes reactivos ante la comisión de delitos. Pero uno de los problemas para contar con un patrullaje efectivo era que el mencionado mapa de delitos se realizaba manualmente (**Anexo 3**), lo cual hacía que se demore 1 semana en su elaboración, aparte que por ser una actividad engorrosa se realizaba cada 6 meses; estos aspectos se mejoraron después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios y como se explica a continuación.

Según Bernabeu (2010), la solución de inteligencia de negocios (BI), es un concepto que integra por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de un sencillo análisis y exploración. Además, Sinnexus (2015), indica que los principales componentes de orígenes de datos en el Business Intelligence que existen en la actualidad son el Datamart y Datawarehouse y que Inmon (2002), los define como una colección de datos orientados por tema, integrados, variables en el tiempo y no volátiles que se emplea como apoyo a la toma de decisiones estratégicas. Por otra parte, Bernabeu (2010), define a HEFESTO como una metodología propia para la construcción de un Data Warehouse detallando los pasos y su aplicación metodológica.

La aplicación de las metodologías UML y RUP permitió la implementación satisfactoria de un sistema transaccional de registro de denuncias, acorde a los requerimientos de la PNP; asimismo la aplicación de la metodología HEFESTO para la construcción del *Data Warehouse* y la plataforma de inteligencia de negocios Pentaho permitieron en su conjunto la implementación de una solución de inteligencia de negocios que se constituyó como una herramienta fundamental para la generación del mapa de delitos de forma automatizada (**Anexo 4**) mediante la identificación más rápida y continua de las zonas de riesgo.

La Dirección General de Seguridad Ciudadana (2014), precisa la metodología para el patrullaje por sector, en donde se indica que se debe elaborar un plan de ruta, el horario de servicio, así como establecer los recursos efectivos policiales y serenos

que se requiere. En la metodología se indica además los pasos para el seguimiento del patrullaje por sector el cual consiste en registrar de forma diaria y mensual una ficha de patrullaje motorizado. Finalmente, la metodología dice que se debe de focalizar el sector, sub sector y cuadrante según variables socio demográfico e índice de mayor delincuencia la cual se considera.

Considerando lo anterior, la PNP-Serenazgo Tarapoto, aplica la metodología para el patrullaje por sector haciendo uso de un plan de rutas de patrullaje (**Anexo 5**), el cual después de la implementación del BI se mejoró planificando las rutas de patrullaje más idóneas.

En tal sentido, el patrullaje integrado PNP-SERENAZGO, mejoró mucho en tres aspectos fundamentales: Primero. - Los resultados obtenidos indican que se logró un incremento significativo del 27% en la frecuencia de patrullaje por las zonas de riesgo dentro de la jurisdicción de la comisaría PNP-Tarapoto (**Tabla 7**); Segundo. - El tiempo de elaboración del mapa de delitos se redujo en un 99.95%, pues este tiempo se redujo de 1 semana a solo 2 min (**Tabla 9**); y Tercero. – La frecuencia de actualización del mapa de delitos se redujo en un 96%, pues antes de se realizaba cada 6 meses y ahora con la solución implementada se puede realizar de forma semanal (**Tabla 10**).

Con respecto a la influencia de la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios en la mejora del patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto, se puede decir que influyó de manera positiva pues permitió realizar un patrullaje proactivo-prospectivo más efectivo al dar prioridad a las zonas identificadas como de mayor riesgo y así evitar que se vuelva ocurrir los delitos o faltas en un determinado sector.

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de la investigación son las siguientes:

- 1°. Antes de la implementación del BI, el patrullaje se realizaba siguiendo las metodologías descritas en la teoría, sin embargo, estas se desarrollaban de manera deficiente, lo que originaba mapas de delitos desactualizados, un plan de rutas inapropiado y una frecuencia de patrullaje muy baja.
- 2°. Se implementó satisfactoriamente un sistema informático de registro de denuncias y una solución de inteligencia de negocios acorde a las necesidades de la PNP; ambos sistemas informáticos se implementaron aplicando metodologías como UML, RUP, HEFESTO y el uso de la plataforma de inteligencia de negocios Pentaho que garantizan la calidad de los sistemas.
- 3°. Después de la implementación del BI, el patrullaje integrado PNP-SERENAZGO presentó tres mejoras fundamentales: la frecuencia de patrullaje de las zonas de riesgo se incrementó un 27%; el tiempo de elaboración del mapa de delitos se redujo en un 99.95% y la frecuencia de actualización del mapa de delitos se acortó en un 96%.
- 4°. Se verificó la hipótesis de trabajo, por lo tanto, se afirma que: La implementación de una solución de inteligencia de negocios permitió mejorar el patrullaje integrado PNP – SERENAZGO en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto.
- 5°. La solución de inteligencia de negocios tuvo un impacto muy positivo sobre el patrullaje integrado PNP-SERENAZGO, esto debido a que aportó información estratégica que permitió realizar un patrullaje proactivo-prospectivo más efectivo, gracias a los mapas de delitos mejorados y los estadísticos de delitos generados por el sistema.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones son:

- 1°. Que la comisaría PNP-Tarapoto y el Serenazgo institucionalicen el uso del sistema de registro de denuncias y la solución de inteligencia de negocios implementada, dada la importante contribución que aportan en la mejora del patrullaje integrado PNP-SERENAZGO.
- 2°. Que la comisaría PNP-Tarapoto y Serenazgo actualicen el mapa de delitos de forma semanal para identificar de manera más continua las zonas de mayor riesgo y así evitar, mediante el patrullaje, la ocurrencia de delitos por esos sectores de una manera más proactiva.
- 3°. Tomado en cuenta las zonas de mayor riesgo, la comisaria PNP-Tarapoto en coordinación con el Serenazgo deben disponer sus unidades de patrullaje de modo que puedan recorrer dichos sectores de riesgo idealmente unas 40 veces al día.
- 4°. Que la Universidad Nacional de San Martín, como institución que tiene como fin la investigación, promueva más investigaciones de este tipo en coordinación con otras instituciones del estado y así contribuir a desarrollo y bienestar de la sociedad.
- 5°. Los datos obtenidos por la investigación y el sistema sirvan para futuras investigaciones que ayuden a mitigar la inseguridad ciudadana en Tarapoto.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernabeu, R. D. (Julio de 2010). HEFESTO: Metodología para la Construcción de una Data Warehouse. Córdoba, Argentina.
- Bustamante Mosquera, S. L. (25 de Enero de 2011). Metodología Para El Rediseño De Los Cuadrantes Utilizados Por Carabineros De Chile En El Plan Cuadrante De Seguridad Preventiva. Santiago, Region Metropolitana, Chile.
- Carrasco, E. (2013). *Optimización del ancho de banda de internet y mejora de la seguridad aplicados a la red de datos en la Universidad Nacional de San Martín*. Tarapoto, Perú: Universidad Peruana Unión.
- Cevallos, Y., & Ponton, D. (2011). *Investigación del servidor Radius para la seguridad en redes Lan Inalambricas*. Chimborazo, Ecuador: UNCh.
- Cuerpo de Policía Nacional Bolivariana. (Junio de 2015). <http://cpnb.gob.ve/>. Obtenido de <http://cpnb.gob.ve/>: <http://cpnb.gob.ve/index.php/servicios/vigilancia-y-patrullaje>
- Dirección General de Seguridad Ciudadana. (Abril de 2014). Guía de Orientación Metodológica para el patrullaje por sector en los gobiernos locales. Lima, Perú.
- Dirección General de Seguridad Ciudadana. (Abril de 2014). Guía Metodológica para el diseño de sectores y mapa del delito en las jurisdicciones policiales de las Comisarías de la Policía Nacional del Perú. Lima, Perú.
- García Gómez, M. (1994). Las Mapas de Riesgos. Conceptos y Metodología para su Elaboración. *Revista de sanidad e higiene pública*, 443-444.
- García Máynez, E. (2002). *Introducción al Estudio del Derecho*. México: Porrúa.
- Gomez, P. (2007). *Arquitectura Unificada para Control de Acceso en Redes Inalámbricas Seguras*. La Plata, Argentina: Universidad de Mendoza.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación científica* (3ra ed.). México: Mc Graw Hill.
- Herrero Herrero, C. (2007). *Criminología: Parte General y Especial*. S.L. - DYKINSON.
- Inmon, W. H. (2002). *Building the Data Warehouse*. (J. Wiley, Ed.)
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Núñez de Balboa: PEARSON EDUCATION S.A.
- Jakobsen, N. (4 de Mayo de 2010). <https://seguridadybioseguridad.wordpress.com>. Obtenido de seguridadybioseguridad:

<https://seguridadybioseguridad.wordpress.com/2010/05/04/mapa-de-riesgos-definicion/>

- Jimenez, B. (20 de Octubre de 2009). *http://acero1313.blogspot.pe/*. Obtenido de <http://acero1313.blogspot.pe/2009/10/el-mapa-del-delito.html>
- Kimmel, P. (2008). *Manual de UML*. D.F : McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- Klein, G. (2010). El impacto de los medios de comunicación de masas en la Percepción de la seguridad pública. Un estudio empírico del caso chileno en el contexto latinoamericano. Santiago, Region Metropolitana, Chile.
- Lazo, N. (2012). *Diseño e implementación de una Red Lan y WLAN con Sistema de Control de Acceso Mediante Servidores AAA*. Lima, Perú: PUCP.
- León Gonzales, R. J. (2013). Diseño de un Modelo Sistémico para el Diagnóstico, Evaluación y Control del Plan de Seguridad Ciudadana de la Ciudad de Piura Sustentado por el Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2013 - 2018. Piura, Perú.
- Lopez, J. (2012). *Diseño e implementación de un sistema de gestión de accesos a una red Wi-Fi utilizando software libre*. Lima: PUCP.
- Mauricio, M. (2010). *Diseño e implementación de arquitectura de conectividad y seguridad AAA en UDNET (authentication, authorization and accounting)*. Bogota, Colombia: Universidad Distrital Facultad Tecnológica.
- Molina, J. (2012). *Propuesta de segmentación con redes virtuales y priorización del ancho de banda con qos para la mejora del rendimiento y seguridad de la red lan en la empresa editora el comercio planta norte*. Arequipa, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Morales, A. (2013). *Mejora de la comunicación a través de una red integral corporativa de información entre los locales descentralizados de la municipalidad provincial de alto amazonas- yurimaguas*. Tarapoto, Perú: Universidad Nacional de San Martín.
- Municipalidad de Santiago de Surco. (2007). Plan Distrital de Seguridad Ciudadana de Santiago de Surco 2007. Lima, Perú.
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (20 de Junio de 2015). *Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo*

- de Desastres. Obtenido de <http://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page9-spa.pdf>
- Pellejero, I., Andreu, F., & Lesta, A. (2006). *Fundamentos y aplicaciones de seguridad en redes WLAN: de la teoría a la práctica*. España: Prentice Hall.
- Policía Nacional de Colombia. (2015). Manual de Patrullaje Urbano. Colombia.
- Policia Nacional del Perú. (22 de Junio de 2015). <https://www.pnp.gob.pe/>. Obtenido de <https://www.pnp.gob.pe/>
- Real Academia Española. (20 de Junio de 2015). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=riesgo>
- Sinnexus. (20 de Junio de 2015). <http://www.sinnexus.com/>. Obtenido de http://www.sinnexus.com/business_intelligence/index.aspx
- Taboada Neira, M. (2012). *Metodología de la investigación científica*. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México D.F.: Limusa.
- Trujillo Mondéjar, J. C., Mazón López, J. N., & Pardillo Vela, J. (2011). *Diseño y Explotación de Almacenes de Dato*. San Vicente (Alicante): Club Universitario.
- Universidad Nacional Experimental de la Seguridad. (Julio de 2011). *Vigilancia y Patrullaje Policial I*. Caracas, Venezuela.
- Villa Díaz, C. J. (Junio de 2011). *Los Sistemas de Información Geográfica aplicada a la gestión policial y prevención del delito*. Distrito Federal, Mexico.

IX. ANEXOS

Anexo A. Guía de entrevista sobre patrullaje integrado

GUÍA DE ENTREVISTA SOBRE EL PATRULLAJE INTEGRADO PNP-SERENAZGO

Criterios: Se consideran preguntas abiertas.

Aplicado a: La entrevista deberá realizarse a un especialista en el tema de patrullaje integrado PNP-SERENAZGO.

Finalidad: Conocer detalles técnicos del patrullaje integrado PNP-SERENAZGO.

 Facultad de ingeniería de sistemas e Informática-Universidad Nacional de San
 Martín – Tarapoto.

ENTREVISTADO:

LUGAR:

FECHA:

HORA:

1. ¿En qué consiste el patrullaje integrado PNP-SERENAZGO?
2. ¿Existe un plan de patrullaje integrado? Si existe, ¿Puede explicar a grandes líneas su contenido?
3. ¿Cómo se identifica las zonas de riesgo?
4. ¿Cómo se elabora el mapa de delitos? ¿Cada cuánto tiempo se actualizan?
5. ¿Con qué frecuencia se patrullan las zonas de riesgo durante el día?
6. ¿Cuál es la principal deficiencia del patrullaje integrado?

Anexo B. Cartilla de observación directa sobre frecuencia de patrullaje

CARTILLA DE OBSERVACIÓN SOBRE EL PATRULLAJE INTEGRADO PNP-SERENAZGO (PRE Y POS PRUEBA)

Criterios: Se anotarán los datos obtenidos del reporte de rutas diarias recorridas por las unidades de patrullaje vehicular. Formato válido tanto para el periodo de Pre y Pos Prueba.

Aplicado a: Las unidades de patrullaje vehicular parte de la investigación.

Finalidad: Conocer la frecuencia de patrullaje diario por las zonas de riesgo.

Facultad de ingeniería de sistemas e Informática-Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

INSTITUCIÓN:

FECHA:.....

HORA:

CONTENIDO: Zonas de riesgo recorridas durante el día y las veces que se recorrió.

UNIDAD VEHICULAR: PLACA:

ASPECTOS A OBSERVAR:

1. Zona de riesgo N°: Recorrido: veces
2. Zona de riesgo N°: Recorrido: veces
3. Zona de riesgo N°: Recorrido: veces
4. Zona de riesgo N°: Recorrido: veces
5. Zona de riesgo N°: Recorrido: veces
6. Zona de riesgo N°: Recorrido: veces
7. Zona de riesgo N°: Recorrido: veces
8. Zona de riesgo N°: Recorrido: veces

Anexo C. Mapa de delitos elaborado manualmente

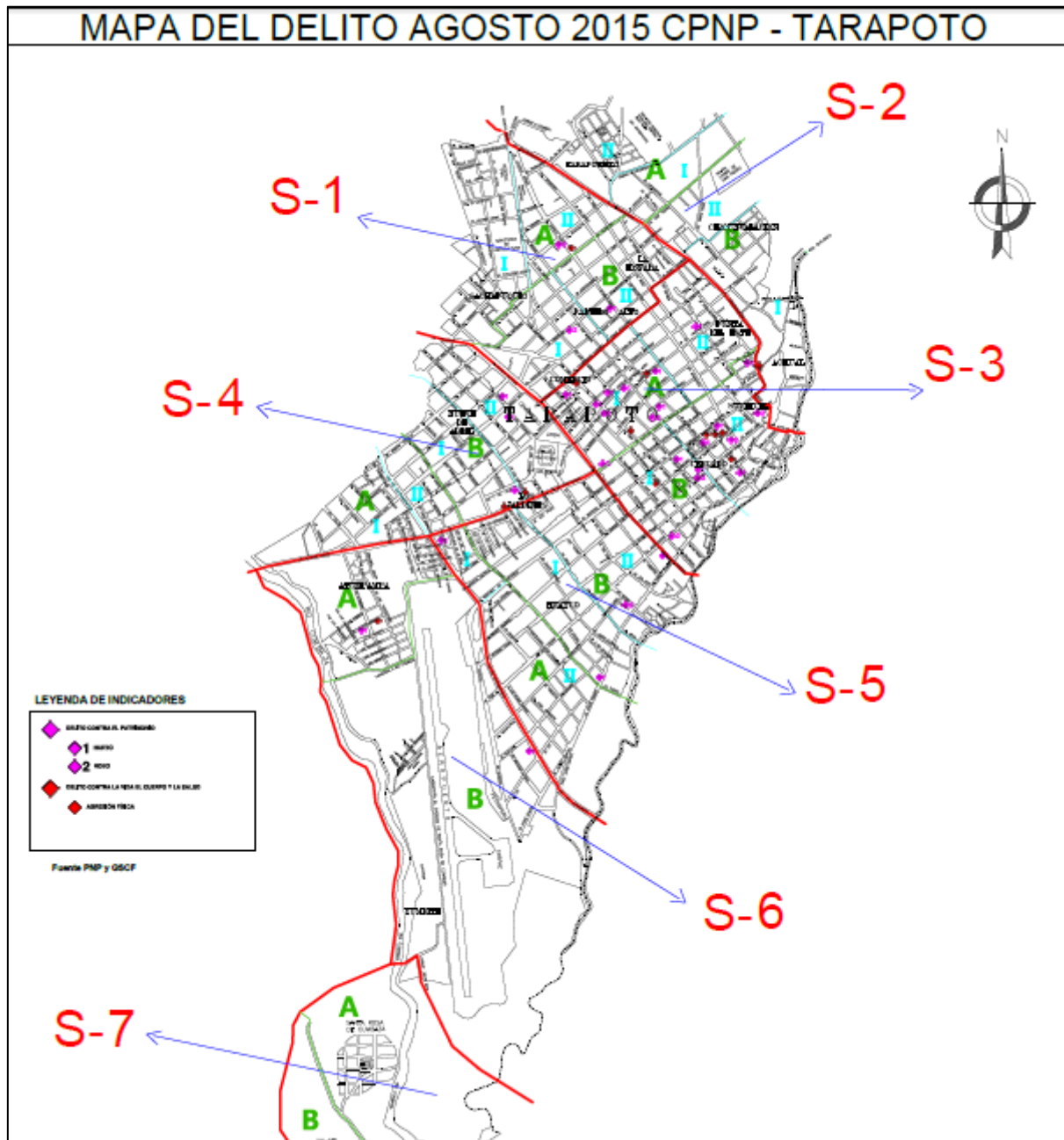


Figura 36. Mapa de delitos del primer semestre del 2015

Fuente: Comisaría PNP-Tarapoto

Anexo D. Mapa de delitos elaborado con el BI

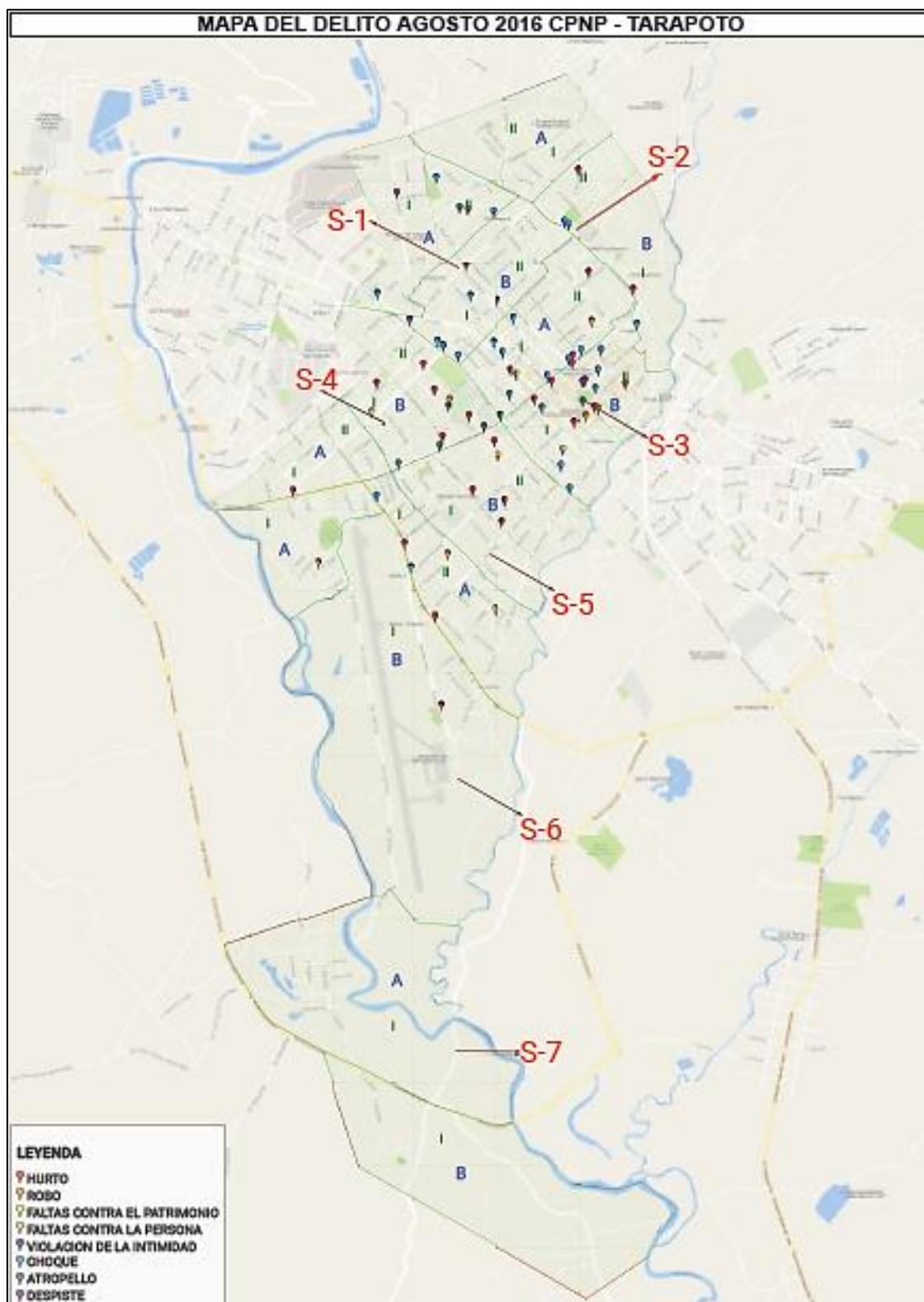


Figura 37. Mapa de delitos mes de agosto 2016

Fuente: Solución de Inteligencia de Negocios

Anexo E. Formato de plan de rutas de patrullaje

COMITÉ DISTRITAL DE SEGURIDAD CIUDADANA - TARAPOTO							
PATRULLAJE INTEGRADO DE ENERO A DICIEMBRE DEL 2016							
DÍA	FECHA	HORARIO	PNP	SERENAZGO	TIPO	PLACA	SECTOR
LUNES	01/08/2016	08:00 A 14:00	1	1	MOTORIZAD O CAMIONETA	EGL-658 (01)	BARRIO-COMERCIO, SACHAPUQUIO, CONCHA ACUSTICA, PARTIDO ALTO, LA HOYADA (S-1)
		14:00 A 20:00					
		20:00 A 02:00					
		02:00 A 08:00					
		08:00 A 14:00	1	1	MOTORIZAD O CAMIONETA	EGL-509 (02)	CERCADO TARAPOTO, SUCHICHE, ACHUAL, BERNABE GURIDE, LOMAS DE SAN PEDRO, NVA ESPERANZA, TARAPOTILLO Y CIRCUNVALACION (S- 2 Y S-3)
		14:00 A 20:00					
		20:00 A 02:00					
		02:00 A 08:00					
		08:00 A 14:00	1	1	MOTORIZAD O CAMIONETA	EGL-659 (03)	M. BASTIDAS, ESTADIO MUNICIPAL, JR. SINCHI ROCA, VIA EVITAMIENTO, JR. COLON, I.E. TUPAC AMARU, SANTA ROSA DE CUMBAZA, S.J. CUMBAZA (S-4 Y S-7)
		14:00 A 20:00					
		20:00 A 02:00					
		02:00 A 08:00					
08:00 A 14:00	1	1	MOTORIZAD O CAMIONETA	EGL-656 (04)	HUAYCO, VIA DE EVITAMIENTO, AV. AVIACION, LOS JARDINES, AA.HH. 10 DE AGOSTO, ATUMPAMPA, YUMBITE (S-05 y S-06)		
14:00 A 20:00							
20:00 A 02:00							
02:00 A 08:00							
MARTES	02/08/2016	08:00 A 14:00	1	1	MOTORIZAD O CAMIONETA	EGL-658 (01)	CERCADO TARAPOTO, SUCHICHE, ACHUAL, BERNABE GURIDE, LOMAS DE SAN PEDRO, NVA ESPERANZA, TARAPOTILLO Y CIRCUNVALACION (S- 2 Y S-3)
		14:00 A 20:00					
		20:00 A 02:00					
		02:00 A 08:00					
		08:00 A 14:00	1	1	MOTORIZAD O CAMIONETA	EGL-509 (02)	M. BASTIDAS, ESTADIO MUNICIPAL, JR. SINCHI ROCA, VIA EVITAMIENTO, JR. COLON, I.E. TUPAC AMARU, SANTA ROSA DE CUMBAZA, S.J. CUMBAZA (S-4 Y S-7)
		14:00 A 20:00					
		20:00 A 02:00					
		02:00 A 08:00					
		08:00 A 14:00	1	1	MOTORIZAD O CAMIONETA	EGL-659 (03)	HUAYCO, VIA DE EVITAMIENTO, AV. AVIACION, LOS JARDINES, AA.HH. 10 DE AGOSTO, ATUMPAMPA, YUMBITE (S-05 y S-06)
		14:00 A 20:00					
		20:00 A 02:00					
		02:00 A 08:00					
08:00 A 14:00	1	1	MOTORIZAD	EGL-656			

Figura 38. Plan de patrullaje agosto 2016

Fuente: Comisaría PNP-Tarapoto

Anexo F. Pre prueba frecuencia de patrullaje por zonas de riesgo

Esta es la hoja de ruta diaria de la PNP, donde se consigna datos del patrullaje, datos como: vehículo, sector, subsector, cuadrante, zona, horario entre otros. Los datos de esta hoja se usaron para llenar la cartilla de observación directa (Anexo 2), tanto para el periodo de Pre y Pos Prueba.

HOJA DE RUTA		
POLICIA NACIONAL DEL PERU		
DIVTER:	<input type="text"/>	
CPNP COMISARIA:	<input type="text"/>	CODIGO COMISARIA Nº: <input type="text"/>
DEPARTAMENTO:	<input type="text"/>	Fecha de servicio: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>
PROVINCIA	<input type="text"/>	
DISTRITO	<input type="text"/>	
Municipalidad:	<input type="text"/>	
MOVILIDAD	<input type="text"/> () CPNP () SERENAZGO	
PLACA Nº:	<input type="text"/>	
CHOFER:	<input type="text"/> () PARES () IMPARES	<input type="text"/> () CPNP () SERENAZGO
OPERADOR:	<input type="text"/> () PARES () IMPARES	<input type="text"/> () CPNP () SERENAZGO
CHOFER:	<input type="text"/> () PARES () IMPARES	<input type="text"/> () CPNP () SERENAZGO
OPERADOR:	<input type="text"/> () PARES () IMPARES	<input type="text"/> () CPNP () SERENAZGO
HOJA DE RUTA DEL: SECTOR Nº () SUB SECTOR Nº () CUADRANTE Nº ()		
HORARIO Indicar nombre de las Avenidas, Parques, Calles etc	MISION 1=Patrullaje 2=Rondas constantes	
CONSIGNA: Detalle de todo movimiento fuera de la jurisdicción, se comunica a la central		
Fecha:	_____ Firma del Jefe de Servicios del CPNP	
_____ Firma del comisario	_____ Firma del Jefe de Serenazgo de la Municipalidad En caso el servicio sea integrado	

Figura 39. Hoja de ruta

Fuente: Comisaría PNP-Tarapoto

Anexo G. Constancia de implementación de Software de Inteligencia de Negocios

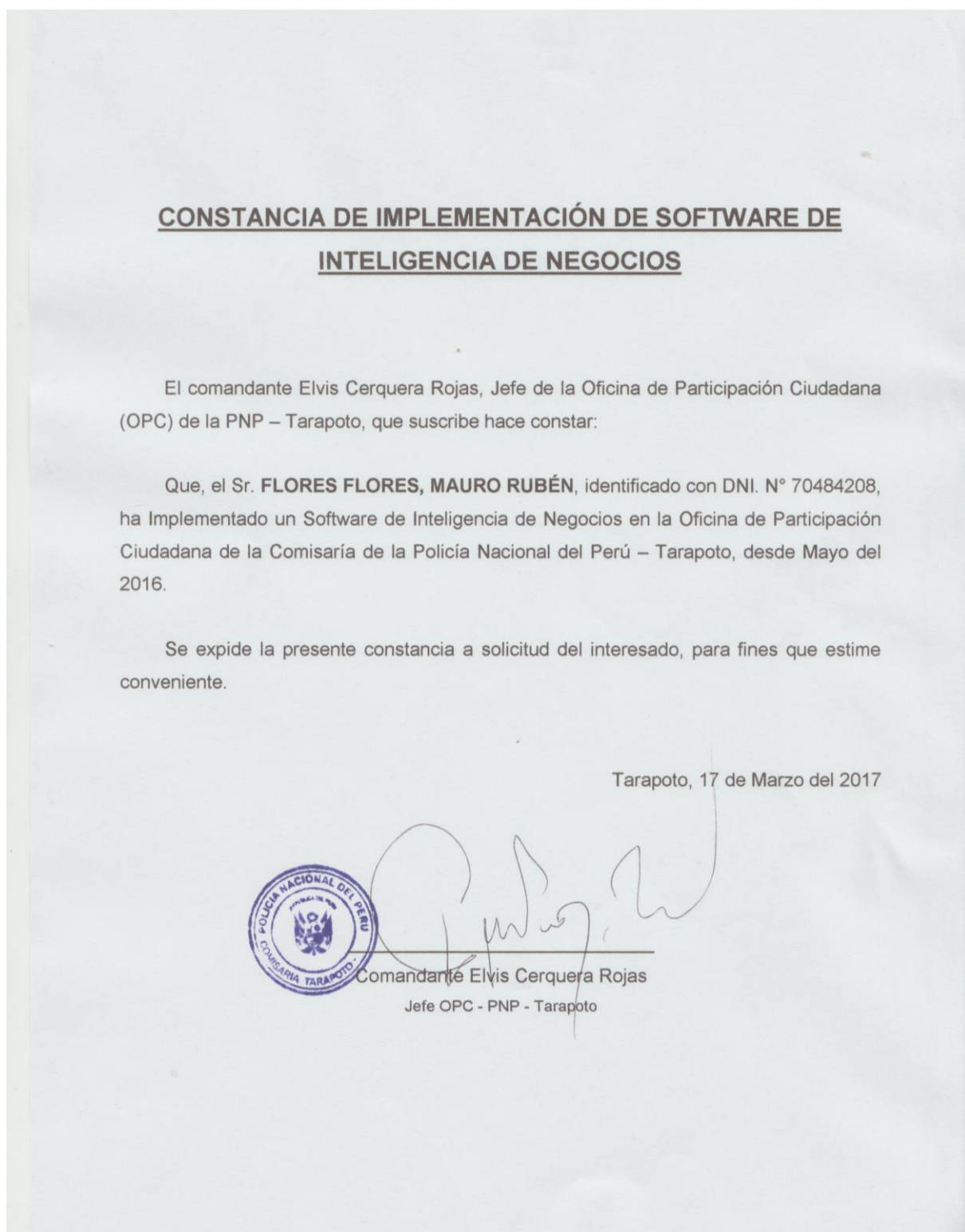


Figura 40. Constancia de implementación de Software de Inteligencia de Negocios

Fuente: Comisaría PNP-Tarapoto