



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE**

**TEMA:**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE BUSINESS INTELLIGENCE QUE OPTIMICE EL MONITOREO DE INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA “DINADEC CENTRO DE DISTRIBUCIÓN LATACUNGA” DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”.**

**AUTOR: DÁVALOS JÁCOME, MAURICIO ANDRÉS**

**DIRECTOR: MSc. UYAGUARI UYAGUARI ALVARO DANILO  
LATACUNGA, 2022**



# Índice

01	Presentación del problema	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planteamiento y formulación del problema</li><li>• Objetivos</li><li>• Hipótesis</li><li>• Indicadores</li></ul>
02	Marco teórico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Antecedentes históricos</li><li>• Antecedentes conceptuales y referenciales</li></ul>
03	Desarrollo de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proceso de toma de decisiones</li><li>• Definición del marco de trabajo</li><li>• Desarrollo del tablero de control y reportes gerenciales</li></ul>
04	Validación del sistema	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indicadores de productividad</li><li>• Reportes gerenciales</li><li>• Análisis para la validación del instrumento de investigación</li></ul>
05	Conclusiones y recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conclusiones</li><li>• Recomendaciones</li></ul>



# Resumen

En este trabajo se desarrolló un sistema de Business Intelligence que optimizó el monitoreo de indicadores de productividad, para los miembros de la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” con el objetivo de apoyar en el crucial proceso de toma de decisiones gerenciales, donde se utilizó la metodología Kimball especializada para sistemas de Business Intelligence (BI), se logró a través de la herramienta Pentaho Data Integration la construcción de un ETL robusto partiendo únicamente de archivos de formato .csv de Microsoft Excel con los que contaba previamente la empresa. Los datos fueron extraídos, transformados y cargados en una base de datos PostgreSQL dando así lugar a un Data Mart especializado en el área de distribución de hectolitros de cerveza.



# Resumen

Se utilizó Schema Workbench para la creación de un cubo OLAP que permitió ejecutar consultas complejas e iterativas para la obtención de sets de datos en conjunto con la herramienta Saiku Analytics. La utilización de la arquitectura Kimball permitió el consumo directo de datos al momento de la implementación de la aplicación final utilizando la herramienta CDE Dashboard con la cual se crearon diferentes Dashboard en función de las necesidades y requerimientos de la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” facilitando el entendimiento e interpretación de los datos, sobre todo de los indicadores clave de productividad (KPIs) y otras métricas de negocio.



# Planteamiento del problema



La empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” encargada de la distribución de cerveza en el territorio de la provincia de Cotopaxi y ciudades aledañas, se encuentra en un proceso de mejora de productividad, según la entrevista realizada a las autoridades del departamento de operaciones de la empresa.

La empresa en cuestión gestiona grandes volúmenes de datos, más de 1.000 registros con información relacionada a los diversos aspectos de la entrega de cerveza son analizados mensualmente. Esta información es manejada e interpretada por autoridades del departamento de operaciones.

En la actualidad, la información manejada por la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” es almacenada en archivos de Excel a modo de hojas de cálculo y son interpretados manualmente por la líder de operaciones, lo cual es un proceso tedioso, complicado y conlleva a consumir tiempo que podría utilizar para efectuar otras actividades en favor de la organización.

El proceso de interpretación de información manual provoca que se dificulte el proceso de toma de decisiones corporativas cuando se requiere de tomar una decisión importante en un corto período de tiempo. Adicional a esto este proceso manual entorpece el monitoreo de indicadores de productividad que se toman en cuenta dentro de la organización, lo cual pone a la empresa en desventaja en comparación con sus competidores.

# Formulación del problema

Basándonos en esta problemática se formula la siguiente pregunta:  
¿Cómo optimizar el monitoreo de indicadores de productividad en la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” de la provincia de Cotopaxi?



# Justificación e importancia

En la actualidad, la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” de la provincia de Cotopaxi, se encuentra en un riguroso proceso de mejoramiento de productividad, el proceso actual con el que se gestionan y analizan los datos, consumen recursos valiosos como tiempo y almacenamiento, además de que el proceso en cuestión no está exento de generar desorganización y confusión al momento de la lectura, análisis e interpretación.

Se aproxima que más de 1.000 registros deben ser analizados mensualmente, y el proceso de estudio manual requiere de aproximadamente 5 horas. Por lo que, se busca analizar los indicadores de productividad a fin de verificar la eficacia de la empresa DINADEC. SA, y así comprobar si alcanza la meta establecida.



Los indicadores de productividad analizados son los siguientes:

- HL SOLICITADOS
- HL PLAN
- HL ENTREGADOS
- HL RECHAZADOS
- MOTIVO DE RECHAZO
- RECURRENCIA RECHAZO
- META
- ÍNDICE DE RECHAZO (Creado por el autor)
- ÍNDICE DE ACEPTACIÓN (Creado por el autor)

Para solventar las necesidades previamente descritas se decide desarrollar un sistema de Business Intelligence que optimice el monitoreo de indicadores de productividad en la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga”.



# Objetivo General

- Desarrollar un sistema de Business Intelligence, que optimice el monitoreo de indicadores de productividad en la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” de la provincia de Cotopaxi.



# Objetivos Específicos

Realizar un estudio bibliográfico en bases de datos científicas acerca de la optimización de monitoreo de indicadores de productividad a través de sistemas de Business Intelligence y sobre la importancia del desarrollo de sistemas de Business Intelligence en empresas de diferentes índoles.

Desarrollar el sistema de Business Intelligence que permita la generación de reportes gerenciales de fácil entendimiento y un tablero de control Dashboard de uso intuitivo que albergue los reportes gerenciales realizados).

Implementar el sistema de Business Intelligence en un entorno de producción enfocado a fin de facilitar el acceso de reportes gráficos y su fácil entendimiento a diversos miembros de la empresa.

Validar el sistema de Business Intelligence con enfoque a dar cumplimiento a los indicadores planteados con el fin de verificar que el sistema implementado optimiza el monitoreo de indicadores de productividad de la empresa "DINADEC Centro de Distribución Latacunga" de la provincia de Cotopaxi.

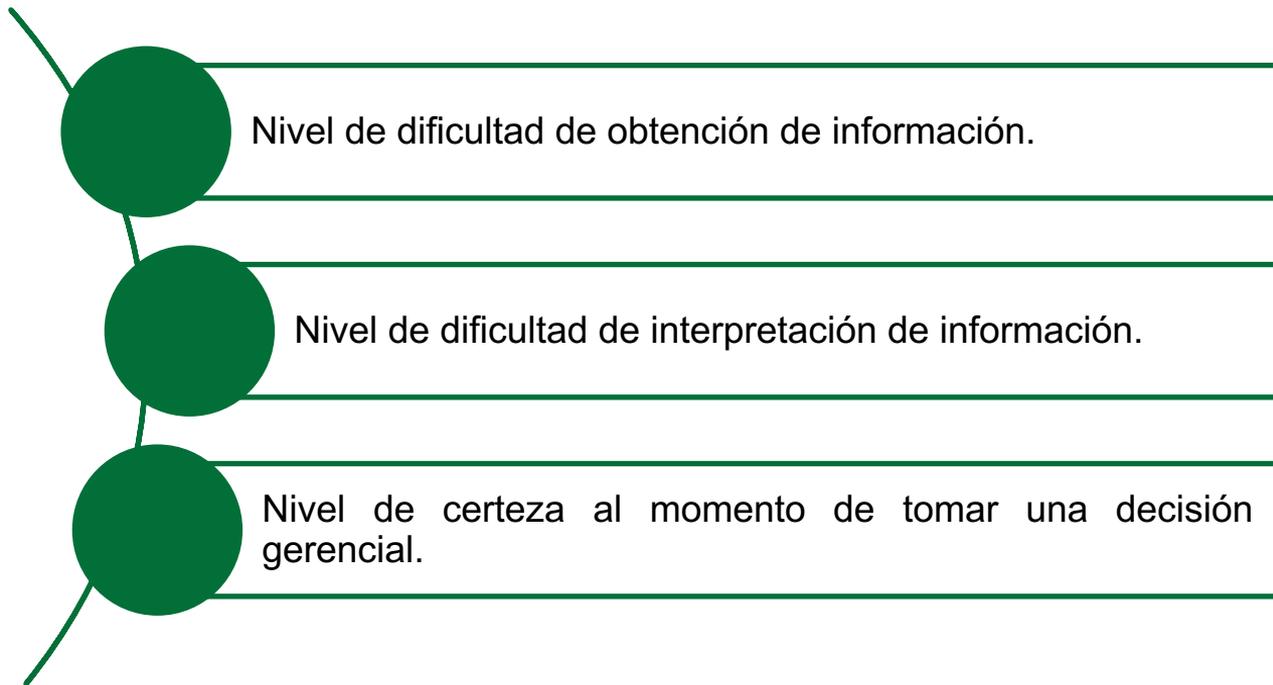


# Hipótesis

- Si se implementa un sistema de Business Intelligence en la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” de la provincia de Cotopaxi, entonces se optimiza el monitoreo de indicadores de productividad.



# Indicadores



# Marco teórico



# Marco Teórico

El desarrollo del sistema de Business Intelligence (BI) requiere de procesos de tratamiento de datos en sus fases de extracción, transformación y carga. Una vez que se genera el ETL se procede al desarrollo del tablero de control Dashboard y la generación de reportes gerenciales lo cual proveerá un medio que facilitará el monitoreo de indicadores de calidad contemplados dentro de la empresa.

Basar el proceso de toma de decisiones en un sistema de BI, permitirá que los directivos de la empresa reduzcan el margen de sesgos y puntos ciegos al momento de tomar una decisión gerencial, además de que ésta se tomará en un período más corto de tiempo

# Antecedentes históricos

Astley en el 2009, afirmaba que la gestión del rendimiento se considera un subconjunto de la ciencia administrativa, sus notas sobre la evolución del cuerpo de conocimientos en esta disciplina son perfectamente aplicables a la evolución de la gestión del rendimiento a todos los niveles; El corolario es que la gestión en general y la gestión del rendimiento en particular evolucionaron en el tiempo de manera constructivista y no lineal y se considera las siguientes etapas:

- **Etapas I - Evolución de la gestión del rendimiento individual.**
- **Etapas II - Evolución de la gestión del rendimiento operativo.**
- **Etapas III - Evolución de la gestión estratégica del rendimiento**



# Antecedentes conceptuales y referenciales

- Indicadores de productividad
- Tipos de indicadores
- Inteligencia empresarial
- Data Mart
- OLAP
- Modelo estrella
- Reportes gerenciales
- Dashboard



# Desarrollo de la propuesta



# Proceso de toma de decisiones

El sistema de Business Intelligence pretende dar solución a los requerimientos especificados por la gerencia de la empresa para facilitar el monitoreo de indicadores de productividad e incrementar el nivel de certeza al momento de tomar decisiones gerenciales, por lo cual se sigue los siguientes pasos:

1. Identificar las necesidades gerenciales.
2. Buscar la información relevante sobre las diferentes metodologías que se logren aplicar.
3. Aplicar la metodología adecuada enfocada a las necesidades de la empresa.
4. Validar el ETL generado y desarrollar la aplicación final del usuario(dashboards).
5. Verificar los resultados generados por el sistema y realizar los cambios (de ser necesario).

# Indicadores de productividad

A fin de evaluar el rendimiento y la eficiencia de los procesos en la selección de información de la base de datos, se busca determinar el progreso de análisis de distribución de Hectolitros por cada cliente, los indicadores se detallan sistemáticamente a continuación:

## Indicadores cuantitativos

Measures

Add



HL Entregados  
HL Rechazados  
HL Solicitados  
Recurrencia Rechazo  
HL Planificados  
HL No Planificados

## Indicadores cualitativos

- Placa del transporte.
- Zona.
- Código de la zona.
- Mes.
- Motivo de no planificación.
- Motivo de rechazo.
- Nombre del cliente.

## Indicadores cualitativos

- ▼ Calculated Measures
  - Indice de Rechazo
  - Indice de Entrega



# Indicadores creados

$$\text{Índice de rechazo} = \frac{\text{HL Rechazados}}{\text{Hl Planificados}}$$

$$\text{Índice de entrega} = \frac{\text{HL Entregados}}{\text{Hl Planificados}}$$



# Definición del marco de trabajo

El marco de trabajo se subdivide en siete apartados que comprende cada uno de los componentes necesarios para gestionar y desarrollar el sistema donde se utilizará la metodología Kimball especializada para proyectos de Business Intelligence (BI).

1. Caracterización del proyecto y las necesidades.
2. Etapa de planeación.
3. Etapa de extracción de información.
4. Etapa de transformación de información.
5. Etapa de carga de información.
6. Creación del cubo OLAP.
7. Etapa de desarrollo de dashboard y reportes gerenciales.



# Metodología

## Metodología Kimball

### Objetivo

Cada empresa necesita almacenar, examinar e interpretar la información que se va generando y acumulando, por lo que es necesario un sistema permita entender cómo interactúan los datos y se verifique si los indicadores de productividad cumplen los objetivos gerenciales.

### Enfoque

Las necesidades especificadas deben ser resueltas y estar enfocadas en los procesos manejados por las diferentes áreas.

### Costos

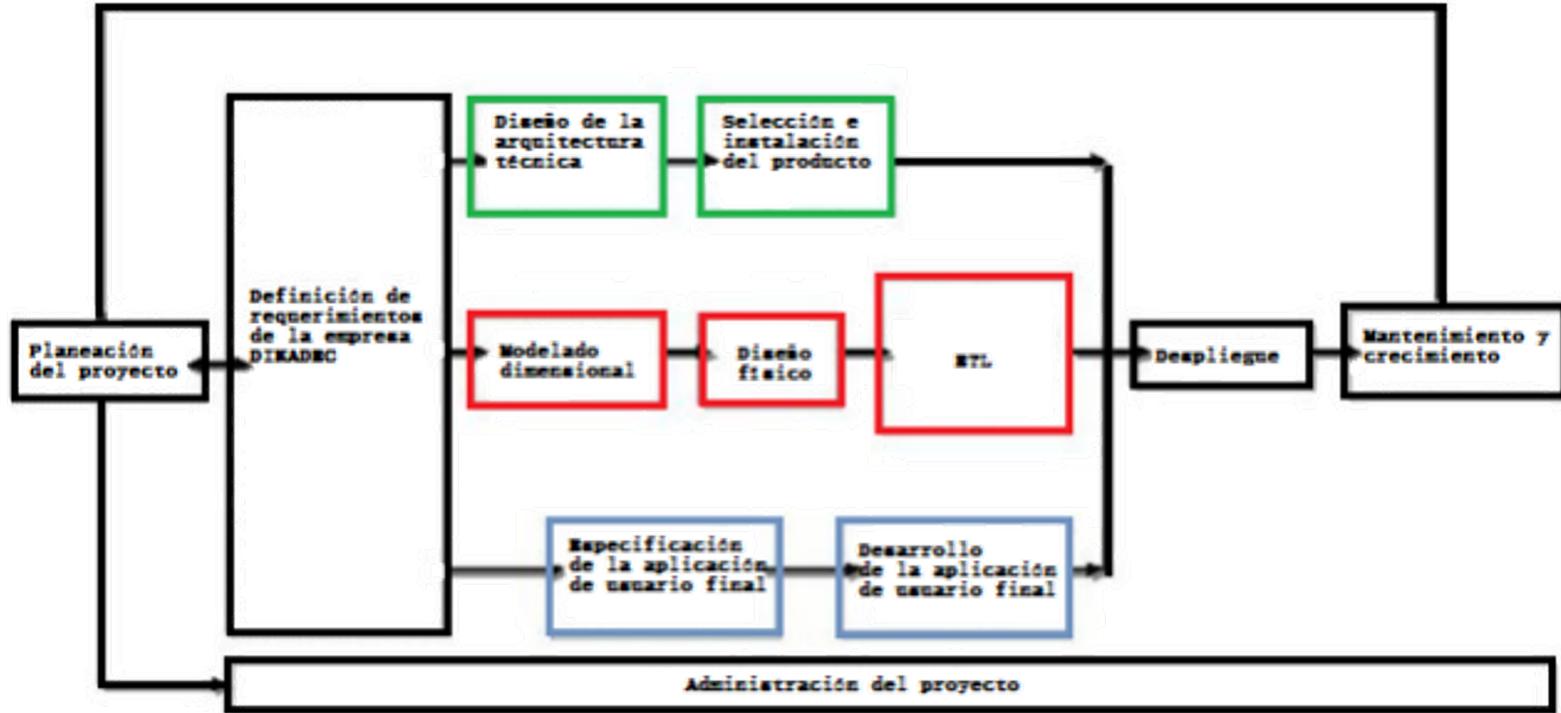
Implementar cada Datamart permite que la solución no presente un alto costo.

### Modelo de datos

Para la identificación de dimensiones y hechos. Se usa el modelamiento dimensional, el esquema estrella.



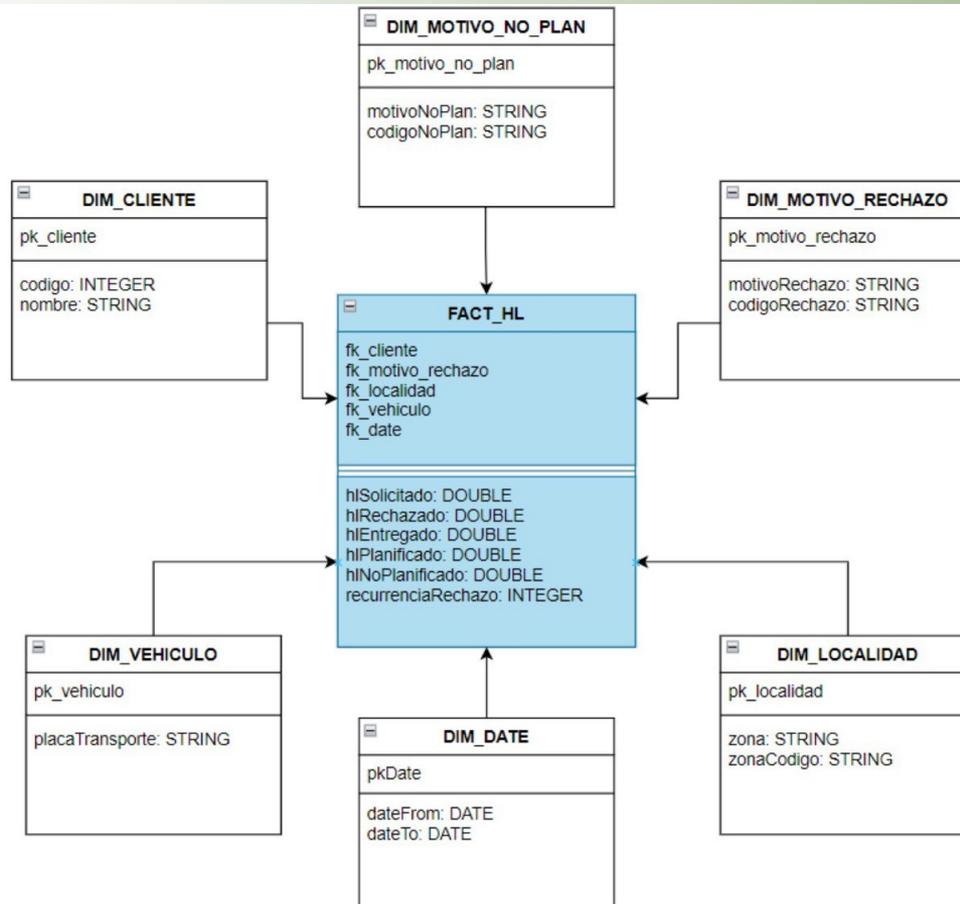
# Arquitectura para definir la línea base



- Arquitectura y tecnología
- Datos
- Aplicación del usuario



# Modelo estrella



# Extracción de la información

Utilizando el software Pentaho Data Integration se logran extraer los datos de la empresa de una manera organizada los cuales previamente se albergaban en formato .CSV y se acumulaban en un sólo archivo.

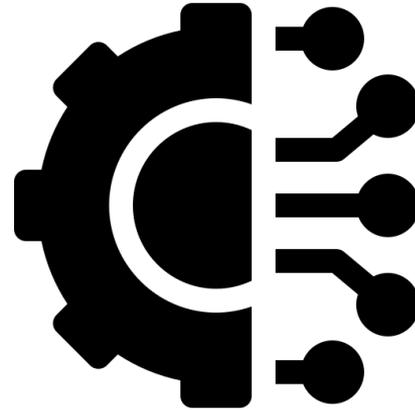


Fecha_Entrega	Codigo_Cliente	Codigo_Pedido	HL_Solicitado	HL_Plan	
HL_Plan	HL_Entregado	HL_No_Plan	COD_No_Plan	HL_Rechazado	
COD_Rechazo	Placa_Transporte	mes	Zona	Zona_Codigo	Motivo_No_Plan



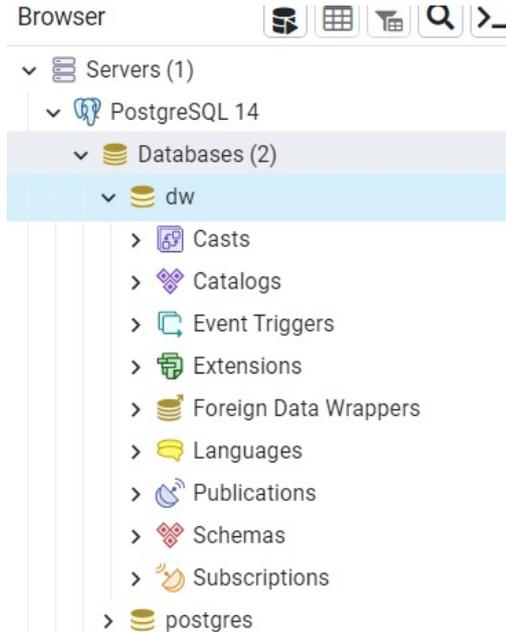
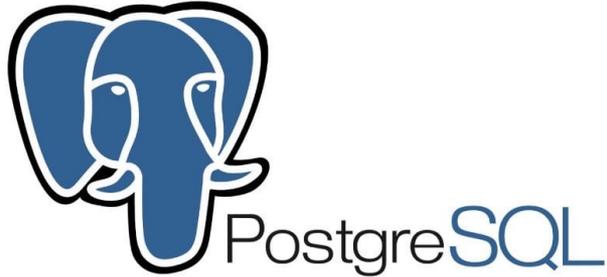
# Transformación de la información

Para la etapa de transformación de la información de igual manera se utiliza Pentaho Data Integration, eliminando información duplicada y clasificándola, lo que lo convierte en uno de los puntos más cruciales, ya que se configura la disposición de la información a fin de obtener datos limpios.



# Carga de la información

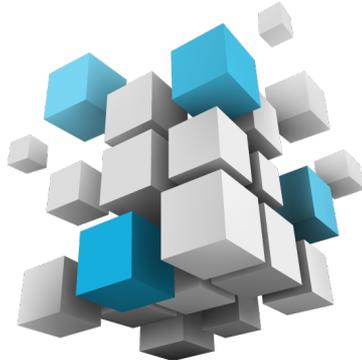
Una vez que se tiene la información extraída y transformada, se procede a almacenarla de manera organizada y seccionada en el DataMart utilizando Pentaho Data Integration y PostgreSQL.



# ETL culminado



# Cubo OLAP



# Desarrollo del dashboard y reportes gerenciales

La información que se requieren dentro de la empresa DINADEC debe ser de fácil acceso donde los datos necesitados se encuentren de acceso inmediato, sin importar el origen y una vez definido el cubo OLAP y sus dimensiones se continúa con el desarrollo del tablero de control para el desarrollo de los reportes gerenciales



# Importación de Cubo OLAP

Saiku Analytics

Cubes: cubeDinadec

Measures: HL Rechazados

Columns: Mes

Rows: Motivo (Identification)

Filter

Motivo	1	2	3	4	5
CERRRADO	39.292	20.311	16.714	31.47	7.481
SIN ENVASES	3.948	1.478	7.184	5.609	4.985
SIN DINERO	61.585	35.194	33.734	53.38	14.424
CLIENTE AUSENTE	11.11	4.18	8.046	6.586	0.551
PEDIDO MAL TOMADO	13.482	13.116	9.951	16.084	6.754
NO HIZO PEDIDO	12.827	10.321	6.875	10.348	3.417
PARCIAL	0.145	0.079	0.132	-	-
PEDIDO MAL TOMADO	15.993	24.484	10.999	37.527	4.551
FUERA DE HORARIO	0.595	0.579	0.637	0.154	1.147
NO LOCALIZADO	0.443	0.695	0.84	3.218	0.465
CERRRADO	-	1.189	5.929	1.924	0.238
ZONA INACCESIBLE	0.431	0.079	0.713	5.62	-
PROMESA NO CUMPLIDA	1.663	0.178	0.699	0.945	0.291
ERROR DE CARGA 2	0.132	0.04	0.079	2.284	-
por liquidar	-	0	0	0.24	0



# Generación de Queries MDX

```
MDX
```

```
WITH
SET [~COLUMNS] AS
    {[Time.Mes].[Mes].Members}
SET [~ROWS] AS
    {[Motivos de Rechazo.Identification].[Motivo].Members}
SELECT
NON EMPTY CrossJoin([~COLUMNS], {[Measures].[HL Rechazados]}) ON
COLUMNS,
NON EMPTY [~ROWS] ON ROWS
FROM [cubeDinadec]
```

OK



# Desarrollo del Dashboard

Apply Template MyTemplates Ok Cancel

The dialog box displays several template thumbnails with labels below them:

- 4 Columns Template
- Filter Template
- Filter 2 Cols Template
- Top Filter Template
- Center Panel Template
- Two x One Template

Opened

New CDE Dashboard × Saiku Analytics ×

**CDE** New Save Save as... Reload Settings dashbord\_v1 \*

- Wizards
- Community Data Access
- Legacy Datasources
- NoSQL Datasources
- DATASERVICES Queries
- MDX Queries**
  - denormalizedMdx over mondrianjdbc
  - denormalizedMdx over mondrianjndi
  - mdx over mondrianjdbc
  - mdx over mondrianjndi

Type	Name
Group	MDX Queries
mdx over mondrianjndi	chartQuery

**Properties**

Property	Value
Name	chartQuery
Access Level	Public
Jndi	DW
Mondrian schema	dinadecSchema
Query	select {} ON COLUMNS (...)
Parameters	<input type="checkbox"/>
Banded Mode	Compact
Calculated Columns	<input type="checkbox"/>
Columns	<input type="checkbox"/>
Output Columns	<input type="checkbox"/>
Output Mode	Include
Cache Keys	<input type="checkbox"/>



# Validación del sistema



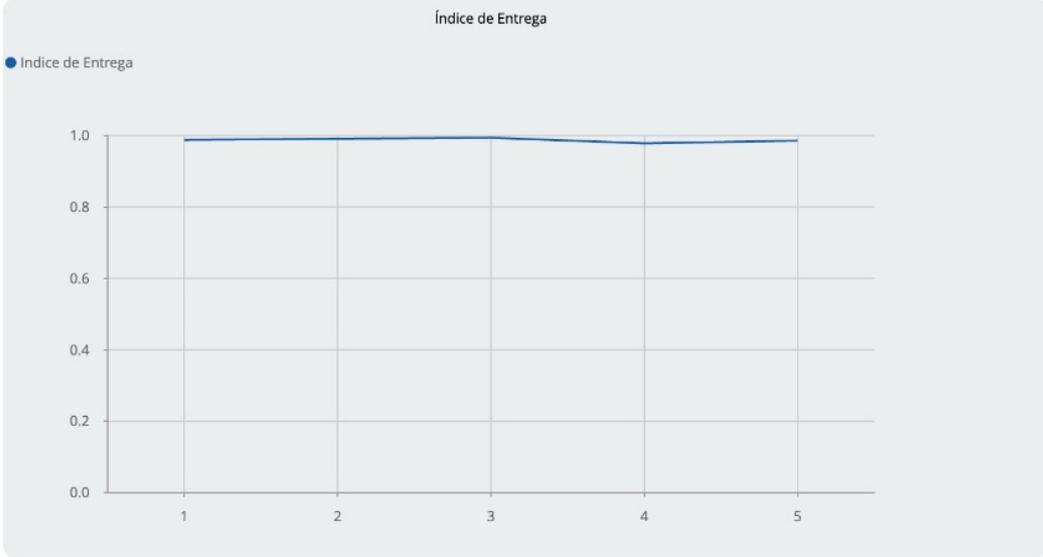
# Indicadores de productividad

Las evaluaciones de rendimiento fueron satisfechas al analizar los:

- **Indicadores cuantitativos:** Los hectolitros
- **Indicadores cualitativos:** La información a manera de características
- **Indicadores dirigidos:** Por las tendencias de los cambios y son los porcentajes que determinan los márgenes de variabilidad de estas medidas

# Reportes gerenciales

## Índice de Entrega Mensual



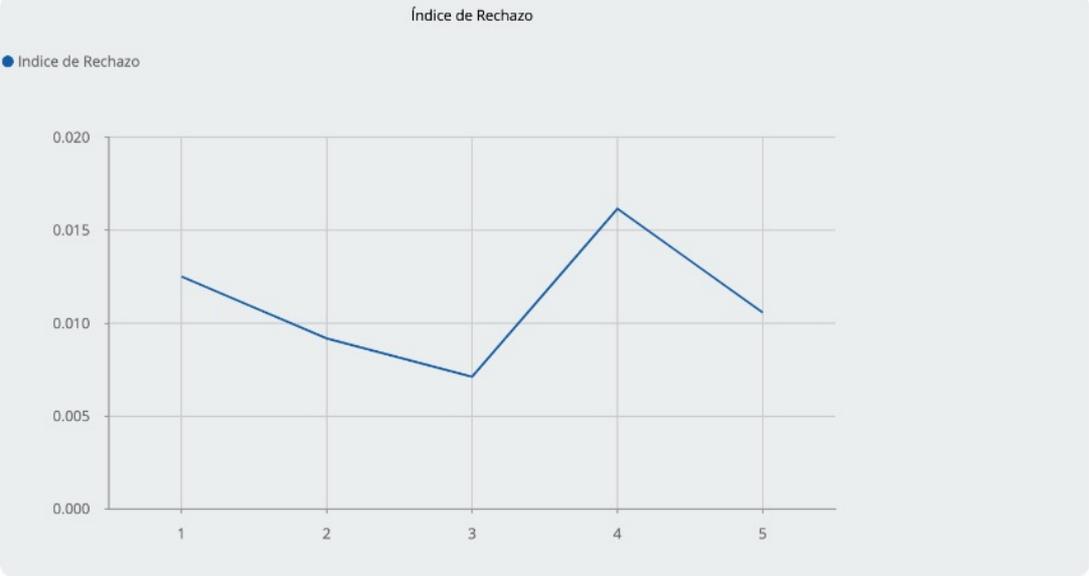
DINADEC S.A.



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Reportes gerenciales

## Índice de Rechazo Mensual



DINADEC S.A.

# Reportes gerenciales

## Motivos de Rechazo por mes



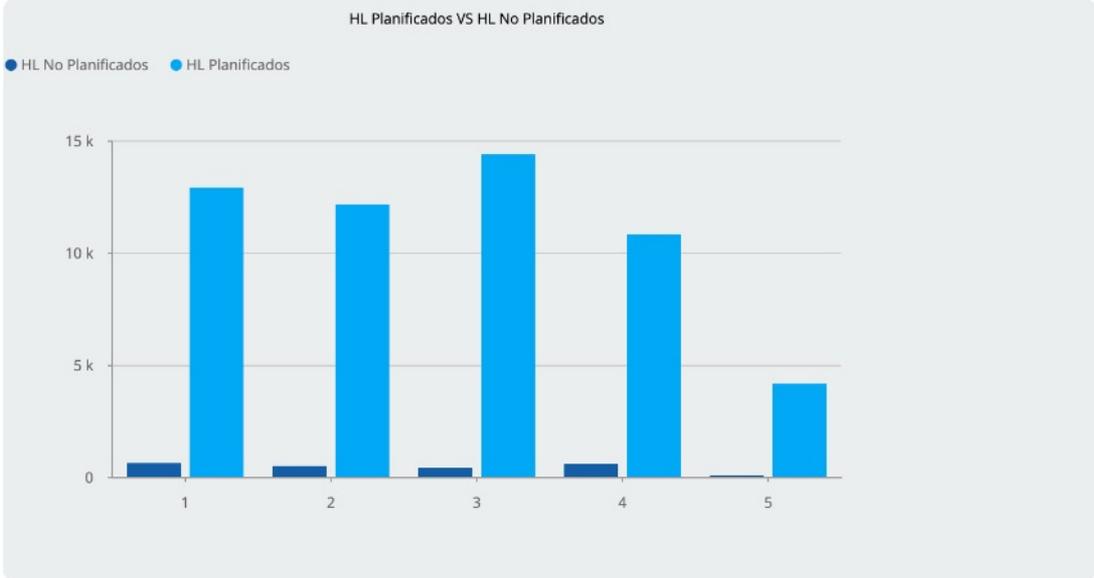
DINADEC S.A.



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Reportes gerenciales

## HL Planificados Vs. HL No Planificados

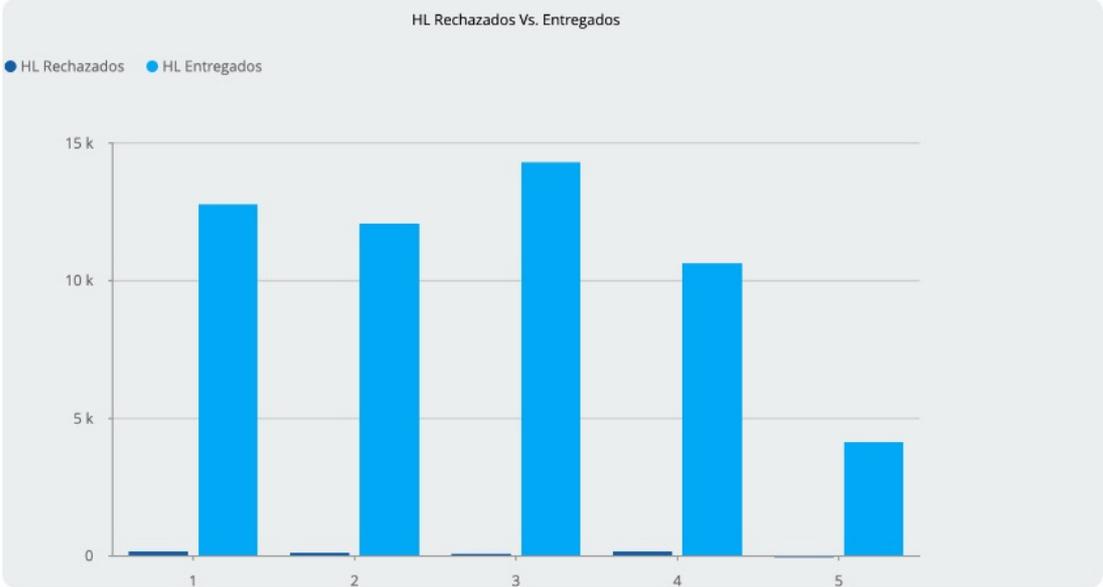


DINADEC S.A.



# Reportes gerenciales

## HL Rechazados Vs. HL Entregados

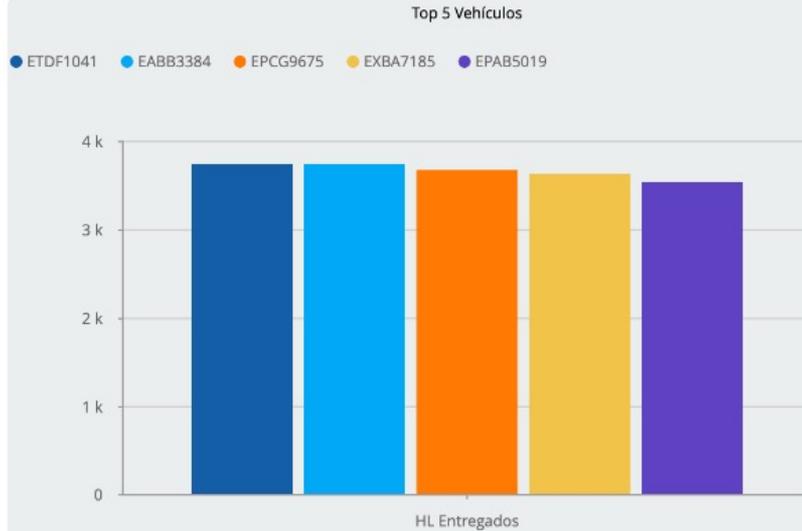


DINADEC S.A.



# Reportes gerenciales

## Top 5 Vehículos con más HL Entregados



DINADEC S.A.



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Análisis para validación de un instrumento de investigación

Las evaluaciones previas y posteriores a la aplicación del sistema permiten determinar cuan eficaz fue dependiendo del cumplimiento de los indicadores propuestos, que son:

- Nivel de dificultad de obtención de información. (NDOI)
- Nivel de dificultad de interpretación de información. (NDII)
- Nivel de certeza al momento de tomar una decisión gerencial. (NCTD)



# Primera encuesta

**Desarrollo de un sistema de Business Intelligence que optimice el monitoreo de indicadores de productividad en la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” de la provincia de Cotopaxi.**

Encuesta realizada por el alumno Mauricio Dávalos de La Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, con fecha 30 de septiembre del 2021 para conocer el estado de la empresa, con el objetivo de detectar las posibilidades de mejora de los servicios. Para ello agradecemos que responda esta encuesta.

Considere las siguientes ponderaciones para responder las preguntas 1 y 2:

Muy fácil	(5)
Fácil	(4)
Neutral	(3)
Difícil	(2)
Muy difícil	(1)

1. ¿Con qué facilidad logra obtener datos? \_\_\_\_
2. ¿Con qué facilidad logra interpretar los datos? \_\_\_\_

Considere las siguientes ponderaciones para responder las preguntas 1 y 2:

Muy Satisfactorio	(5)
Satisfactorio	(4)
Neutral	(3)
Insatisfactorio	(2)
Muy insatisfactorio	(1)

3. ¿Cuál es el nivel de certeza al tomar una decisión? \_\_\_\_



# Datos de la primera encuesta

<i>Nº</i>	<i>NDOI</i>	<i>NDII</i>	<i>NCTD</i>
Supervisor 1	1	2	1
Supervisor 2	1	1	1
Supervisor 3	1	2	2
Supervisor 4	2	1	1
Supervisor 5	1	2	2
Media	1.2	1.6	1.4
Moda	1	2	1
Varianza	0.16	0.24	0.24



# Segunda encuesta

**Desarrollo de un sistema de Business Intelligence que optimice el monitoreo de indicadores de productividad en la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” de la provincia de Cotopaxi.**

Encuesta realizada por el alumno Mauricio Dávalos de La Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, con fecha 10 de junio del 2022 para conocer el estado de la empresa, con el objetivo de verificar cuanto mejoró la aplicación del software para reportes gerenciales. Para ello agradecemos que responda esta encuesta.

Considere las siguientes ponderaciones para responder las preguntas:

Muy fácil	(5)
Fácil	(4)
Neutral	(3)
Difícil	(2)
Muy difícil	(1)

1. ¿Con qué facilidad logra obtener datos? \_\_\_\_
2. ¿Con qué facilidad logra interpretar los datos? \_\_\_\_

Considere las siguientes ponderaciones para responder las preguntas 1 y 2:

Muy Satisfactorio	(5)
Satisfactorio	(4)
Neutral	(3)
Insatisfactorio	(2)
Muy insatisfactorio	(1)
Satisfactorio	(5)
No satisfactorio	(1)

3. ¿Cuál es el nivel de certeza al tomar una decisión? \_\_\_\_



# Datos de la segunda encuesta

<i>Nº</i>	<i>NDOI</i>	<i>NDII</i>	<i>NCTD</i>
Supervisor 1	4	5	4
Supervisor 2	4	5	5
Supervisor 3	5	5	5
Supervisor 4	5	4	4
Supervisor 5	4	4	5
Media	4.4	4.6	4.6
Moda	4	5	5
Varianza	0.24	0.24	0.24



# Análisis y validación: Indicador 1

Hipótesis nula y alternativa correspondiente al indicador de nivel de dificultad de obtención de la información (NDOI).

- Hipótesis nula ( $h_0$ ): El uso del sistema de Business Intelligence implementado permite obtener la información de manera rápida y precisa, basado en la segunda encuesta.
- Hipótesis nula ( $h_1$ ): El uso del sistema de Business Intelligence implementado no permite obtener la información de manera rápida y precisa, basado en la segunda encuesta.

**Se acepta la hipótesis nula ( $h_0$ ) al ser el resultado menor al valor crítico calculado, rechazando la hipótesis alternativa ( $h_1$ )**

## Análisis y validación: Indicador 2

Hipótesis nula y alternativa correspondiente al indicador de nivel de dificultad de interpretación de la información (NDII).

- Hipótesis nula ( $h_0$ ): El uso del sistema de Business Intelligence implementado permite interpretar la información de manera eficaz, basado en la segunda encuesta.
- Hipótesis nula ( $h_1$ ): El uso del sistema de Business Intelligence implementado no permite interpretar la información de manera eficaz, basado en la segunda encuesta.

**Se acepta la hipótesis nula ( $h_0$ ) al ser el resultado menor al valor crítico calculado, rechazando la hipótesis alternativa ( $h_1$ )**

# Análisis y validación: Indicador 3

Hipótesis nula y alternativa correspondiente al indicador de nivel de certeza de tomar una decisión gerencial (NCTD).

- Hipótesis nula ( $h_0$ ): El uso del sistema de Business Intelligence implementado permite tomar una decisión con mayor nivel de certeza, basado en la encuesta del Anexo B.
- Hipótesis nula ( $h_1$ ): El uso del sistema de Business Intelligence implementado no permite tomar una decisión con mayor nivel de certeza, basado en la encuesta del Anexo B.

**Se acepta la hipótesis nula ( $h_0$ ) al ser el resultado menor al valor crítico calculado, rechazando la hipótesis alternativa ( $h_1$ )**

# Conclusiones y recomendaciones



# Conclusiones

- Se cumplió con el objetivo de desarrollar un sistema de Business Intelligence para optimizar el monitoreo de indicadores de productividad en la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” de la provincia de Cotopaxi.
- El desarrollo del marco teórico permitió la obtención de conocimientos acerca de la optimización de monitoreo de indicadores de productividad a través del uso de la inteligencia de negocios, la evolución de los indicadores de productividad a través de la historia, herramientas adecuadas para el desarrollo de sistemas de Business Intelligence y la importancia de su uso en empresas de diferentes índoles.
- Al utilizar Pentaho Data Integration se consiguió como ventaja mejorar la capacidad de análisis de información, reduciendo el tiempo que tomaba recopilar los datos, lo que permitió tomar decisiones gerenciales de una manera eficaz y con alto nivel de certeza.
- Al crear la tabla de hechos del ETL por partes, primero una tabla FACT\_STG, PRE\_FACT y finalmente FACT\_TABLE, se logró la creación de un sistema más robusto y un mejor performance al momento de crear el ETL en la herramienta de Pentaho Data Integration, sin que se generen problemas al momento de cargar información en la base de datos o consumo excesivo de recursos computacionales.



# Conclusiones

- Al crear el Cubo OLAP con la data extraída, transformada y cargada se logró ejecutar consultas analíticas complejas y de manera iterativa en línea.
- El diseño de la arquitectura del sistema basado en el modelo estrella permitió obtener tiempos más óptimos de respuesta al momento de realizar consultas a la base de datos.
- Al utilizar la herramienta CDE Dashboard se lograron obtener diferentes gráficas que facilitaron la interpretación y entendimiento de los datos por parte de los miembros de la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga”.
- Al utilizar la metodología Kimball para el desarrollo del sistema de Business Intelligence se obtuvo un diseño de base de datos bastante robusto, además de que se logró un desarrollo más rápido y se amenoraron costos de implementación y mantenimiento.
- Al desarrollar la aplicación final para el usuario utilizando la metodología Kimball se logró la implementación de un sistema de Business Intelligence más fluido ya que esta metodología permite el consumo de datos directamente del Data Mart.



# Conclusiones

- Se determinó que el uso del sistema permitió a la gerencia de la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” una obtención e interpretación de los datos más eficiente logrando así un fácil entendimiento y visualización a través de los dashboard creados.
- El uso de técnicas estadísticas como ji cuadrado para el análisis de los resultados permitieron validar el cumplimiento de los indicadores establecidos al inicio del proyecto.
- Se determinó que el uso del sistema permitió disminuir de manera significativa los períodos de tiempo empleados por la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” para tomar una decisión gerencial importante.
- Al utilizar el sistema implementado la gerencia de la empresa “DINADEC Centro de Distribución Latacunga” pudo tomar decisiones gerenciales más acertadas ya que dichas decisiones están basadas en información previamente generada y almacenada



# Recomendaciones

- Cuando se trabaja en la industria y con datos reales de una empresa se recomienda la creación de un Data Mart individual por cada departamento de la empresa en cuestión.
- Se recomienda hacer un análisis exhaustivo del perfil de la empresa y de las necesidades que esta tiene antes de hacer la selección de una arquitectura y metodología específica.
- Se recomienda la utilización de las herramientas de Pentaho Suite para el desarrollo de un sistema de Business Intelligence cuando se desea abaratar costos, ya que son de naturaliza open source.
- Se recomienda que el sistema implementado se anexe al departamento de contabilidad para mejorar la capacidad de análisis y tener mayor panorama sobre el cumplimiento de objetivos.
- Se recomienda la utilización de un modelo de estrella cuando se requiere de un sistema de Business de Intelligence con tiempos de respuesta óptimos en sus consultas a la base de datos



Gracias por su atención

