PROPUESTA CONSULTORIA EN VISUALIZACIÓN DE DATOS PARA LA EMPRESA DICYL

Edisson Arturo Puentes González,
Harvey David Lozada Peñaranda,
Pedro Pablo Ladino Vargas,
Ricardo Ramírez Vera
Steven Bermúdez Herrera

Especialización en Big Data, Fundación Universitaria Compensar

Propuesta de Consultoría en visualización de datos para la empresa Dycil

Carlos Alberto Cañón Romero

18 de noviembre de 2022

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

PROPUESTA CONSULTORIA EN VISUALIZACIÓN DE DATOS PARA LA EMPRESA DICYL

Edison Arturo Puentes González,
Harvey David Lozada Peñaranda,
Pedro Pablo Ladino Vargas,
Ricardo Ramírez Vera
Steven Bermúdez Herrera

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Especialista en Big Data

Director (a):
Ingeniero Jairo Cesar Gómez Acero

Fundación Universitaria Unipanamericana – Compensar
Facultad de Ingeniería, Especialización en Big Data
Bogotá, Colombia 2022

Resumen

En la actualidad, muchas empresas invierten gran parte de sus recursos en desarrollos tecnológicos, con el fin de obtener mayor agilidad en sus procesos internos o marcar un punto de diferencia frente a la competencia. Del mismo modo, la administración de estos sistemas de información y la presentación de informes gerenciales se ha convertido en uno de los mayores retos para las empresas que dedican su razón de ser a la gestión de la información o para aquellas industrias que dependen de la gestión de grandes volúmenes de datos para su operación.

Nuestra propuesta consiste, en la creación de una guía metodológica, para la visualización de datos e informes, que les permita a los usuarios de distintas profesiones realizar presentaciones gerenciales, con gran contenido de información de manera más efectiva, comprensible y que transmita en realidad lo que se desea mostrar a gerentes, clientes e inversionistas de la empresa.

Por consiguiente, la guía metodológica presentada, está basada en las más actuales prácticas de visualización de datos y comprende una serie de sugerencias y/o pasos a seguir para la presentación de gráficas, informes, colores, cuadros de mando así como herramientas y aplicativos para el procesamiento de data y analítica.

Abstract

Nowadays, many companies invest a large part of their resources in technological developments, in order to obtain greater agility in their internal processes or mark a point of difference against the competition. In the same way, the administration of these information systems and the presentation of managerial reports, has become one of the biggest challenges for companies that dedicate their raison to be from information management or for those industries that depend on information, manage large volumes of data for its operation.

Our proposal consists in the creation of a methodological guide for the visualization of data and reports, which allows users of different professions to make managerial presentations, with great content of information in a more effective, understandable way and that actually transmits what that you want to show managers, customers and investors of the company.

Therefore, the methodological guide presented is based on the most current data visualization practices and includes a series of suggestions and some steps to follow for the presentation of graphs, reports, colors, dashboards; as well as tools and applications for data processing and analytics.

Contenido

PÁG.

RESUMEN ..... **V**

INTRODUCCIÓN **13**

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 16
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 18
OBJETIVO GENERAL 20
Objetivos Específicos *20*
ALCANCES Y LIMITACIONES 21

1. MARCO TEÓRICO **21**

1.1 VISUALIZACIÓN DE DATOS 21
1.1.1 Visualización de datos como inteligencia *22*
1.1.2 Métodos útiles para la visualización de datos *23*

2. DISEÑO METODOLÓGICO **31**

2.1 MODELO INVESTIGATIVO 31
2.1.1 Recolección de datos *31*
2.1.2 Entrevistas *32*
2.2 COSTOS DEL PROYECTO 34

3. RESULTADOS **39**

3.1 GUÍA METODOLÓGICA PARA VISUALIZACIÓN DE DATOS EN DYCIL 39
3.1.1 Estrategia: *39*
3.1.2 Datos *41*
Obtención de los datos *41*
Formato y limpieza de la data *41*
Procesamiento *42*
3.1.3 Diseño *42*

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **45**

4.1 CONCLUSIONES 45
4.2 RECOMENDACIONES 45

BIBLIOGRAFÍA **47**

ANEXO **48**

Índice de gráficos

Gráfico 1: La cadena de producción de valor ---------- *15*
Gráfico 2: Ejemplo 1 ---------- *19*
Gráfico 3: Ejemplo 2 ---------- *19*
Gráfico 4: Esbozos ---------- *43*

Índice de Tablas

Tabla 1: Visualización con Power BI. ---- *34*
Tabla 2: Visualización con Tableau ---- *35*
Tabla 3: Requerimientos tecnológicos ---- *38*
Tabla 4: Recurso humano ---- *38*
Tabla 5: Inversión final de la propuesta ---- *38*
Tabla 6: Tabulación encuestas por cargos ---- *48*
Tabla 7: Preguntas por encuesta ---- *49*
Tabla 8: Tabulación de resultados por sesión ---- *49*

Introducción

A partir de 1960 que la informática se introduce en las organizaciones con el objetivo de automatizar tareas administrativas repetitivas (contabilidad, facturación y nómina, principalmente). La tecnología se basa en grandes ordenadores o mainframes. El hardware y el software son extraordinariamente caros. Sólo las grandes organizaciones con enormes volúmenes diarios de trabajo administrativo pueden permitirse dichos costes. La justificación de la inversión radica en cálculos sobre los posibles ahorros salariales que se podían realizar en las áreas administrativas. En realidad, no se producen ahorros, sino que, con recursos humanos no crecientes, se absorbe una cantidad mucho mayor de trabajo.

Para los años 70 se consolida la informática en las grandes transnacionales, sin embargo, el cambio de paradigma trae también sus consecuencias y algunos supervisores comienzan a experimentar los cambios llamando la atención en relación con los sistemas de información y es que les llega demasiada información. La explosión de información avanza, cruzándose y entrecruzándose por las mesas de los jefes, con una enorme cantidad de datos. La mayoría de toda esta avalancha se asimila sólo parcialmente. (Macau, 2004)

En los años 80 empieza a detectarse que el cambio introducido por las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en las organizaciones va mucho más lejos de lo comprendido hasta el momento. Las TIC no son sólo un instrumento de reducción de costes y de mejora de la información para la gestión. Las TIC tampoco son sólo un servicio de apoyo a la actividad principal de la organización. Las TIC están cambiando la naturaleza de los productos, de los procesos de producción y servicios, así como la naturaleza de la competencia y de los sectores económicos mismos. El progresivo desarrollo tecnológico ha ido penetrando y transformando la

manera de cómo los seres humanos se comunican, cómo piensan, cómo se distribuye el tiempo, la manera de cómo se hacen las cosas y hasta cómo consiguen sus objetivos las personas en la actualidad.

Hoy en día las empresas deben de contar con sistemas de información que les permita obtener información confiable y que les ayude a la toma de decisiones. Los progresos en las denominadas TI, que abarcan los equipos de cómputo y las aplicaciones informáticas y de telecomunicaciones, están teniendo un gran efecto. De hecho, se dice que estamos en un nuevo tipo de sociedad llamada Sociedad de la información o Sociedad de Conocimiento, que viene a reemplazar a los dos modelos socioeconómicos precedentes. (Sojo, 2015)**.**

Porter (1985) *(citado en Macau 2004: 4),* en su obra *"Ventaja Competitiva" (Competitive advantage)* introduce el concepto de **cadena de producción de valor**, y divide la actividad general de una empresa en actividades tecnológicas y económicamente distintas, que son denominadas actividades de producción de valor, ver Figura 1. La tecnología de la información se ha colado en todos y cada uno de los puntos de la cadena de producción de valor, transformando la manera en que se realizan las actividades de producción de valor.

Gráfico 1: La cadena de producción de valor



Figura 1. La cadena de producción de valor. Fuente: Macau (2004) Adaptado de Michael Porter y Yankee Group 1992

Por lo anteriormente citado vale la pena preguntarse ¿Qué importancia tiene la visualizacion de la informacion de la empresa, para toma de desiciones gerenciales? ¿De que manera estas desiciones impactan dentro de la gestion de los procesos productivos de Dicyl? Por tal razón, el objeto de la presente consultoria es estudiar, diseñar y proponer una metodología para aplicar la visualización de datos a la empresa Dicyl. Adicional se busca recomendar una clasificación adecuada de la información recopilada dentro de la compañía o “de sus clientes” y de esta manera conocer el nivel de detalle que se debe aplicar a los análisis realizados a sus diversos compradores.

Antecedentes y Justificación

La empresa Dycil SAS1, con nueve años de presencia en el mercado colombiano, se dedica al desarrollo de software, creación de aplicaciones móviles, consultoría en seguridad de la información, creación de estrategia digital e investigación de negocios. Dentro de su portafolio de clientes, cuenta con presencia en diversos campos económicos del marco nacional, como lo es el sector de seguros, el sistema de salud, la industria automotriz, el mercado inmobiliario, el sector de transporte, la seguridad militar, redes y telecomunicaciones.

Actualmente la empresa dentro de su catálogo de productos y beneficios brinda a sus clientes el servicio de análisis de datos. Este proceso se lleva implementando en Dycil alrededor de 15 meses y dados los resultados obtenidos durante este tiempo ha contado con poco éxito, es decir no llega a los resultados esperados por la gerencia.

Dentro del proceso de observación y de entrevistas realizado en la empresa para la presente consultoría, se puede percibir que el personal que labora dentro de cada uno de las áreas y procesos cuenta con las capacidades técnicas para realizar las distintas tareas que con lleva a la obtención y generación de datos, pero también se carece de algunas habilidades de analitycs de datos, como lo pueden ser el criterio, la experiencia y la sensibilización para la presentación de la información a sus clientes e inversionistas.

Estamos en una época en que todo entra por los ojos, en un mundo más visual, donde el principal sentido es la vista, y obtenemos el 80% de la información a través de este sentido, y el 20% de los sentidos restantes.
Hemos visto cómo desde hace miles de años, desde la aparición del primer hombre, los seres humanos han dibujado para poder comunicarse, incluso, desde niños antes de aprender a leer o a

[1] Sitio web www.dycil.com

escribir lo primero que hacen es dibujar para transmitir una idea. Se ha comprobado que la información es más fácil de captar y recordar a través de una imagen. 2
Una sobrecarga de información textual solo nos llevaría a caer en una saturación lo que representa uno de los principales obstáculos para lograr el objetivo de compartición y entendimiento de la información.

El diseño de la información que utilizamos y consumimos es muy importante para nuestra comprensión. **(Friedman, 2008)** menciona *"El objetivo principal de la visualización de los datos es transmitir información clara y eficaz a través de medios gráficos. Esto no significa que la visualización de datos tenga que ser aburrida para ser funcional o extremadamente sofisticada para ser bella.".*

En la presente consultoría acerca de la visualizacion de datos e informacion en la empresa Dycil, se propone el uso de diversos tipos de visualización, interfaces, cuadros de mando, mapas de calor. Dado que las visualizaciones o cuadros de mando suelen ser mas rápidos y fáciles de leer, si los comparamos con las tablas apoyadas en solo números, que en ocasiones no son muy fáciles de comprender para todas las personas.

Cuando las personas tienen la oportunidad de ver los datos como una imagen o como una tabla, se concentran en lo que dice la visualización, es decir la mente no se dispersa y hace mas facil su comprension. Esto posibilitara no solo al aumento de la eficiencia en relacion con los planes a mediano y largo plazo, si no tambien aprovechar las diferentes herramientas ofimáticas de TI usadas actualmente por Dycil con mejores resultados en los proyectos que se encuentran en curso, asi la informacion importante del negocio pueda ser compartida, analizada y actualizada por los miembros de la organización, para el beneficio de los procesos productivos, comerciales propuestos por DYCIL.

[2] BRUNO MUNARI, Diseño y Comunicación Visual: Contribución a una Metodología Didáctica, Ed. Gustavo Gili.

Formulación del Problema

La empresa Dycil SAS, en su servicio de análisis de datos, presenta los informes ante los clientes sin aplicar las prácticas recomendadas para la visualización de datos ofreciendo un breve apoyo a la toma de decisiones.

Mediante la observación realizada en cinco (5) oportunidades al proceso de venta que realiza la empresa, al momento de ofrecer dentro de su portafolio la visualización de datos como un servicio diferenciador, el resultado no es el esperado pues la empresa es descartada. Se realiza una encuesta (ver tabla 6 del anexo) al interior de Dycil SAS para considerar las posibles causas por las cuales no logra concretar la venta. Dentro de los resultados obtenidos, la confusión, resistencia y dispersión por parte de los encuestados, son los que predominan en las sesiones, así como se refleja en las respuestas entregadas en las encuestas. Es por esto que las oportunidades de ventas no son concretadas.

Dado lo anterior, se hace una muestra aleatoria de dos (2) individuos para profundizar y esclarecer las percepciones que tengan de las reuniones con los clientes. Se encuentra que, desde la primera impresión frente a lo que se les mostraba (los informes o las presentaciones) surgían dudas, eran muy densos los gráficos que se mostraban y no permitían llegar al objetivo que se quería abordar en cada sesión de manera ágil.

Los clientes manifiestan desagrado respecto de esta manera de llevar a cabo sus sesiones para la toma de decisiones. Es por esto por lo que se hace necesario definir un procedimiento para la visualización y presentación de los informes, la cual permita abordar y soportar de manera ágil la toma de decisiones por parte de los clientes utilizando las herramientas existentes.

Gráfico 2: Ejemplo 1

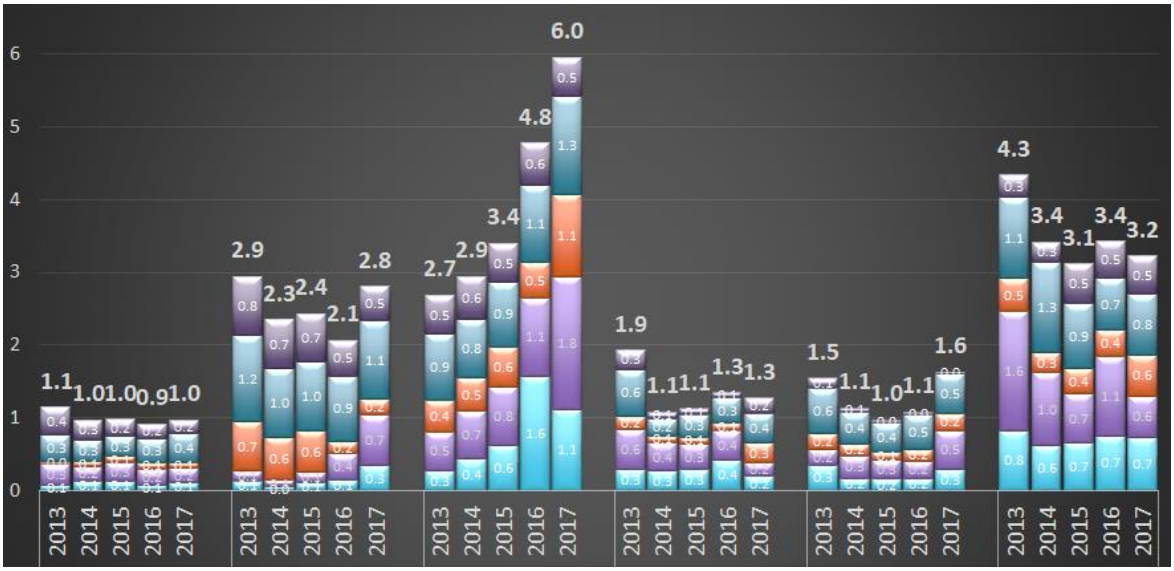
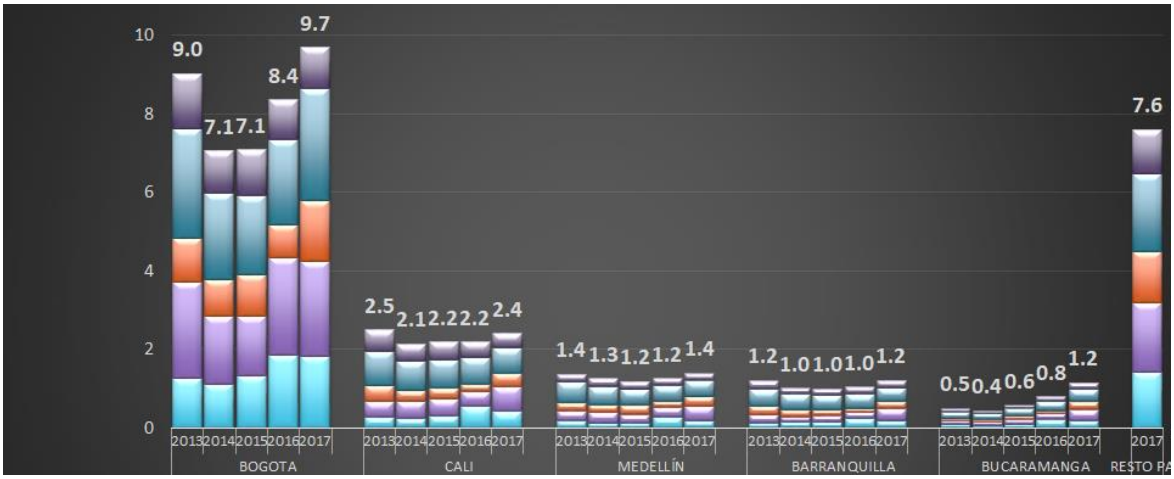


Gráfico 3: Ejemplo 2



Con la contextualización anterior, surge la pregunta: ¿hay manera de mejorar el entendimiento de los datos para que la toma de decisiones sea ágil por medio de las buenas prácticas de visualización de datos?

Objetivo General

Analizar, diseñar y proponer una metodología para aplicar la visualización de datos a la empresa Dycil SAS en un periodo de seis (6) semanas, que les permita elaborar informes y presentaciones ante los clientes de la empresa, soportando la toma de decisiones.

Objetivos Específicos

- Identificar las herramientas con que cuenta la empresa para la elaboración de sus informes gerenciales.

- Analizar y diseñar un procedimiento metodológico para seguir un orden de actividades a ejecutar y así lograr la elaboración de informes y presentaciones que se muestran ante los clientes de la empresa.

- Recomendar la clasificación de información a implementar en las visualizaciones para conocer el nivel de detalle que se debe aplicar en los análisis que realizan a los clientes.

Alcances y Limitaciones

La presente consultoría se realiza después de encontrar oportunidades de mejora al momento de presentar los informes ante los clientes de la empresa Dycil SAS en la ciudad de Bogotá D.C., ya que no se aplican metodologías de análisis y visualización datos masivos que apoyen la toma de decisiones.

La empresa Dycil SAS, presenta sus informes ante los directivos sin aplicar un método para la visualización de datos desaprovechando las nuevas tecnologías y brindando un leve o ausente apoyo a la toma de decisiones.

1. Marco teórico

1.1 Visualización de datos

El proceso mediante el cual se realiza la representación gráfica de la información y datos, utilizando elementos visuales como mapas, cuadros o gráficos los cuales son de fácil entendimiento y apoyan a las empresas en la toma de decisiones.

En el Big Data existen herramientas de visualización de datos que sirven para analizar grandes cantidades de información y representarlos de forma visual, permitiendo al espectador interpretar los datos de forma diferente y amigable. [3]

3 https://rockcontent.com/es/blog/visualizacion-de-datos/)

En el siglo XVIII el estadístico William Playfair invento el gráfico de líneas, el grafico de barras, el grafico “pizza” y el grafico con círculos. Durante el siglo XIX, uno de los mejores ejemplos que aparece es el gráfico de John Snow, quien cartografió el brote de cólera en 1854.

Antes de eso, en 1812, Charles Joseph Minard cartografió la Marcha de Napoleón a Rusia, representando su viaje en un gráfico con diferentes características, como la temperatura y el número de soldados que quedaban en cada ubicación. Todo empezó a cambiar cuando ocurrió la Revolución Industrial y la gente también empezó a utilizar las estadísticas por motivos comerciales.

Más tarde, las computadoras entraron en escena. A partir de ahí, los estadísticos finalmente pudieron acceder rápidamente a grandes cantidades de información. Además, descubrieron el poder de procesar grandes conjuntos de datos y crear estadísticas basadas en eso. Eso es lo que nos trajo aquí. Hoy en día contamos con tableros (en inglés dashboards) intuitivos e interactivos. Los gráficos cuentan historias en todas partes y, sin duda, siguen siendo la forma más eficaz de representar la enorme cantidad de datos que manejamos.

1.1.1 Visualización de datos como inteligencia

Uno de los puntos más importantes dentro de la revolución Big Data y los Sistemas Basados en Conocimiento, consiste en la disposición de los conjuntos de datos a la hora de transmitir y comunicar la información, para así poder aportar conocimiento tanto al ser humano como a otros sistemas sobre tendencias descriptivas, iniciativas analíticas y modelos predictivos.[4]

[4] Analysts: Data visualization tools key to “big data” analytics success», SearchBusinessAnalytics. https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/news/2240111798/Analysts-

1.1.2 Métodos útiles para la visualización de datos

El camino del dato hasta convertirse en conocimiento es complejo y depende de variados entornos, la visualización de datos aporta al dato un valor analítico ya que ofrece formas de generar explicaciones ampliando el conocimiento de forma más fácil.

William Playfair presentó el gráfico de líneas y el gráfico de barras, estos se han utilizado en muchas representaciones visuales para expresar conceptos y estudiar variables.

Grupos generales:

- **temporal:** se refiere al tiempo y la investigación de cambios durante un período específico;
- **jerárquico:** representa una relación entre diferentes puntos de datos;
- **de red:** se trata de relaciones que se indican mediante líneas que conectan puntos;
- **geoespacial:** es una categoría que describe áreas geográficas e intenta transmitir una sensación de espacio.

Dentro de estas categorías, hay muchos ejemplos de cómo reproducir algo visualmente. El gráfico de líneas es quizás el más popular, ya que muestra una línea y comunica la idea de continuidad.

- **gráfico de barras:** utiliza un conjunto de barras para categorizar diferentes puntos de datos;
- **gráfico de área:** contiene una variedad de capas que forman un área debajo de la línea;
- **gráfico circular o pizza:** define partes de un todo utilizando la metáfora de las porciones de pizza;
- **mapa de calor:** es un mapa con diferentes colores para representar diferentes niveles de intensidad.

- También está el gráfico de marcadores, el diagrama de dispersión, el histograma y el gráfico de burbujas.

Beneficios de la visualización de datos

- Permite prestarles más atención a los detalles
- Provoca una respuesta emocional
- Se comparte con más facilidad
- Permite comparaciones sencillas
- Permite predicciones rápidas
- Más impacto
- Ayuda en la toma de decisiones
- Adopta las tendencias emergentes

Tipos de visualización de datos

Cambios en un determinado período

Los cambios con el tiempo es uno de los tipos de visualización de datos más utilizados y sencillos. Es un elemento visual que representa cómo cambió un número, en un contexto dado, en períodos definidos.

Los gráficos de líneas son el ejemplo más común, como los precios de las acciones o los informes financieros. También se pueden representar como barras (simples o apiladas) e incluso en forma de árbol.

Esta es la forma más sencilla de ver los KPIs, por ejemplo. Al observar los resultados a lo largo del tiempo, puedes ver no solo la evolución de un rendimiento determinado, sino también la tendencia para el futuro cercano.

Muchos picos altos y bajos muestran inestabilidad. Una línea descendente muestra la necesidad de actuar con rapidez. Una curva plana puede significar que es hora de cambiar las cosas.

Comparación de categorías

Si el primer tipo compara un número consigo mismo a lo largo del tiempo, al comparar categorías, se colocan diferentes fuentes una al lado de la otra para comprender las relaciones entre ellas. Es otro tipo común y simple de visualización de datos.

Quizás el más utilizado aquí sea el de las barras agrupadas, lo que hace que su escala sea una comparación directa. Es particularmente útil al realizar benchmarking. Puedes comparar el esfuerzo de diferentes departamentos o el desempeño de la empresa a comparación de sus competidores.

Para el contenido, una excelente manera de utilizar la comparación de categorías es crear un buscador de soluciones para habilitar las ventas. Este es el tipo de visualización de datos que agrega valor real a tu audiencia. Aquí puedes ver un ejemplo de buscador de soluciones de Rock Content.

Clasificación (Ranking)

Los cuadros de clasificación son similares a los cuadros de comparación de categorías, pero adoptan un enfoque ligeramente diferente. Aquí la posición importa mucho.

La clasificación generalmente implica comparar tres o más números dentro de un período fijo. Entonces, podrás entender cómo se relacionan todos estos aspectos y, sobre todo, cuáles tuvieron más éxito.

Los gráficos organizados en barras o columnas son el camino a seguir. Con un vistazo rápido, se puede transmitir mucha información utilizando un gráfico simple basado en la posición.

De una parte, al todo

A veces, no estamos comparando números libremente entre ellos. Es posible que deseemos conocer su importancia relativa como parte de un todo.

Este tipo de visualización de datos tiene que ver con eso. Podemos comprender fácilmente el peso de diferentes elementos dentro de una empresa, un proyecto o una estrategia y tomar decisiones basadas en ello.

Los gráficos pizza son las estrellas de esta categoría. Pero tiene algunas variaciones, como barras apiladas y mapas de árboles.

Esa es la mejor manera de analizar el presupuesto, por ejemplo, y también es un método muy efectivo para encuestas de edad, clase y otros aspectos de tu público objetivo.

Correlación

La correlación es similar a la comparación, pero tiene una diferencia crucial: este tipo de visualización de datos tiene en cuenta los cambios a lo largo del tiempo.

Como su nombre lo indica, muestra cómo dos o más indicadores evolucionan juntos. Les permite a las personas comprender si uno influye en el otro y cómo lo hace.

Estos gráficos también son excelentes para analizar los KPIs en una empresa. El gráfico de dispersión es sin duda el más utilizado para este propósito.

Distribución

Los gráficos de distribución tratan más de incidencia y volumen que de rendimiento directo. Muestran la frecuencia con la que se produce un conjunto de valores en un período. Es un poco como parte del todo, pero se usa principalmente para estadísticas.

Por lo general, verás este tipo de datos mostrados como un histograma o un gráfico de densidad.

Flujo

Los diagramas de flujo se refieren más al movimiento que al volumen. Muestran la evolución de un indicador y también cómo esta evolución se conecta con otros puntos y períodos.

Eso generalmente se observa en los informes financieros, cuando el presupuesto no solo se mide y segmenta, sino que también se contabiliza en las transferencias de fondos y la asignación de recursos. Los gráficos tipo Sankey son perfectos para esto. Los gráficos de redes y acordes también funcionan muy bien. La clave para este tipo de visualización de datos es la conexión.

La Teoría del Color

Para la visualización de datos es abierto y subjetivo lo referente al diseño, el público puede reaccionar de forma diferente ante determinados conjuntos de colores y puede llegar a depender de varios factores como la edad o cultura de dicho público.

La visualización de datos usa el modelo HSL caracterizado por tres componentes:

- Tono del color: Que se encuentra en la paleta de colores convencional, representada en una escala en forma de rueda de 0° a 36°
- La saturación: Se refiere a la intensidad del color, la escala HSL mide la diferencia de color con el gris neutro (0% de saturación), para una representación más brillante y viva se usan colotes con alto nivel de saturación.
- La iluminación: es la variación del tono del color desde la oscuridad hasta su propia claridad, dependiendo de la cantidad de color negro añadido.

Inicialmente para determinar los colores en la herramienta de visualización de datos, debemos conocer a profundidad los datos y sus atributos que pretendemos representar, en la percepción visual de la codificación humana se entiende el tono de color como apropiado para representar categorías y tanto la saturación como la luminancia se asocian generalmente a valores cuantitativos.

Al determinar el atributo que se va a representar mediante un color, se debe entender la escala de los datos que corresponden a este atributo y de esta manera elegir el tono de color. Para realizar la estimación de colores a utilizar en la representación de datos existen tres tipos de Series de Datos:

- **Datos secuenciales:** Son datos que varían sus valores de forma ascendente. Se deberían representar en un solo tono de color y su variación se realizaría con la saturación y luminancia, si el número de datos es muy grande se podrían utilizar dos colores.
- **Datos divergentes:** Son datos en donde hay puntos importantes en el principio, mitad y fin de la distribución. Este tipo de series requieren que la saturación de color descienda hacia un tono neutral como gris, blanco o negro.
- **Datos cualitativos:** Son datos que no tienen un orden de magnitud claro, requieren tantos tonos de color según el número de valores. Se debe tener presente que el uso de 7 u 8 colores requiere de percepción cognitiva y visual, el uso de más de 12 colores dificulta la diferenciación en la representación.

La elección del tono de color es determinante en la eficacia de la visualización, y tiene que ver también con la combinación de colores que se piensa utilizar, hay herramientas que nos ayudan a elegir la mejor combinación de colores en base a la *Regla de Color* que sea más conveniente para cada caso

Reglas de Color: [5]

- **Escala monocromática:** Es la variación de las sombras dentro de un tono de color, es ideal para las series de datos secuenciales.
- **Escala de colores análogos:** Alinea los colores entre si dentro de la rueda de color, es ideal también para las series de datos secuenciales.

5 https://color.adobe.com/create/colorwheel/?base=2&rule=Analogous&selected=3&name=My%20Color%20Theme&mode=

- **Escala de colores complementarios:** Los colores está en lados opuestos en la rueda de color, si se emparejan con tonos de color neutro (Blanco, Gris o Negro) son ideales para las series de datos divergentes.
- **Triada de colores:** Se combinan tres colores espaciados equitativamente en la rueda de color, se puede usar para series de datos cualitativos jugando con la sombra de cada uno de ellos.

2. Diseño Metodológico

2.1 Modelo investigativo

El modelo utilizado para llevar a cabo este proyecto es la **Investigación explicativa**, ya que dentro del alcance que nos permite el objetivo general trazado, se adapta con base en los siguientes criterios:

- Encontrar las razones por las cuales ocurren los hechos del fenómeno en estudio[6].
- Aplicando esta investigación encontramos que es más flexible para la recopilación de información cuantitativa la cual permite abordar más adelante una investigación descriptiva.
- Al recopilar y analizar los datos se busca que la empresa pueda enfocarse en comprender las necesidades del cliente, logrando una excelente satisfacción de su producto o servicio.
- Hallar el impacto que se tendrá al momento de aplicar la visualización de datos en nuestro cliente interno y externo.

2.1.1 Recolección de datos

Esta es una parte fundamental de nuestro proyecto, ya que los datos son relevantes porque sirven como referente para el estudio e innovación en nuevas tecnologías, que impacten en el crecimiento de la empresa para expandirse en la búsqueda de nuevos y futuros clientes.

Para nuestra investigación utilizaremos varios tipos de recolección de datos ya que de esta manera podremos evidenciar que tipo de clientes tenemos y cuál es su

---

6 La **investigación explicativa** es un *tipo de investigación* cuya finalidad es hallar las razones o motivos por los cuales ocurren los hechos del fenómeno estudiado, observando las causas y los efectos que existen, e identificando las circunstancias. https://www.questionpro.com/blog/es/modelos-de-investigacion/

inclinación de servicio al cliente que requerimos, las técnicas utilizadas serán las siguientes:

- **Entrevista y grupos de discusión:** reunir de 6 a 12 clientes con el mismo interés o necesidades para discutir percepciones, actitudes que se deben tener para hacer la prestación de servicio o bien de mejor calidad.
- **Encuestas:** Esta es una de las formas más utilizadas para recolectar datos, lo podemos hacer de forma digital o física y así recoger datos cuantitativos o cualitativos y así mejorar o innovar frente a nuestra necesidad.
- **Observación:** con este obtendremos en tiempo real los comportamientos o acciones de un entorno o sujeto comprendiendo y registrando lo que está sucediendo.

Estas serán estudiadas en diferentes ámbitos y personas para así lograr lo requerido.

2.1.2 Entrevistas

El principal propósito de la entrevista es encontrar información profesional con funcionarios que cuenten con experiencia en los procesos de la empresa, para ello se realizaron entrevistas con preguntas abiertas, semiestructuradas y estructuradas.

1. Preguntas abiertas:

¿Qué tecnologías conoce para la visualización de datos?

¿Que conoce de la teoría del color y como cree que puede cambiar la percepción de las ventas?

¿Cuáles cree usted que deberían ser las prioridades de la visualización de datos en nuestros clientes?

¿Qué tan importante es la primera impresión a la hora de prestar un servicio en el área de tecnología?

¿Cuáles son las técnicas de visualización de datos?

2. Preguntas semiestructuradas

¿Qué percepción le queda luego de presentar los informes a los clientes?

¿Cree usted que después que nuestra empresa mejore la metodología de visualización de datos logremos crecer exponencialmente?

¿Si pudiera implementar alguna mejora en el área de tecnología frente a la visualización de datos cual sería?

¿Qué ventajas y desventajas tiene la visualización de datos en nuestros clientes?

3. Preguntas estructuradas

¿Siente que la presentación de los informes a los clientes beneficia a la empresa o cree que son siempre lo mismo?

¿Cree que los informes podrían ser rutinarios para los clientes?

¿La empresa cuenta con tableros de mando o dashboard[7] para el seguimiento de indicadores?

¿Sabe cuáles son las herramientas de visualización de datos? Si o No.

[7] https://scholarshipfellow.com/explanatory-research-definition-types-comparison-advantages-disadvantages/

2.2 Costos del proyecto

Tabla 1: Visualización con Power BI.

Fuente: https://powerbi.microsoft.com/

Características	**Power Bi de Microsoft**
Conectores de datos	Con una biblioteca en crecimiento de más de 500 conectores gratuitos[8] , todos obtienen una imagen completa para la toma de decisiones basada en datos. Conéctese directamente a cientos de fuentes de datos locales y en la nube, como Dynamics 365, Azure SQL Database, Salesforce, Excel y SharePoint.
Costo	✓ Periodo de prueba para usuarios por 30 días. ✓ Existe un componente disponible, a 10 USD por usuario/mes para los usuarios con licencias de Power BI Pro y Microsoft 365 E5.
Inversión requerida	Mensual por usuario: US $10 Mensual para 3 usuarios: US $30 Costo anual 3 usuarios: US $120
Presupuesto anual requerido para 3 usuarios	**US $ 120** con la versión Desktop

Condiciones

Características	**Power Bi pro**	**Power BI Premium Por usuario**	**Power BI Premium Por capacidad**
Límite de tamaño del modelo	1 GB	100 GB	400 GB
Almacenamiento máximo	10 GB/usuario	100 TB	100 TB

[8] https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/connect-data/power-bi-data-sources

Tabla 2: Visualización con Tableau

Fuente: https://buy.tableau.com

Características	**Tableau**
Conectores de datos	Límite de suscripción de Tableau: 100 GB de almacenamiento de datos en la nube. Tableau alojado con Tableau Cloud Un sitio alojado en Tableau le permitirá comenzar más rápido. Tableau Cloud es la mejor opción para la mayoría de las personas y los nuevos usuarios.
Costo	Mensual por usuario: • CREATOR USD $70 • EXPLORADOR USD $42 • ESPECTADOR USD $15 • APRENDIZAJE ELECTRONICO PARA EXPLORER USD $5
Inversión requerida	TRM 15/11/2022 dólar: COP $ 4,844,00 Mes: $ 339,080 por usuario Mensualidad Neta por tres usuarios: $ 1,017,240
Presupuesto anual requerido para 3 usuarios	**$ 12,206,880** **(12 meses- 3 usuarios)** **Edición** **CREADOR**

Condiciones

Características	**Tableau**	**Tableau Premium Por usuario**	**Tableau Premium Por capacidad**
Tableau alojado con Tableau Cloud	Un sitio alojado en Tableau le permitirá comenzar más rápido. Tableau Cloud es la mejor opción para la mayoría de las personas y los nuevos usuarios.	100 GB de almacenamiento de datos en la nube.	Soporte totalmente integrado de lenguajes de programación. R y Python. Herramientas nativas para clustering y previsiones. Puede desplegarse en la nube gestionada por Tableau o en terceras plataformas, incluyendo Amazon Web Services y Microsoft Azure.
Autohospedado con Tableau Server	Tableau Server es mejor si tiene recursos de TI y desea alojar Tableau en su	Espacio libre mínimo en el disco para descarga de 2G	Soporte totalmente integrado de lenguajes de programación. R y Python.

	propia infraestructura de TI.		Herramientas nativas para clustering y previsiones. Puede desplegarse en la nube gestionada por Tableau o en terceras plataformas, incluyendo Amazon Web Services y Microsoft Azure.

La empresa Dycil SAS muestra a sus clientes las aplicaciones de software para la visualización de datos más utilizadas en el mercado, las cuales, bajo su criterio son Power BI de Microsoft y Tableau de Tableau Software.

En el comparativo de costos descrito anteriormente, la mayoría de clientes tienden a inclinarse por seleccionar el software Power BI dados sus bajos costos de licenciamiento frente a su competidor Tableau.

Tabla 3: Requerimientos tecnológicos

Requerimientos de Hardware	**En inventario**	**A comprar**
PC con procesadorIntel Core I5 2.5 GHz y memoria RAM de 8 Gigas	Actualmente hay 3 equipos portátiles que cumple con los requerimientos	Ninguno
Windows 10	Licencias vigentes 3	Ninguna
Microsoft office 365	Licencias vigentes 3	Ninguna
Servicio de internet	Prestador vigente Claro	Ninguna

Tabla 4: Recurso humano

Perfil	**Profesión**	**Cantidad**
Analistas de los datos	Ingeniero de Sistemas, Ingeniero Electrónico o Ingeniero industrial.	3

Tabla 5: Inversión final de la propuesta

Tipo de Recurso	**Requerimiento**	**Valor estimado**
Personal	Profesionales (3)	$ 10.500.000 Mensual $ 42.000.000 Anual
Hardware	Cuenta con los equipos estimados en este proyecto	$ 0
Software	Microsoft Power BI	Un año US $120 (los 3 usuarios). A cambio de la TRM $4.764 = $ 571.680
Capacitaciones	Capacitación en Power BI	Valor Hora: 80.000 Intermedio 30 horas = $ 2.400.00
Costo final estimado		**$ 44.971.680**

3. Resultados

En relación con lo antes expuesto, se puede sostener la importancia sobre la visualización de información, el uso de sus prácticas estándares tanto en la entrega de informes gerenciales para clientes como inversionistas. Según el análisis de los resultados en las entrevistas aplicadas, el 95% de los encuestados manifiestan cansancio y confusión por la cantidad de información presentada en reuniones y asambleas.

De ahí se desprende la necesidad de diseñar una metodología practica y eficaz que le permita a Dycil SAS realizar sus modelos de informes mejor estructurados y estandarizados a las nuevas tecnologías de BI.

3.1 Guía metodológica para visualización de datos en Dycil

Esta guía da un paso a paso para desarrollar la visualización de datos, para esto proponemos tres fases para su ejecución:

1. Estrategia
2. Datos
3. Diseño

3.1.1 Estrategia:

Es todo lo que nos lleva a definir el objetivo de la visualización de datos, proponemos seguir los siguientes pasos:

- Investigación y análisis
- Objetivos
- Indicadores

Investigación y análisis

Se debe conocer a profundidad el tema al cual le vamos a elaborar la visualización, esto con el fin de abarcarlo desde diferentes ángulos para estar seguros de que los datos seleccionados son los adecuados para un buen análisis.

Primero plantear una temática sobre la cual se realizará la visualización de datos, esta temática debe ser planteada desde diferentes puntos de vista para determinar el problema a plantear, el responsable, donde se presenta, por qué varia y sus posibles soluciones.

Luego de esto es importante conocer la audiencia a quien va dirigida la visualización de datos, el contexto, el uso y el para que se requiere dicha información. Se trata de entender el modelo mental de los usuarios para poder diseñar productos adaptados a sus objetivos, capacidades y contexto de uso.

Por último y para completar la estrategia se debe realizar un buen análisis de datos donde se evidencien tendencias, indicadores reflejados en histogramas y diagramas de caja: con el fin de encontrar valores atípicos, que frecuentemente esconden información relevante.

Objetivos

Conociendo la audiencia y el tipo de información que se desea visualizar es necesario definir si se quiere Explorar, Analizar o Explicar un tema. De esta manera determinar la importancia y el alcance de la visualización de datos y, por lo tanto, los recursos que se tendrían que dedicar. También buscar los canales de comunicación y el formato adecuado de la misma.

Para saber si se ha cumplido el objetivo se requiere definir métricas de evaluación para determinar el grado de satisfacción del usuario.

Indicadores

Para alcanzar los objetivos planteados se debe tener en cuenta la información más relevante sobre los objetivos planteados, generalmente en visualización de datos se usan los siguientes:

Indicador de volumen: Ejemplo: número de accidentes de tráfico en determinada población.

Indicador de calidad: uno de los más recomendados, dado que se puede comparar Ejemplo: tasa de accidentes en determinada población.

Indicador de contexto: Nos ayudara a interpretar los indicadores Ejemplo: tendencia de tasas de accidentes. Es decir, una tasa del 0,2% sería positiva si hace cinco años era del 0,5%, pero negativa si era del 0,1%.

3.1.2 Datos

Obtención de los datos

Este es el primer paso a tener en cuenta para una visualización de datos efectiva, estos datos deben definirse desde la estrategia, aunque la mayor parte de las veces estos datos vienen dados de insumos como bases de datos, hace falta extraerlos o implementar sistemas efectivos que realizaren esta labor.

Formato y limpieza de la data

Al disponer de los datos, es indispensable validar el contenido de la misma, certificar que el formato a presentar es adecuado, sin errores y consistente para el uso del consumidor final.

Muy frecuentemente los datos contienen valores poco coherentes que corresponde revisar. Un ejemplo bastante común se da con los valores decimales expresados con comas y al mismo tiempo con puntos.

Se aconsejan dos tipos de formatos:

Formato general de los datos: Es recomendable expresar los datos de manera estructurada. Archivos como las hojas de cálculo, son un ejemplo muy común de organización de datos que se pueden expresar en diferentes formatos como (XLS, CSV, etc.).

Formato de cada uno de los indicadores: Es de vital importancia corroborar que cada indicador sigua un formato consistente y preferiblemente, estandarizado. Por ejemplo, si existe un campo una columna que expresa texto, es importante que todos los valores de este contengan el mismo formato. Por ejemplo, día/mes/año (08/10/1999).

Nombres y Apellidos. Para estos casos lo primordial es que exista consistencia, de tal manera que todos los valores expresados por el indicador estén de la misma forma.

Procesamiento

Para el procesamiento de los datos, no existen reglas generales que reglamenten esta actividad es por decirlo de alguna manera una disciplina propia del analista de información.

Esta tarea puede darse en función del volumen, la depuración de la data y lo que se desee analizar, se podrán ejecutar algoritmos o herramientas que podrán dar mucho más valor a los datos.

En algunas entidades con gran volumen de información es recomendable disponer de un repositorio de datos único estandarizado donde se puedan guardar los archivos debidamente documentarlos.

3.1.3 Diseño

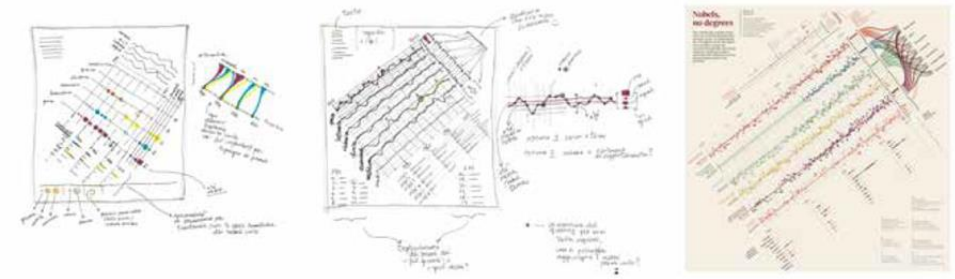
En esta fase se obtiene el resultado final que se evaluara en función de cómo ayudamos a cumplir los objetivos definidos en la estrategia.

Un buen diseño se compone de los siguientes elementos:

Esbozar: Se elaboran borradores con el fin de determinar la manera más adecuada de representar los datos, se elige la más coherente a los objetivos que se definieron en la estrategia, al elaborar estos borradores se determina el tipo de gráficos y textos se usaran en la visualización.

Es una buena práctica iniciar a esbozar con lápiz y papel ya que con esto se tiene la libertad suficiente para pensar en la visualización de datos que se desea mostrar, es recomendable utilizar libretas de varios tamaños para ver cómo se mostraría la visualización en diferentes dispositivos.

Gráfico 4: Esbozos



Esbozos presentados en el artículo “Sketching with Data Opens the Mind’s Eye”, de Giorgia Lupi. Imagen cedida por la autora. https://medium.com/accurat-studio/sketching-with-data-opens-the-mind-s-eye-92d78554565

Prototipar: A partir de los esbozos realizados anteriormente se pasa al uso de herramientas digitales usando los datos reales para la visualización. Al tener una primer versión del prototipo es necesario que el usuario final interactúe con este y evalué si cumple con los objetivos y necesidades, esto también ayuda a detectar oportunidades de mejora en la visualización.

Algunas preguntas que se pueden realizar a los usuarios después de su interacción con la visualización pueden ser, ¿Qué te parece el cuadro de mando?, ¿Cree que este diseño cumple con los objetivos y necesidades?, ¿Ha aprendido algo con la visualización, funciona o no funciona?

Identificando los aspectos a mejorar, se procede a elaborar un nuevo prototipo y se repite el test con los usuarios, se recomienda realizar el test un par de veces.

Finalizar: El prototipo resultado será nuestro producto final, después de esto se procede con los siguientes puntos importantes.

- Redactar los textos finales
- Definir colores, espacios, logotipos, tipografías, etc.

Tener en cuenta los siguientes aspectos para realizar una revisión de calidad:

- El diseño debe verse y funcionar bien en todos los dispositivos donde se mostrará la visualización (resoluciones y tamaños de pantallas).
- Validar que todas las funciones no generen ningún error (Filtros y demás elementos que con los que se pueda interactuar)
- Validar que los datos mostrados y resultados de los filtros y otros elementos sean correctos

El diseño debe ser escalable y adaptarse en el tiempo a futuros cambios, por esto es recomendable:

- Realizar reuniones periódicas con los usuarios de la visualización de datos.
- Realizar mediciones periódicas al rendimiento y uso de la visualización entregada.

Se presentan en esta sección los principales hallazgos y aportes de su proyecto o implementación. Importante que los resultados que se muestren permitan validar el logro de los objetivos planteados y tomar una posición en cuanto a lo formulado, con base en los resultados obtenidos.

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

La guía metodológica ofrece una orientación para el diseño de informes al interior de la empresa Dycil SAS, se centra en mejorar la experiencia del usuario final cuando tenga contacto con la visualización de los datos.

Esta guía se podrá aplicar en los aplicativos que posea la empresa Dycil SAS para la elaboración de informes con visualización de datos, la implementación de esta guía metodológica facilitará la comprensión de los informes por parte de los usuarios finales.

Se entrega una guía metodológica para aplicar los estándares de visualización de datos a la empresa Dycil SAS, la cual se debe considerar al momento de construir los tableros para sus clientes ya que por medio de esta, obtienen el criterio y la sensibilización para la presentación de la información a sus clientes e inversionistas.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda que la guía metodológica entregada a la empresa Dycil SAS, se retroalimente con los comentarios que se reciban de parte de los clientes, así como también, de las experiencias que se lleguen a tener en las presentaciones de ventas, con nuevos conceptos de visualización de datos, modificación de conceptos que lleguen a quedar obsoletos con el tiempo o sean poco utilizados por la empresa.

Establecer un perfil técnico y analítico para el personal seleccionado por la empresa Dycil SAS que se encargara de elaborar los informes, aplicando la guía metodológica para la visualización de datos.

Es importante capacitar al personal de la empresa con esta guía metodológica para que sea aplicada al momento de elaborar los tableros para sus clientes.

Bibliografía

Bulla, F., & María, C. (2010). *Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. Metodología de la investigación, 5a ed., México: Mc Graw Hill, 2010*. Recuperado el 26 de 9 de 2022, de http://upsin.edu.mx/mec/digital/metod_invest.pdf

https://rockcontent.com/es/blog/visualizacion-de-datos/. (s.f.). Obtenido de https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/data-visualization.

Mejia Jervis, T. (27 de agosto de 2020). *https://www.lifeder.com/investigacion-explicativa/*. Obtenido de https://www.lifeder.com/investigacion-explicativa/

(https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/data-visualization, s.f.)

(https://eprints.ucm.es/id/eprint/49434/1/TFM_JGG_0155_print.pdf, s.f.)

ANEXO

Las encuestas realizadas al interior de la empresa Dycil SAS, constan de cinco (5) sesiones. Para algunas de ellas asistieron algunos colaboradores y para las otras, se les realizó la presentación tal cual como se le hizo al cliente. Los colaboradores cuentan con diferentes disciplinas académicas como lo son: ingeniería de sistemas, ingeniería electrónica, diseño gráfico e industrial y administración financiera. La empresa no suministró datos personales, en su lugar entrega el cargo que desempeña la persona.

Ya que las preguntas constan de única respuesta entre las opciones SI o NO y se realizaron cinco (5) preguntas, la tabulación se hizo reemplazando el SI por el número uno (1) y el NO por el número cero (0).

Por lo tanto, si la respuesta positiva es igual a uno (1) y se proponen cinco (5) preguntas, el resultado esperado por persona encuestada es de cinco (5). Las respuestas negativas, al contar con valor igual a cero (0) disminuirían el resultado esperado reflejando el aspecto a cambiar.

En la siguiente tabla se encuentra la tabulación de las sesiones, con los encuestados por sesión y su cargo.

Tabla 6: Tabulación encuestas por cargos

	Cargo	Sesión Cliente 1	Sesión Cliente 2	Sesión Cliente 3	Sesión Cliente 4	Sesión Cliente 5
1	DBA Oracle		X		X	X
2	DBA SQL Server	X		X		X
3	Admin. Infraestructura	X				X
4	Desarrollador Senior	X		X		
5	Desarrollador Junior		X		X	X
6	Desarrollador Junior	X		X		
7	Técnico Funcional		X	X	X	
8	Diseñador Gráfico		X	X	X	
9	Director de Ventas	X	X	X	X	X
	Total Asistentes	**5**	**5**	**6**	**5**	**5**

Al realizar un cálculo simple, se evidencia que en promedio son cinco (5) las personas encuestadas. Las preguntas que componen la encuesta son:

Tabla 7: Preguntas por encuesta

	SI	NO
¿Los colores le parecen dicientes?		
¿Son los gráficos fáciles de entender?		
¿Se entiende la presentación del reporte?		
¿Es clara la segmentación o agrupación de datos?		
¿Tamaño de la letra y los títulos le parece apropiado?		

Como se mencionó anteriormente, el valor esperado por persona es de cinco (5), por lo que, al multiplicar este valor por el número de asistentes, se obtiene como resultado el valor esperado del total de encuestados.

La tabla a continuación muestra la sumatoria de los resultados obtenidos del total de respuestas entregado por los encuestados comparado contra el total esperado, tanto en valores absolutos como relativos.

Tabla 8: Tabulación de resultados por sesión

¿Los colores le parecen dicientes?	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**
¿Son los gráficos fáciles de entender?	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**
¿Se entiende la presentación del reporte?	**1**	**0**	**1**	**2**	**1**
¿Es clara la segmentación o agrupación de datos?	**0**	**0**	**0**	**2**	**1**
¿Tamaño de la letra y los títulos le parece apropiado?	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**
Total Esperado	25	25	30	25	25
Total Alcanzado	**6**	**5**	**6**	**9**	**6**
% Entendimiento Esperado	100%	100%	100%	100%	100%
% Entendimiento Alcanzado	**24%**	**20%**	**20%**	**36%**	**24%**

Se puede concluir que el valor alcanzado por el resultado de las respuestas entregadas por los encuestados es bajo frente al valor esperado, tanto en los valores absolutos como en los valores relativos. Las cifras resultantes reflejan un entendimiento promedio de la información

captada del 25% por sesión, valor que es bastante bajo y permite concluir que de cinco (5) personas a las que se les muestran los reportes tan solo una (1) logra entender la información que se pretende transmitir.

Misión Dycil SAS

Brindar los mejores servicios de ingeniería y diseño para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, usando equipos de la mejor tecnología y que cumplen los más altos estándares de calidad con el fin de lograr la implementación de sus sistemas de comunicación internos, sistemas informáticos, manejo de datos y desarrollo web.

Visión Dycil SAS

Ser en el 2023 una empresa reconocida en el mercado, por brindar soluciones de ingeniería teniendo en cuenta los requerimientos de nuestros clientes, aumentando la rentabilidad y participación en el mercado de nuestra compañía, clientes y proveedores. Además de ello, brindar un espacio ideal para trabajar y desarrollar nuevas soluciones de ingeniería contando con un personal preparado, calificado, honesto y responsable.