

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



Sistema de Información Gerencial basado en la Analítica de Recursos Humanos (HR Analytics) para la toma de decisiones en la Gestión del Talento Humano de la Universidad Peruana Unión Juliaca, 2018

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Por:

Bach. Wilson Cruz Mamani

Asesor:

Mg. Nilton Omar Santillan Aching

Juliaca, setiembre de 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS

Mg. Nilton Omar Santillan Aching, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: *“Sistema de Información Gerencial basado en la Analítica de Recursos Humanos (HR Analytics) para la toma de decisiones en la Gestión del Talento Humano de la Universidad Peruana Unión Juliaca, 2018”* constituye la memoria que presenta el Bachiller Wilson Cruz Mamani para obtener el título de Profesional de Ingeniero de Sistemas, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca, a los 20 días del mes de abril del año 2021.



Mg. Nilton Omar Santillan Aching
Asesor



099

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a... 28 ... día(s) del mes de... setiembre del año 2020 siendo las... 17:00 horas, se reunieron en el Salón de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Unión, Filial Juliaca, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: Mtro. Lemmin Henry Genlurion Tulca el secretario: Mg. Arbel Angel Sullón Macalupa y los demás miembros: Mtro. Roel Dante Gomez Ortega - Ing. Angel Rosendo Condori Loayza el asesor: Mg. Milton Omar Santillan Arching

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: Sistema de Información Gerencial basado en la analítica de Recursos Humanos (HR analytics) para la toma de decisiones en la Gestión del Talento Humano de la Universidad Peruana Unión, 2018 de el(los)/a(la)(las) bachiller(es): a) Wilson Cruz Mamani

b) conducente a la obtención del título profesional de Ingeniero de Sistemas (Nombre del Título Profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)'s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/a(la)(las) candidato(a)'s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): Wilson Cruz Mamani

| CALIFICACIÓN | ESCALAS | | | Mérito |
|-----------------|-----------|----------|--------------|------------------|
| | Vigesimal | Literal | Cualitativa | |
| <u>APROBADO</u> | <u>16</u> | <u>B</u> | <u>Bueno</u> | <u>Muy Bueno</u> |

Candidato (b):

| CALIFICACIÓN | ESCALAS | | | Mérito |
|--------------|-----------|---------|-------------|--------|
| | Vigesimal | Literal | Cualitativa | |
| | | | | |

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)'s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente

Asesor

Candidato/a (a)

Secretario

Miembro

Miembro

Candidato/a (b)

DEDICATORIA

Manifiesto esta tesis a mi familia: Mi amada esposa Dina Luz Challa, mis padres: Porfirio Cruz y Feliciano Mamani; por su amor, confianza, apoyo y motivación. Asimismo, a mis maestros de la Universidad quienes han hecho posible este gran sueño.

Wilson Cruz Mamani.

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios, el Padre Celestial, por su amor infinito y guía permanente.

Al Mg. Omar Santillan Aching, por la motivación constante y la asesoría de esta tesis.

Al Lic. Julio Samuel Torres Miranda jefe de Gestión del Talento Humano Filial Juliaca; por la inspiración, motivación y guía permanente en la realización de esta investigación.

Agradezco también de manera especial a los dictaminadores: Ing. Ángel Condori Coaquira y al Mg. Dante Gómez Apaza, quienes, con su conocimiento y apoyo superior me acompañaron desde el inicio, desarrollo y hasta la culminación del proyecto de tesis.

Por otra parte, agradecer a la empresa: Universidad Peruana Unión FJ, representada por el Dr. Luis Eddie Cotacallapa Subia, ambos de la Ciudad de Juliaca; Quien nos dio la facilidad de realizar la investigación.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-------|
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| TABLA DE CONTENIDO | vi |
| LISTA DE TABLAS | xii |
| LISTA DE FIGURAS | xiii |
| TÉRMINOS Y SÍMBOLOS USADOS | xviii |
| RESUMEN..... | xix |
| ABSTRACT..... | xx |
| INTRODUCCIÓN | xxi |
| CAPÍTULO I..... | 24 |
| IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA | 24 |
| 1. Descripción de la situación problemática..... | 24 |
| 2. Objetivos de la investigación | 27 |
| 2.1. Objetivo general | 27 |
| 2.2. Objetivos específicos..... | 27 |
| 3. Justificación..... | 27 |
| 4. Presunción filosófica..... | 32 |
| CAPÍTULO II..... | 33 |
| BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN..... | 33 |
| 1. Antecedentes de la investigación | 33 |
| 2. Marco teórico..... | 37 |
| 2.1. Sistema de Información Gerencial..... | 37 |
| 2.1.1. Toma de decisiones | 40 |
| 2.2. HR Analytics..... | 42 |
| 2.2.1. Evolución de Recursos Humanos..... | 45 |
| 2.2.2. El desarrollo de estrategias de Recursos Humanos | 47 |
| 2.2.3. Manejo de datos en Recursos Humanos | 49 |
| 2.2.3.1. De datos a Big Data | 51 |

| | | |
|------------|---|----|
| 2.2.3.2. | Métricas de Recursos Humanos..... | 54 |
| 2.3. | Inteligencia de Negocios | 57 |
| 2.3.1. | Objetivos de Inteligencia de negocios | 59 |
| 2.3.2. | Ventajas de Sistemas de Inteligencia de Negocios | 61 |
| 2.3.3. | Componentes de una solución de Inteligencia de Negocios | 62 |
| 2.3.3.1. | Fuentes de Información (Source/Transactions) | 63 |
| 2.3.3.2. | ETL (ETL System)..... | 64 |
| 2.3.3.3. | Área de presentación (Presentation Área)..... | 65 |
| 2.3.3.3.1. | Esquema estrella vs OLAP | 65 |
| 2.3.3.4. | Aplicaciones de Inteligencia de Negocios (BI Aplications) | 66 |
| 2.4. | Elección de la metodología..... | 66 |
| 2.5. | Metodología de Ralph Kimball | 69 |
| 2.5.1. | Fases de la metodología de Kimball..... | 71 |
| 2.5.1.1. | Fase I. Planificación del Proyecto | 72 |
| 2.5.1.2. | Fase II. Definición de los Requerimientos del Negocio | 72 |
| 2.5.1.3. | Fase III. Modelado Dimensional | 72 |
| 2.5.1.4. | Fase IV. Diseño Físico | 73 |
| 2.5.1.5. | Fase V. Diseño de la Arquitectura Técnica | 73 |
| 2.5.1.6. | Fase VI. Selección de Productos e Instalación | 74 |
| 2.5.1.7. | Fase VII. Diseño e implementación de Subsistemas de ETL..... | 74 |
| 2.5.1.8. | Fase VIII. Especificación de Aplicaciones de BI | 74 |
| 2.5.1.9. | Fase IX. Desarrollo de Aplicación BI | 74 |
| 2.5.1.10. | Fase X. Implementación | 75 |
| 2.5.1.11. | Fase XI y XII. Mantenimiento y Crecimiento | 75 |
| 2.5.2. | Esquema Estrella y Copo de nieve | 76 |
| 2.5.3. | Tabla de hechos | 77 |
| 2.5.4. | Tablas de dimensiones..... | 78 |
| 2.5.5. | Atributos | 79 |
| 2.5.6. | Medidas..... | 79 |
| 2.5.7. | Granularidad..... | 79 |
| 2.5.8. | Proceso ETL..... | 79 |

| | | |
|---------------------------|--|-----|
| 2.5.9. | OLPT vs OLAP | 81 |
| 2.5.10. | DataWareHouse | 82 |
| 2.5.11. | Data Mart | 83 |
| 2.5.12. | Herramientas de BI para la explotación de la información | 83 |
| 2.5.13. | KPI (Key performance Indicator)..... | 85 |
| 2.5.14. | BI Tradicional Vs Self service BI..... | 85 |
| 2.5.15. | Principales Herramientas de Self Service BI | 86 |
| 2.5.15.1. | Tableau: | 86 |
| 2.5.15.2. | Qlik Sense | 86 |
| 2.5.15.3. | Microsoft Power BI | 87 |
| 2.5.16. | Elección de herramienta Self service BI: | 88 |
| CAPÍTULO III..... | | 90 |
| MATERIALES Y MÉTODOS..... | | 90 |
| 1. | Lugar de ejecución | 90 |
| 2. | Materiales e insumos..... | 90 |
| 3. | Metodología..... | 91 |
| 3.1. | Tipo de Investigación..... | 91 |
| 3.2. | Diseño de la investigación | 92 |
| 3.3. | Diseño de la arquitectura técnica..... | 93 |
| 3.4. | Metodología Ralph Kimball..... | 97 |
| 3.4.1. | Fase I: Planeamiento del proyecto | 97 |
| 3.4.2. | Fase II: Definición de requisitos..... | 99 |
| 3.4.2.1. | Plan estratégico..... | 99 |
| 3.4.2.2. | Descripción de los procesos a modelar | 99 |
| 3.4.2.3. | Investigación previa a entrevistas:..... | 99 |
| 3.4.2.4. | Sistemas de Información actuales | 100 |
| 3.4.2.5. | Disponibilidad de la Data | 101 |
| 3.4.2.6. | Definición de requisitos del proyecto | 101 |
| 3.4.3. | Fase III: Modelado dimensional | 103 |
| 3.4.3.1. | Dimensiones de tiempo | 103 |
| 3.4.3.2. | Cuadro de dimensiones y jerarquías | 105 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 3.4.3.3. | Definición de dimensiones y granularidad | 106 |
| 3.4.3.4. | Análisis dimensional final..... | 106 |
| 3.4.3.5. | Modelos de solución..... | 108 |
| 3.4.4. | Fase IV: Diseño Físico | 110 |
| 3.4.4.1. | Sentencia SQL para crear el Data mart | 110 |
| 3.4.5. | Fase V: Diseño de la arquitectura técnica | 112 |
| 3.4.5.1. | Especificación del equipamiento..... | 112 |
| 3.4.6. | Fase VI: Selección de productos e instalación..... | 113 |
| 3.4.7. | Fase VII: Diseño e implementación de Subsistemas de ETL..... | 114 |
| 3.4.7.1. | Consolidación de datos | 114 |
| 3.4.7.1.1. | Primero - Consolidación de planillas..... | 114 |
| 3.4.7.1.2. | Segundo - Definición de horarios..... | 114 |
| 3.4.7.1.3. | Tercero – asignación de horarios | 115 |
| 3.4.7.1.4. | Cuarto - Generación de fechas laborables por trabajador | 116 |
| 3.4.7.1.5. | Quinto - Extracción de registros de asistencias | 117 |
| 3.4.7.1.6. | Sexto - Consolidación de justificaciones..... | 118 |
| 3.4.7.1.7. | Séptimo - Consolidación de renunciaciones | 119 |
| 3.4.7.1.8. | Octavo - Registro de feriados | 119 |
| 3.4.7.2. | Proceso de extracción, transformación y carga | 120 |
| 3.4.7.2.1. | Paso 1 - ETL Planilla | 120 |
| 3.4.7.2.2. | Paso 2 – ETL Pivot de la tabla planilla | 123 |
| 3.4.7.2.3. | Paso 3 – ETL días laborables..... | 126 |
| 3.4.7.2.4. | Paso 4 – ETL carga de datos secundarios | 128 |
| 3.4.7.2.5. | Paso 5 – ETL configuración de asistencia del personal..... | 128 |
| 3.4.7.2.6. | Paso 6 – ETL horario docente | 130 |
| 3.4.7.2.7. | Paso 7 – ETL Asistencia personal | 131 |
| 3.4.7.2.8. | Paso 8 – ETL Calculo tiempo inasistencia personal | 133 |

| | | |
|-------------------------------------|---|-----|
| 3.4.7.2.9. | Paso 9 – ETL Justificaciones..... | 135 |
| 3.4.7.2.10. | Paso 10 – Creación de vistas HR Analytics UPeU Consolidado..... | 136 |
| 3.4.7.2.11. | Paso 11 – Creación de vistas HR Analytics UPeU Planilla..... | 137 |
| 3.4.7.2.12. | Paso 12 – Creación de vistas HR Analytics Consolidado PBI | 138 |
| 3.4.8. | Fase VIII: Especificación de aplicaciones para usuarios finales | 141 |
| 3.4.9. | Fase IX: Desarrollo de aplicación BI | 142 |
| 3.4.9.1. | Fase 1 – Extracción de Data mart a Power Query | 142 |
| 3.4.9.2. | Fase 2 – Carga a Power BI Desktop | 150 |
| 3.4.9.3. | Fase 3 – Modelo de la Solución HR Analytics UPeU | 152 |
| 3.4.9.4. | Fase 4 – Creación de medidas para HR Analytics UPeU | 155 |
| 3.4.9.5. | Fase 5 – Creación de reportes y dashboard | 159 |
| 3.4.9.5.1. | Dashboard de control de asistencias | 159 |
| 3.4.10. | Fase X: Implementación | 170 |
| 3.4.10.1. | Fase 1 - Habilitación Power BI Service y OneDrive | 171 |
| 3.4.10.2. | Fase 2 - Obtención de datos HR Analytics UPeU | 173 |
| 3.4.10.3. | Fase 3 - Publicación de HR Analytics UPeU | 175 |
| 3.4.11. | Fase XI y XII. Mantenimiento y Crecimiento | 177 |
| CAPÍTULO IV | | 184 |
| RESULTADOS | | 184 |
| 1. | Resultados identificar requisitos | 185 |
| 2. | Resultados de analizar y modelar las dimensiones | 185 |
| 3. | Resultado de sistema de ETL..... | 186 |
| 4. | Implementar el sistema de información gerencial HR Analytics..... | 187 |
| 4.1. | Resultados páginas de inicio y autenticación de usuario | 187 |
| 4.1.1. | Autenticación de usuario: jefes de área..... | 187 |
| 4.1.2. | Autenticación de usuario: administrador..... | 191 |
| 4.1.3. | Resultados e interpretación | 197 |
| CAPÍTULO V | | 201 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | | 201 |
| 1. | Conclusiones..... | 201 |

| | | |
|-----|----------------------------|-----|
| 2. | Recomendaciones..... | 204 |
| II. | LISTA DE REFERENCIAS | 206 |
| | ANEXOS..... | 212 |
| 1. | MAPIC..... | 212 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Desafíos de los datos de HRM Desafíos..... | 52 |
| Tabla 2. Métricas de Recursos Humanos. | 55 |
| Tabla 3. Cuadro comparativo Kimball vs Inmon vs Hefesto V2.0 | 67 |
| Tabla 4. Ralph Kimball alternativa de solución..... | 68 |
| Tabla 5. Comparativo de OLPT y OLAP | 82 |
| Tabla 6. BI tradicional vs Seft service BI | 85 |
| Tabla 7. Fortalezas de la herramienta Power BI | 89 |
| Tabla 8. Requisitos del proyecto de alto nivel - HR Analytics UPeU | 102 |
| Tabla 9. Dimensiones y jerarquías para análisis – áreas, facultades, horarios. | 105 |
| Tabla 10. Dimensiones y granularidad..... | 106 |
| Tabla 11. Soluciones para HR Analytics UPeU | 107 |
| Tabla 12. Especificaciones computadora servidor | 112 |
| Tabla 13. Especificaciones computadora usuario (requerimiento mínimo)..... | 112 |
| Tabla 14. Softwares de instalación y productos a utilizar | 113 |
| Tabla 15. Definición de horarios..... | 115 |
| Tabla 16. Registro de periodos de comparación | 167 |
| Tabla 17. Niveles de seguridad y tipos de usuarios | 177 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 1.</i> Diagrama apoyo del SIG..... | 37 |
| <i>Figura 2.</i> Sistema de información gerencial. | 39 |
| <i>Figura 3.</i> Estructura piramidal para los niveles de decisión..... | 40 |
| <i>Figura 4.</i> Tres dimensiones de análisis de datos para HRM | 42 |
| <i>Figura 5.</i> Evolución de Recursos Humanos | 48 |
| <i>Figura 6.</i> Manejo de datos en recursos humanos | 50 |
| <i>Figura 7.</i> Cadena de valor de inteligencia de recursos humanos. | 51 |
| <i>Figura 8.</i> Madurez analítica en HR Analytics | 53 |
| <i>Figura 9.</i> Esquema de una Solución de Inteligencia de Negocios..... | 58 |
| <i>Figura 10.</i> Componentes de una solución de Inteligencia de Negocios | 63 |
| <i>Figura 11.</i> Tareas de metodología de Kimball..... | 71 |
| <i>Figura 12.</i> Modelo estrella..... | 76 |
| <i>Figura 13.</i> Modelo de cupo de nieve (representación) | 77 |
| <i>Figura 14.</i> Enfoque del proceso ETL..... | 80 |
| <i>Figura 15.</i> Cubos OLAP | 84 |
| <i>Figura 16.</i> Cuadrante mágico de plataformas de Analítica e Inteligencia de Negocios. 88 | |
| <i>Figura 17.</i> Arquitectura de solución de BI de Contel | 94 |
| <i>Figura 18.</i> Arquitectura técnica de la Solución Power BI..... | 94 |
| <i>Figura 19.</i> Arquitectura de solución HR Analytics UPeU | 96 |
| <i>Figura 20.</i> Reporte de Asistencias Personal Servicios y Administrados UPeU FJ..... | 100 |
| <i>Figura 21.</i> Código M para generar calendario | 104 |
| <i>Figura 22.</i> Dimensión de tiempo | 104 |
| <i>Figura 23.</i> Dimensiones y granularidad..... | 106 |
| <i>Figura 24.</i> Interfaz de Power BI Desktop..... | 107 |
| <i>Figura 25.</i> Modelo copo de nieve – Asistencia personal | 108 |
| <i>Figura 26.</i> Modelo Estrella – Análisis de planilla contabilizada..... | 109 |
| <i>Figura 27.</i> Muestra de sentencia SQL para creación del Data mart | 111 |
| <i>Figura 28.</i> Consolidación de planillas contabilizadas | 114 |
| <i>Figura 29.</i> Asignación de horario al personal | 116 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 30.</i> Generación de fechas laborables por trabajador..... | 116 |
| <i>Figura 31.</i> Extracción de registros de asistencia | 117 |
| <i>Figura 32.</i> Consulta SQL para obtener registros de asistencias..... | 118 |
| <i>Figura 33.</i> Consolidado de justificaciones, vacaciones, permisos | 118 |
| <i>Figura 34.</i> Consolidación de renunciaciones y motivos del mismo | 119 |
| <i>Figura 35.</i> Registro de feriados calendario..... | 119 |
| <i>Figura 36.</i> Proceso ETL de planilla, cargo, área, tipo contrato | 120 |
| <i>Figura 37.</i> Sentencia SQL en la transformación..... | 121 |
| <i>Figura 38.</i> Transformación de planilla | 121 |
| <i>Figura 39.</i> Transformación de cruce de información planilla y otros datos | 122 |
| <i>Figura 40.</i> Cruce de información planilla y otros datos..... | 123 |
| <i>Figura 41.</i> Pivot - anulación de dinamización columnas de planilla..... | 123 |
| <i>Figura 42.</i> Transformación de anulación de dinamización de planilla..... | 124 |
| <i>Figura 43.</i> Datos de anulación de dinamización columnas de planilla | 125 |
| <i>Figura 44.</i> Proceso ETL de días laborables por el personal | 126 |
| <i>Figura 45.</i> Transformación de días laborables del personal | 127 |
| <i>Figura 46.</i> ETL carga de datos complementarios del personal..... | 128 |
| <i>Figura 47.</i> ETL configuración de asistencia del trabajador | 129 |
| <i>Figura 48.</i> Transformación de consolidada información personal..... | 129 |
| <i>Figura 49.</i> Sentencia SQL consolidado horario personal | 130 |
| <i>Figura 50.</i> Transformación de horario docente..... | 131 |
| <i>Figura 51.</i> ETL asistencia personal – marcaciones..... | 132 |
| <i>Figura 52.</i> Transformación registro de asistencia personal | 132 |
| <i>Figura 53.</i> Transformación de marcaciones mínima, máxima y recuento..... | 133 |
| <i>Figura 54.</i> ETL cálculo tiempo de inasistencia personal..... | 134 |
| <i>Figura 55.</i> Sentencia SQL extracción de días laboral del personal | 134 |
| <i>Figura 56.</i> Sentencia SQL extracción información personal para consolidar | 135 |
| <i>Figura 57.</i> ETL justificaciones | 135 |
| <i>Figura 58.</i> ETL cruce data asistencia con justificaciones | 136 |
| <i>Figura 59.</i> Vista HR Analytics Consolidado | 137 |
| <i>Figura 60.</i> Código SQL planilla | 138 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 61.</i> Código SQL consolidado personal para power bi – parte 1..... | 139 |
| <i>Figura 62.</i> Código SQL consolidado personal para power bi – parte 2..... | 140 |
| <i>Figura 63.</i> Registro de accesos usuarios, contraseñas y privilegios..... | 142 |
| <i>Figura 64.</i> Selección de fuente de datos - PostgreSQL..... | 143 |
| <i>Figura 65.</i> Conexión a base de datos PostgreSQL | 143 |
| <i>Figura 66.</i> Conexión a base de datos, usuario y contraseña..... | 144 |
| <i>Figura 67.</i> Resultado de extracción de data planilla en Power Query | 144 |
| <i>Figura 68.</i> Conexión y sentencia SQL para extraer data planilla pivot | 145 |
| <i>Figura 69.</i> Conexión y sentencia para extraer data configuración personal | 146 |
| <i>Figura 70.</i> Resultado extracción de data configuración personal | 146 |
| <i>Figura 71.</i> Conexión y sentencia para extraer HR consolidado asistencia | 147 |
| <i>Figura 72.</i> Resultado extracción de HR Consolidado Asistencia..... | 148 |
| <i>Figura 73.</i> Tablas en clasificación planilla | 148 |
| <i>Figura 74.</i> Tablas en clasificación configuración personal | 149 |
| <i>Figura 75.</i> Tablas en clasificación horarios | 149 |
| <i>Figura 76.</i> Tablas en clasificación asistencia | 149 |
| <i>Figura 77.</i> Tablas en clasificación planilla otros | 150 |
| <i>Figura 78.</i> Tablas en clasificación calendario..... | 150 |
| <i>Figura 79.</i> Proceso de carga a Power BI Desktop..... | 151 |
| <i>Figura 80.</i> Resultado del proceso de carga a Power BI Desktop | 152 |
| <i>Figura 81.</i> Modelo copo de nieve – Asistencia Personal..... | 153 |
| <i>Figura 82.</i> Modelo Estrella – Análisis de Planilla contabilizada | 154 |
| <i>Figura 83.</i> Tipos de medidas..... | 155 |
| <i>Figura 84.</i> Grupos de medidas HR Analytics UPeU | 156 |
| <i>Figura 85.</i> Medidas de HR Analytics asistencia personal..... | 157 |
| <i>Figura 86.</i> Código DAX de medida descuento | 157 |
| <i>Figura 87.</i> Código DAX de formato color por estado de asistencia | 158 |
| <i>Figura 88.</i> Código DAX medida de columna en la tabla calendario..... | 159 |
| <i>Figura 89.</i> Indicadores comparativos entre periodos..... | 159 |
| <i>Figura 90.</i> Relación de calendarios – periodo comparación..... | 160 |
| <i>Figura 91.</i> Filtro de comparación periodo actual vs periodo previo..... | 166 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 92.</i> Comparación de sueldos del trabajador | 170 |
| <i>Figura 93.</i> Interfaz de Power BI Service | 171 |
| <i>Figura 94.</i> Inicio de cuenta One Drive | 172 |
| <i>Figura 95.</i> Sincronización del archivo HR Analytics UPeU | 172 |
| <i>Figura 96.</i> Opciones de obtener fuentes de datos | 173 |
| <i>Figura 97.</i> Obtener datos desde OneDrive Empresa | 174 |
| <i>Figura 98.</i> Selección del archivo HR Analytics | 174 |
| <i>Figura 99.</i> Resultado de la nueva conexión de fuente de datos | 175 |
| <i>Figura 100.</i> Publicar en la web la solución: HR Analytics UPeU | 176 |
| <i>Figura 101.</i> Inicializar cuenta On-primises data Gateway | 178 |
| <i>Figura 102.</i> Configuración cuenta On-primises data Gateway | 179 |
| <i>Figura 103.</i> Resultado de configuración On-primises data Gateway | 179 |
| <i>Figura 104.</i> Instalación de Npgsql 4.0.7 | 180 |
| <i>Figura 105.</i> Configuración de orígenes de datos | 181 |
| <i>Figura 106.</i> Asignación de orígenes de datos | 182 |
| <i>Figura 107.</i> Activación sincronización OneDrive para cada hora | 182 |
| <i>Figura 108.</i> Configuración de actualización programada | 183 |
| <i>Figura 109.</i> Página principal (home) de HR Analytics UPeU | 187 |
| <i>Figura 110.</i> Seguridad nivel 1 – jefes de área | 188 |
| <i>Figura 111.</i> Autenticación segundo nivel, tipo usuario jefes de área | 188 |
| <i>Figura 112.</i> HR Analytics UPeU - Dashboard Asistencia Personal | 190 |
| <i>Figura 113.</i> Seguridad nivel 1 – super usuario, administradores | 191 |
| <i>Figura 114.</i> Autenticación de usuario administrador | 192 |
| <i>Figura 115.</i> Página de informes disponibles - HR Analytics UPeU | 192 |
| <i>Figura 116.</i> Opciones de ir al menú principal y/o salir | 193 |
| <i>Figura 117.</i> HR Analytics UPeU - Informe de trabajadores | 194 |
| <i>Figura 118.</i> HR Analytics UPeU - Informe nuevos empleados | 195 |
| <i>Figura 119.</i> HR Analytics UPeU - Informe análisis de rotación | 196 |
| <i>Figura 120.</i> Asistencia Personal | 197 |
| <i>Figura 121.</i> Filtros y Top 30 departamentos (cantidad de trabajadores) | 198 |
| <i>Figura 122.</i> Reporte de asistencia Personal | 198 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 123.</i> Indicador meta % puntualidad | 199 |
| <i>Figura 124.</i> Indicador entre periodo actual vs periodo previo | 199 |
| <i>Figura 125.</i> Indicadores comparativos entre periodos..... | 200 |
| <i>Figura 126.</i> Indicadores varios de asistencia y monto descuento | 200 |

TÉRMINOS Y SÍMBOLOS USADOS

| | |
|--------------|--|
| HR Analytics | Analítica de Recursos Humanos. |
| BI | Business Intelligence - Inteligencia aplicada al negocio |
| KPI | Key Performance Indicator – Indicador clave |
| Power BI | Herramienta de Business Intelligence para la visualización de datos interactivos. |
| DAX | Data Analysis Expressions - fórmula nativa y el lenguaje de consulta para los modelos tabulares. Utilizado por Power BI. |
| M | Lenguaje M, el idioma de programación con el que trabaja el editor de consultas Microsoft Power Query. |
| Power Query | Power Query es una tecnología de conexión de datos que permite detectar, conectar, combinar y refinar orígenes de datos |
| Pentaho | Herramienta de Business Intelligence. |
| Kimball | Metodología para desarrollar almacenes de datos, y ha sido desarrollado por Ralph Kimball. |
| ETL | Extract, Transform and Load, |
| OLAP | On-Line Analytical Processing. |
| HHRR | Recursos Humanos |
| UPeU FJ | Universidad Peruana Unión filial Juliaca. |
| UPeU | Universidad Peruana Unión. |
| GTH | Gestión del Talento Humano |
| SQL | Lenguaje de consulta Estructurada. |
| BA | Análisis de negocio. |
| MSI | Sistemas de información gerencial |

RESUMEN

Las organizaciones actuales se están globalizando cada vez más y se enfrentan a VUCA (vulnerabilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad) en el entorno empresarial. En tales condiciones, tomar las decisiones correctas y mantener una ventaja competitiva, son los objetivos de toda organización. La analítica de datos en recursos humanos toma mayor relevancia como estrategia para proveer y mejorar la calidad en las decisiones sobre personas con el fin conseguir aumentar el rendimiento individual y organizacional. Razón por la cual el presente proyecto tiene por objetivo de Implementar un Sistema de Información Gerencial basado en Analítica de Recursos Humanos (HR Analytics) para la toma de decisiones en la gestión del Talento Humano de la Universidad Peruana Unión Juliaca. El tipo de investigación es aplicada; Por la construcción de un sistema integrado, desarrollado bajo la metodología Ralph Kimball. Para la Universidad será de ayuda que proporcionará información que sirva como datos para mejorar la toma de decisiones, y un aporte a la comunidad con fines administrativos.

Se concluyó, que la tecnología aportará un valor agregado importante al área de Recursos Humanos con el fin de que éste se convierta en un socio estratégico de la organización.

Palabras clave: HR Analytics, Recursos Humanos, Analítica de datos, Inteligencia de negocios, Toma de decisiones.

ABSTRACT

The current organizations are becoming increasingly globalized and are related to a VUCA (vulnerability, uncertainty, complexity and ambiguity) in the business environment. Under the conditions, making the right decisions and maintaining a competitive advantage are the objectives of the entire organization. The analytics of data on human resources. Reason for decision making in the management of Human Talent of the Universidad Peruana Unión Juliaca. The type of research is applied; For the construction of an integrated system, developed under the Ralph Kimball methodology. It will be helpful for the University to provide information that serves as data to improve decision making, and a contribution to the community for administrative purposes.

It was concluded that the technology will provide the necessary added value to the Human Resources area so that it becomes a strategic partner of the organization.

Keywords: HR Analytics, Human Resources, Data Analytics, Business Intelligence, Decision Making.

INTRODUCCIÓN

Human Resources Analytics (HR Analytics) es una metodología para proveer, a través del análisis de datos. Cada vez más importante de la toma de decisiones. Es más probable que las conclusiones basadas en evidencia objetiva sean una decisión objetiva, que las decisiones que se toman con la intuición. Las organizaciones logran una ventaja competitiva al permitirles crear un vínculo más sólido con contratar y retener a los mejores talentos. Por el contrario, el no aceptar la Analítica de datos en recursos humanos (HRA) tendrá un efecto adverso. En definitiva, HR Analytics busca ayudar a tomar mejores decisiones en el ámbito de la gestión del talento humano.

El análisis de Recursos Humanos es un término relativamente nuevo y refleja una tendencia multidisciplinaria hacia el uso de datos para informar la toma de decisiones, como se refleja en el rápido crecimiento de la ciencia de datos. Lydgate (2018) nos resume la analítica de RH. indica además que tiene sus raíces en la psicología industrial y organizacional, una disciplina que existe desde hace más de un siglo, al igual que en matemáticas, estadística y economía. Como se abordará más adelante en esta tesis, el análisis de recursos humanos tiende a poner más énfasis en informar y apoyar la estrategia de la organización, y en el proceso, la integración de recursos humanos con otras funciones empresariales. Finalmente, HR Analytics empaqueta muchas técnicas y conceptos de análisis de datos en un paquete específico de HR: para pasar de la descripción a la predicción y la explicación.

En general, la literatura de HR Analytics tiende a discutir los mismos temas desde diferentes puntos de vista. Podría decirse que muchos escritores pretenden

vender su propia opinión en lugar de explicar críticamente por qué tiene valor. La literatura sobre HR Analytics se centra en definirla, sus características y su vinculación con otros temas que proporcionan algo para la literatura general del tema. En muchos casos, una mirada más profunda se centra en un área, como por ejemplo: quién debe realizar la HRA, no se puede encontrar. Como consecuencia de la falta de literatura basada en la investigación y la literatura específica de un área vinculada a HR Analytics, es necesario encontrar más información de otros campos de investigación como la psicología, los estudios culturales, la ética y el big data.

En palabras de los autores más destacados del campo definen:

“HR Analytics trata de obtener buenas conclusiones a partir de los datos (...) HR Analytics transforma las lógicas e indicadores de HR en descubrimientos rigurosos y relevantes” (Cascio & Boudreau, 2011, p. 10)

La estructura de la investigación consta de cuatro capítulos. En el capítulo I presenta el problema de la investigación, se describe la situación problemática, presenta la finalidad e importancia del estudio y se precisan los objetivos.

En el capítulo II se presenta el fundamento teórico de la investigación, así como la revisión de los antecedentes internacionales y nacionales. Además, se presenta, las bases teóricas con el marco histórico, filosófico y teórico; de igual manera las definiciones conceptuales. En el capítulo III se especifica la metodología de la investigación, el tipo y diseño del estudio, la definición de la población. Además, se muestra el proceso de ejecución según la arquitectura de solución planteada para la investigación. Los resultados se presentan en el capítulo IV; el cumplimiento de los

objetivos. En el capítulo V, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación. Por último, se presenta la lista de referencias y los anexos de la investigación.

CAPÍTULO I

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1. Descripción de la situación problemática

Según Montoya, Boyero, & Guzmán (2016) en su investigación aportan que la gestión de los recursos humanos ha sido y es el mayor reto que afronta todas las organizaciones en los últimos tiempos. Históricamente tuvo inconvenientes del uso de datos para sustentar y articular algunos de sus procesos, iniciativas y objetivos; para que cuente con una verdadera proyección estratégica, ya que ellas son quienes marcan la ventaja competitiva empresarial y responden a nuevos retos de internacionalización y globalización.

La Universidad Peruana Unión (UPeU), una organización privada, adscrita a la Iglesia Adventista del Séptimo Día (IASD), como sede principal en la ciudad de Lima y dos filiales ubicadas en las ciudades de Juliaca y Tarapoto; en sus diferentes sedes, el área de gestión de talento humano recoge y registra sus operaciones y transacciones en diferentes sistemas.

La gerencia del talento humano de la UPeU y la administración tiene una limitación para realizar el análisis de la información puesto que no tiene plataformas tecnológicas que le permita realizar una planificación de estrategias sobre la gestión de

recursos humanos. La información que muestran los sistemas con las cuales cuenta el área son de carácter operativo, aunque para la explotación de los datos y gestión de la información son a través de procesos manuales.

El área de Recursos Humanos cumplía con el rol operativo de gestión del personal, cuyas tareas fueron en su mayoría administrativas. La tecnología avanza a pasos agigantados y las empresas cada vez han de ser más conscientes de los cambios que les afectarán. Los Recursos Humanos tendrán un peso enorme en la estrategia empresarial, ahora no deberán de hacer frente sólo a la adopción de nuevos procesos digitales, sino que deberán ser los responsables de selección de talento tecnológico (Estaún, 2019).

En lugar del enfoque más reciente de ser un socio comercial estratégico (Lockwood, 2007). Los profesionales de recursos humanos han ganado un mejor reconocimiento como socios comerciales estratégicos con certificaciones profesionales y títulos especializados en el campo de recursos humanos. Sin embargo, los profesionales de recursos humanos a menudo pasan por alto el uso de métricas como herramientas de rendimiento.

Por tal motivo, es necesario entonces contar con un sistema de información que para la administración del área gestión del talento humano. A través de ella conocer profundamente el estado de la organización para implementar estrategias y tomar decisiones asertivas. El problema surge al no contar con un sistema de información gerencial que brinde toda esta información y más aún de manera inmediata. Actualmente el área lleva el control de algunos procesos operativos de manera

tradicional; utilizando hojas de cálculo excel, herramientas Google y entre muchos que en ocasiones no son tecnológicos. Gran parte de los datos recopilados se utilizaron para proporcionar información sobre lo que ya había sucedido en lugar de contribuir a la dirección estratégica de la organización. Por ejemplo, los profesionales de recursos humanos proporcionaron informes de la tasa de rotación, lo que significa que el talento que ya ha dejado la organización en lugar de proporcionar información sobre lo que se puede hacer para prevenir la rotación. Sería mejor usar esos datos para futuras referencias sobre cómo retener su talento y cómo evaluar las actitudes de los talentos actuales, ya que la rotación ya ha ocurrido. En definitiva, muchos datos no ayudan de manera inmediata obtener información para toma de decisiones. Por muchos años los cálculos, conteo, reportes, informes se realizan en hojas de caculos excels y de manera descentralizada.

La administración de la UPeU no tiene alcance a la información que cuenta el área de recursos humanos, solo si lo solicita. Entonces es de crucial importancia la necesidad de contar con una solución de HR Analytics implementada para tales fines, que muestre información en tiempo real disponible para su acceso desde cualquier dispositivo y momento. Si el uso de HRA aumenta la productividad, ¿por qué no hay más profesionales de recursos humanos más involucrados en el análisis, específicamente HRA? ¿podrían los propios profesionales de recursos humanos ser la barrera para el uso de HRA? ¿es el miedo a las métricas, la falta de conocimiento o su nivel de incomodidad con el uso de estadísticas en su campo? La falta de apoyo organizativo o la falta de recursos, tanto tecnológicos como financieros, también podrían considerarse factores. Según Brown et al. (2011), las empresas cuya

productividad aumentó y obtuvieron mayores ganancias financieras lo hicieron al tomar mejores decisiones utilizando los análisis de negocios (BA) con los datos recopilados.

2. Objetivos de la investigación

2.1. Objetivo general

Implementar un Sistema de Información Gerencial basado en Analítica de Recursos Humanos (HR Analytics) para la toma de decisiones en la Gestión del Talento Humano de la Universidad Peruana Unión Juliaca, 2018.

2.2. Objetivos específicos

- a) Identificar los requerimientos de información para la gestión de recursos humanos.
- b) Analizar y modelar las dimensiones de los indicadores de gestión.
- c) Diseñar el sistema de extracción, transformación y cargado de datos (ETL).
- d) Implementar el sistema de información gerencial (HR Analytics).

3. Justificación

La presente investigación se distingue por el aporte al conocimiento de la comunidad científica, porque dará a conocer soluciones alternativas de sistemas de información gerencial mediante uso de herramientas, software y plataformas open source y cuentas gratuitas. La implementación de un SIG permitirá reconocer a los profesionales del área de recursos humanos y la organización, lo relevante de contar de una solución HR Analytics para toma de decisiones. Explotando data de los

procesos internos y propios como: asistencia, planilla, remuneraciones, ayudas, evaluación del desempeño, rotación, compensaciones, formación y entre otros.

Brown, Chui y Manyika (2011) encontraron que “la investigación académica emergente sugiere que las empresas que utilizan datos y análisis de negocios para guiar la toma de decisiones son más productivas y experimentan mayores rendimientos sobre el capital que los competidores que no lo hacen” (Manyika, y otros, 2011, pág. 2)

A nivel mundial, el análisis de datos en los últimos tiempos a tomado mucho valor y de crucial importancia para las empresas.

“Si bien en Estados Unidos, podrían faltar en 2018 entre 140.000 y 190.000 personas con conocimientos profundos de analítica, se van a necesitar 1,5 millones de directivos con el know-how necesario para usar datos masivos para tomar decisiones efectivas” (Valencia, 2016).

Entonces podemos afirmar que la “analítica de datos es la próxima frontera para la innovación, la competencia y la productividad”. Para sobrevivir en un contexto empresarial hiper-competitivo, incierto y dinámico, las organizaciones requieren innovación. Hoy en día, la creatividad ha sido reconocida como el verdadero motor de esta renovación y la fuente vital de la ventaja competitiva de las empresas.

“Una organización puede ser rica en datos y pobre en información, sino sabe cómo identificar, resumir y categorizar los datos” (Madnick, 1993).

El área de GTH de la Universidad, cuenta con una cantidad cada vez mayor de datos sobre los procesos internos y propios. Resultados de: la formación, las

asistencias, los índices de rendimiento, los salarios, las ayudas, bonificaciones, las tasas de abandono, entre muchas. Entonces, debemos poner a disposición todos los datos al servicio de la toma de decisiones. La combinación de los datos y las herramientas analíticas permitirá a tomar decisiones informadas para mejorar la forma de gestionar y dirigir; proveer la oportunidad de lograr un cambio en el juego de las decisiones y prioridades estratégicas, ir más allá de la intuición y el sentido común personal, así pudiendo identificar los “conductores” fundamentales por encima de la gestión habitual (tradicional) de los recursos y capacidades de la organización.

Por tal motivo, la solución de HR Analytics, proporciona información de manera inmediata desde cualquier dispositivo y momento, sin duda beneficia a los usuarios. En primera instancia a los profesionales del área de recursos humanos, sobre todo al encargado de la gerencia de gestión del talento humano responsables en tomar medidas anticipadas, estrategias y decisiones asertivas sobre los trabajadores. En segunda instancia a los administradores de la Universidad Peruana Unión filial Juliaca: director general de la filial, director académico, y director de bienestar universitario. Por último, a las personas líderes de cada área, quienes tienen el contacto directo y gestión de los trabajadores.

El plan estratégico institucional de la Universidad Peruana Unión 2014-2018, herramienta útil de gestión y administración que provee de manera sistemática y concreta, datos e información relacionado a los objetivos y estrategias a nivel corporativo. Dentro del primer objetivo estratégico es: Brindar una formación de calidad basada en principios cristianos, define en la perspectiva de aprendizaje del RRHH:

Mejorar el clima organizacional, evidenciar el liderazgo de Jesús y contar con docentes capacitados y especializados (Universidad Peruana Unión, 2013, p. 40).

Vivimos un cambio de modelo, una nueva revolución que muchos expertos del área no dudan en denominar como la “cuarta revolución industrial”. Nos encontramos ante uno de los mayores retos de los últimos años, una nueva forma de hacer las cosas, una nueva cultura corporativa. La realidad de muchos sectores el cambio ya no es una opción, sino una obligación. La transformación digital, es bastante más que incorporar nuevas tecnologías de tendencia. Se trata, como prioridad, entender el nuevo modelo para posteriormente adaptar: Cultura y Estructura.

“Las Direcciones de Personas deben liderar y promover la transformación digital dentro de las Compañías y no dejar el cambio única y exclusivamente a los Departamentos de Sistemas” (Morales, 2017, p. 54).

Comprender lo que dice Morales (2017) que transformar digitalmente una compañía no consiste en añadir nuevas tecnologías al portafolio, sino que consiste en cambiar la forma de hacer las cosas, transformar los procedimientos, procesos, los nuevos puestos de trabajo, las nuevas normas, la nueva cultura. Siempre acercando a las personas y colocando en el centro de todo el proceso.

Gallardo (2017) fundador de LMS - Leadership & Management School afirma que cada año se duplica potencialmente la cantidad de datos que se obtiene. Las herramientas tecnológicas actuales para la gestión de los datos son capaces de analizarlos, proporcionando información de mucho valor en tiempo real para toma de decisiones, y así poder lograr resultados de impacto en la estrategia de la organización.

Un buen sistema de información dirigida para ejecutivos es presentado la información en forma de gráficos, columnas y textos. Tal como menciona Wilder (2015) la cita: “La capacidad para hacer gráficos se necesita para facilitar en el análisis rápido de las condiciones y tendencias corrientes; las tablas presentan mayor detalle y permiten el análisis de variaciones; la información de textos añade interpretaciones y detalles de datos” (Wilder, 2015, pág. 5).

Morales Costales (2017) en su libro Gestión digital en los recursos humanos cita que el “Dato” es el oro del siglo XXI, según Bernardo Hernández (Ex google), menciona que “solo el 34 % de la información que obtenemos se procesa y el 1 % se analiza”. Como podemos observar el campo de mejora es muy amplio y el desarrollo de herramientas que nos permitan analizar esta información es de todo punto necesario para el éxito de: Procesos, gestión de personas, capacidad de análisis y eficacia a la hora de utilizarla será determinante en un servicio de alto impacto en las organizaciones.

QlikSoft (2015) cita que “En el Perú, ya existe más de 130 empresas que utilizan plataformas de BI basada en la tecnología asociativa, entre los principales está: AFP Integra, Atento, Banco Falabella, BBVA Continental, Banco Central de la Reserva del Perú, El Comercio, Universidad ESAN, La Positiva y Rímac Seguros, Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, TGP, WONG y Supermercados Peruanos SA., entre otros, con excelentes resultados en el análisis y gestión de la información”.

4. Presunción filosófica

E. White (1957), cita que El Señor ha provisto auxilio divino para todas las emergencias a las cuales no pueden hacer frente nuestros recursos humanos, sobre la capacidad humana limitada necesitamos de ayuda, guía, herramientas que faciliten la toma de decisiones. En caso de la vida espiritual “Si sus hijos están al acecho de las indicaciones de su providencia, y están listos para cooperar con él, verán grandes resultados” (White, 1957).

La Biblia contiene verdades eternas para la gestión de recursos humanos, personajes históricos en la Biblia como podemos destacar a José de Egipto – admirable administrador, (Génesis 41: 37 á 45) que puede ser comparado con un CEO (Chief Executive Officer) – Presidente Ejecutivo de la actualidad. Vicente (2016) menciona que José “Se hizo notable, principalmente, por la administración en su país de los períodos “de las siete vacas gordas y de las siete vacas flacas”, interpretados como años de abundancia y de escasez. En términos de relacionamiento interpersonal, la vida de José es una de las que más conmueven y atraen en la historia”.

CAPÍTULO II

BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

1. Antecedentes de la investigación

En la investigación de estudio, para la industria de las telecomunicaciones, BI (Business Intelligence) combina procesos de negocio con los sistemas de TI (Tecnologías de información) de esta forma generando valor con la información oportuna para apoyar la toma de decisiones en una entidad organizativa. “Los sistemas informáticos utilizados en BI (Business Intelligence) como DW, OLAP (On Line Analytical Processing), y reportes tienen sus propios procesos y la combinación de estos procesos formado por los procesos de BI” (Crossland & Smith, 2010).

Según Szucs (2017) en su investigación “The role of the HR Controlling in the Human Resource Management” enfatiza la importancia de HR Analytics, que examina el impacto en los recursos humanos en las decisiones de negocios y que influye en las decisiones de negocios. Además concluye que las métricas y el análisis de recursos humanos brindan una oportunidad para explorar las fortalezas de la organización, tanto conocer las debilidades para desarrollarlas. HR Analytics contribuye al establecimiento de decisiones estratégicas de negocios y recursos humanos. Análisis requerido por el desarrollo de los elementos estratégicos en la configuración del Sistema de Información para Recursos Humanos capaz de desempeñar un papel importante.

Arteaga (2016) en su trabajo de investigación “Diseño e Implementación piloto de People Analytics en la empresa Antofagasta Minerals S.A.” plantea obtener información cuantitativa sobre un proceso específico de la gestión de personas. La metodología que utilizó en su investigación fue, en primera instancia, compilación de información teórica y obtención de conocimiento sobre los procesos de la entidad. Al plantear y definido el foco de estudio prosigue a la relación existente entre los resultados de la evaluación de desempeño y los resultados de la encuesta de compromiso aplicada en el año 2014 en AMSA. El autor de la investigación menciona que las principales conclusiones de su trabajo de consultoría una vez terminados los análisis, fue que se cumplieron los objetivos planteados, así obteniendo recomendaciones que permitan la obtención de beneficios. Entre las cuales a destacar fue que se aumentó la productividad y los costos relacionados con el proceso de gestión de personas disminuyó. “Estas recomendaciones permitirán replicar el estudio nuevamente y acercarse al modelo de empresa de alto desempeño que busca AMSA” (Arteaga, 2016, pág. 24).

Ruohonen (2015) en su investigación de Maestría “Business benefits of leveraging predictive analytics in HR” da énfasis que el uso de la analítica predictiva está elevando en el área de recursos humanos. Además menciona que la analítica descriptiva se concentra en la creación de informes y resúmenes del pasado. El éxito de reclutamiento, los riesgos de gestión de empleados y la retención de empleados. Las nuevas capacidades que se ofrecen a través del análisis predictivo están destinadas a ayudar a los profesionales de recursos humanos de hoy a tomar mejores decisiones relacionadas con las actividades del área. El mayor valor para el análisis

predictivo se identificó específicamente en cuatro funciones de recursos humanos; adquisición de empleados, retención de empleados, compromiso de empleados y bienestar de los empleados. El análisis predictivo respalda las actividades de recursos humanos, a través de las cuales se pueden obtener beneficios; mayor compromiso y satisfacción de los empleados y mayor rendimiento que resulta en un mayor rendimiento de la empresa, satisfacción del cliente, aumento de ventas y rentabilidad y reducción de costos.

Granja, Katzky, Mariconda, Seferian, & Occhiuzzi (2016) en su trabajo de investigación “Big Data y Analytics, nuevas tendencias en Recursos Humanos”, trabajó sobre cuatro puntos como: Identificar los beneficios y desafíos que involucra el uso de Analytics y Big Data; estudiar el uso de estas importantes herramientas en los procesos de recursos humanos. Concluyendo en su investigación que la nueva tecnología contribuirá el valor agregado requerido en el área de Recursos Humanos para que ésta sea un socio estratégico del negocio/organización. Como vemos, Big Data y Analytics, están iniciando a modificar la manera en la que se toman las decisiones y a convertirse en una necesidad del entorno competitivo en toda organización. Por lo tanto, es probable que quienes no se adapten a esta nueva tendencia, corran con desventaja con respecto a las que sí lo hagan, perdiendo eficiencia en los resultados obtenidos” (Granja et al., 2017).

Llombart (2004) en su estudio “BI: Inteligencia Aplicada al Negocio” Tuvo como objetivo dar una introducción al concepto de BI y a algunas de sus fases a través de un proyecto de este tipo en el que se optó por las técnicas OLAP (Online Analytical

Processing) para el análisis de la información y para el que se utilizó la metodología CRISP-DM (Proyecto de Minería de Datos).

Marlo (2015) en su trabajo de investigación “Sistema de información ejecutivo basado en Business Intelligence y la calidad de información de los indicadores Económico Financieros de la gerencia financiera de la Universidad Peruana Unión” proporcionó que “al implementar un sistema de información ejecutivo basado en Business Intelligence, se disminuye el tiempo existiendo diferencias significativas en la obtención de los indicadores económicos financieros de la gerencia financiera de la Universidad Peruana Unión; obteniendo, según la prueba estadística t de student, un valor de 10.041 con 10 grados de libertad; lo que significa aceptar la hipótesis planteada”.

Arrubias (2000) en la tesis titulada “El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos” presenta la siguiente afirmación: “La información es un recurso estratégico en la empresa, quiero decir que la información es vital”, es decir las organizaciones inician a darse cuenta de que el fundamental objetivo de las tecnologías de la información debe ser el aprovechamiento estratégico y explotación de la información.

2. Marco teórico

2.1. Sistema de Información Gerencial

Sistemas de información gerencial (MIS) también designa una categoría específica de sistemas de información que dan servicio a la gerencia de nivel medio. “Los MIS proveen a los gerentes de este nivel reportes sobre el desempeño actual de la organización. Esta información se utiliza para supervisar y control la empresa, además de predecir su desempeño en el futuro” (Laudon, 2012, p. 32).

También se conoce como Sistemas de Información Gerencial (SIG) que se han convertido en una estratégica potencial que proporcionan a la administración de la organización informes sobre el desempeño actual y real, esta información es útil para supervisar y controlar la organización y pronosticar su comportamiento futuro. El apoyo en la toma de decisiones para el nivel estratégico de las empresas/organizaciones, tal como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Diagrama apoyo del SIG.

Fuente: O'Brien (2001).

Los Sistemas de Información, como se define “Conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen información, para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización” (Laudon & Laudon, 2008, p. 14).

Sistemas de Información proveen información pasada, presente y/o proyecciones, relacionada con las operaciones, la administración y las funciones de toma de decisiones de una empresa, además hoy en día permiten maximizar la eficiencia operativa y el rendimiento en las empresas, al facilitar el manejo complejo de los grandes volúmenes de datos procedente de diferentes y múltiples fuentes; que en ocasiones no son en el mismo formato. Las cuales se deben recoger, ordenar, explotar, y manipular para obtener un valor agregado. Por tanto, los Sistemas de Información “son cruciales para: La planificación, el control, la organización y la realización de los procesos y la toma de decisiones en las empresas” (Walsham, 1993).

Otra de las características importantes a considerar de los sistemas de información gerencial es: La forma común de sistema de apoyo gerencial, porque suministran a los usuarios finales, productos de información que respaldan gran parte de los procesos cotidianos de toma de decisiones. A través de provisión de reportes, informes y presentaciones. Los contenidos de estos productos de información son detallados de antemano por los gerentes de manera que cumplan con los requerimientos de información requerida. “Los sistemas de información gerencial recuperan de las bases de datos información o de informes preestablecidos actualizados sobre operaciones de las empresas y también obtienen a partir de fuentes externas datos del entorno empresarial” (Rodríguez Ahumada, 2011). Ver figura 2.

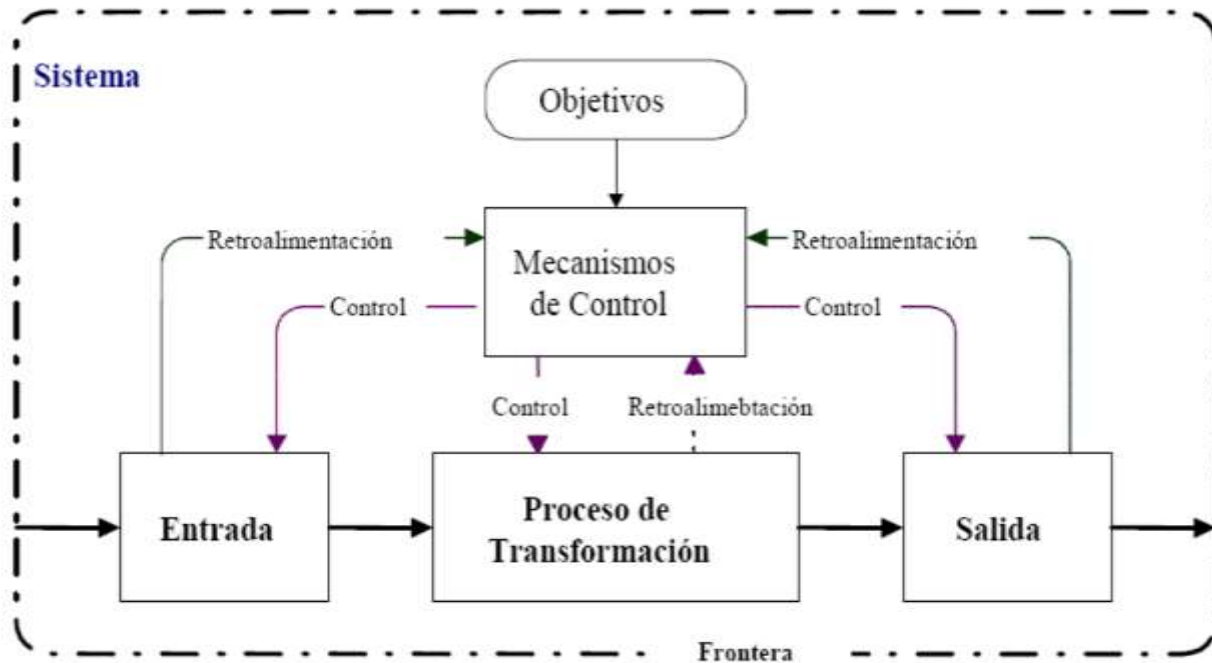


Figura 2. Sistema de información gerencial.

Fuente: Laudon (2008)

Un SIG, deberá producir los reportes jerárquicamente y adecuado, iniciando con reportes detallados de las operaciones en el nivel de la gerencia operacional y sintetizando la información conforme la estructura organizativa. Para definir las necesidades de información, se precisa la clásica estructura piramidal y los diferentes requerimientos en cuanto a características de la información y estructura de decisión. Como se muestra en la figura 3, para los tres niveles de decisión existen: Estratégico, táctico y operacional.



Figura 3. Estructura piramidal para los niveles de decisión.

Fuente: Laudon (2008)

Las necesidades de información cambian según los niveles de la pirámide. Como en el nivel gerencial estratégico, se requiere: informes, pronósticos, e información externa más resumida. En cambio, para las personas que toman decisiones a nivel gerencial operacional necesitan: Informes internos con especificaciones y detallados.

2.1.1. Toma de decisiones

De acuerdo con Burgos (1996), “la toma de decisiones es un proceso que nos permite seleccionar el mejor camino entre lo que es hoy y lo que será mañana y el método que nos ayudará a asignar, eficientemente, los siempre escasos recursos de toda empresa”.

Este proceso involucra un esfuerzo (pensar ordenadamente), correr un riesgo (fruto de la incertidumbre), asignación apropiada de recursos (tiempo, capital y gente) y el manejo de conceptos claros basados en hechos y no en apariencias (para así poder definir objetivos y seleccionar alternativas) que nos permitan resolver los problemas presentes o futuros, en forma adecuada.

Proceso de Toma de Decisiones: Es importante recalcar que ni aún el mejor método para la toma de decisiones puede reemplazar la habilidad del gerente, que ningún método garantiza soluciones perfectas; el talento es indispensable.

El proceso de la decisión que vamos a exponer seguidamente consta de las siguientes dos partes:

Parte I. Identificación del problema, o sea, la técnica a utilizar para el análisis de la desviación, la cual está conformada por los siguientes pasos:

- Identificar el problema.
- Definir el problema.
- Búsqueda de la causa (separación de los hechos, y los factores internos y externos).
- Posible causa - Prueba de la causa - Causa.

Parte II. Corrección del problema, o lo que es igual, la técnica a usar para la solución de la desviación, la cual se subdivide en los siguientes pasos:

- Establecer requisitos (obligatorios y no obligatorios).
- Generar alternativas
- Evaluar alternativas.
- Alternativa probable.
- Análisis de riesgo.
- Análisis de la decisión.
- Implementar la decisión (estrategia, táctica y plan de acción).
- Evaluar la decisión.

2.2. HR Analytics

Antes de una discusión Lydgate (2018) establece una definición común de HR Analytics y cómo difiere entre la comunidad del discurso. Los términos adicionales que son más o menos sinónimos de HR Analytics incluyen Analítica de Talento, Analítica de Fuerza Laboral y Ciencia de la Fuerza Laboral, Ciencia de Decisión de Talentos, People Analytics y People Research, Analítica de Capital Humano, Estrategia de Capital Humano y Métricas de Capital Humano, Métricas de RR.HH. y Arquitectura de RR.HH. y la gestión de RR.HH. basada en la evidencia. Los términos adicionales que están relacionados con la definición y la aplicación de los HR Analytics incluyen el análisis descriptivo, predictivo y prescriptivo.



Figura 4. Tres dimensiones de análisis de datos para HRM
Fuente: Fitz-Enz & Mattox (2014).

Gracias al avance de la tecnología y a los medios de información, actualmente las organizaciones pueden tener a su alcance información más acertada acerca de sus empleados, sus clientes, los proveedores. “Es por ello que a medida que avanza los años, las organizaciones están optando de forma más frecuente por aplicar Big Data y Analytics en Recursos Humanos” (Bersin, 2018).

Para Fitz Enz & Mattox (2014) Analytics en RR.HH es una herramienta de comunicación que brinda información adecuada de distintas fuentes de datos con el único objetivo de identificar las condiciones del área que regirán la toma de decisiones y las posibles soluciones a los problemas actuales y futuros. De esta forma, busca dejar a un lado el sistema antiguo de recursos humanos (tradicional), agregando valor con la contabilidad y el manejo de los datos.

Recursos Humanos un área importante de las organizaciones, posee la mayor cantidad de información sobre sus trabajadores, provenientes del cv, LinkedIn, evaluaciones de desempeño, asistencias, remuneraciones y otras fuentes. Pero toda esta información es poco perceptible a la simple vista de una persona.

Es por ello que Big Data y Analytics vienen a revolucionar la gestión de recursos humanos y la gestión del talento humano, con el objetivo de unificar e interpretar toda la información para tomar las decisiones más objetivas y generar un valor fundamental en el área de Recursos Humanos y a su vez a la organización. Para esto, Pomares (2018) establece un proceso a partir del uso de Analytics consistente en:

- a) Construir perspicacia analítica.
- b) Comprender los parámetros importantes para el negocio.
- c) Identificar prácticas de RRHH importantes para construir capacidades organizacionales
- d) Encontrar patrones significativos en los datos.
- e) Proporcionar valor mediante la medición de datos para predecir problemas futuros.

“En las organizaciones, gran parte de las decisiones que se hacen en el sector de Recursos Humanos son en función de intuiciones y datos subjetivos” (Ocqueteau, 2016). Es por ello, que esta nueva herramienta propone dejar de lado los métodos intuitivos para obtener resultados más eficientes y efectivos.

John Boudreau, docente de la USC University, formuló una tesis interesante donde establece que el paso siguiente en la evolución de gestión de Recursos Humanos, será de abandonar el método intuitivo (la tradicional), como base para la toma de decisiones y reemplazarlo por el del análisis fáctico. “Éste es el paso que People Analytics propone y que ya se encuentra en avance. “Esto no significa que la intuición sea esencialmente mala. Sin embargo, la gestión actual requiere de un rigor metodológico basado en el procesamiento inteligente de una maravillosa cantidad de información de la que hoy disponemos” (Gravino, 2016, p. 3).

En su mayoría RR.HH. hoy en día aporta a la organización desde una perspectiva subjetiva y cualitativa. En cambio, áreas como Marketing, Ventas o Finanzas se enfocan principalmente en procesos y resultados cuantificables. Entonces “El problema reside en el área de Recursos Humanos que no cuenta con un idioma común a los demás sectores y mucho menos a la alta gerencia. Por tanto, aplicar Big Data Analytics o Análisis de datos es una salida y posible solución para alinear las estrategias de todas estas áreas, logrando así la colaboración de RR.HH. en la toma de decisiones estratégicas en base a evidencia objetiva. A su vez, llegar a punto que RR.HH. sea valorado por y en una organización en términos objetivos y cuantificables” (Granja et al., 2017).

Actualmente podemos observar que importantes organizaciones multinacionales están decididas familiarizarse con esta herramienta indispensable ya que además es una tendencia a nivel del mundial para el presente y el futuro de las empresas.

“La mayoría de la información en Recursos Humanos está sucia. Archivos están completos con información incorrecta, duplicada, vencida e inconsistente. Y te encontrarás con el mayor desafío de definir lo que varios de esos datos significan (esto es llamado construir el diccionario de datos)” (Bersin, 2018).

En conclusión, podemos apreciar cómo Big Data y Analítica de datos llegaron revolucionando en el mercado, relativamente, el área de Recursos Humanos a nivel mundial. Con el objetivo único de mejorar determinadas prácticas del área y obtener excelentes resultados, tanto del sector como del negocio. Logrando así, una eficiencia indiscutible a nivel corporativo.

2.2.1. Evolución de Recursos Humanos

El papel y la naturaleza de la Recursos Humanos han cambiado y evolucionado enormemente con el tiempo. El rol de RH ha cambiado del administrador de prácticas legales y obligatorias a más de un socio comercial estratégico y una función empresarial principal. Esta evolución se ha visto fuertemente afectada por el desarrollo tecnológico. Ha transformado los procesos de recursos humanos, así como la forma en que se realiza y gestiona el trabajo en las organizaciones (Stone & Deadrick, 2015).

En la Era del Avance Tecnológico (desde 1990 hasta la fecha), los cambios radicales se produjeron con la creciente globalización y los avances tecnológicos

(Carlson & Kavanagh, 2015). En la década de 1990, HR ya podía administrar múltiples funciones de recursos humanos y también más sofisticado se desarrollaron cualidades de gestión e informes (Hendrickson, 2003). Estos sistemas funcionaron como un “software independiente o parte del software de planificación de recursos empresariales (ERP)” que hizo posible vincular los sistemas de recursos humanos a otros datos de la organización (Stone & Dulebohn, 2013). Cuando surgió Internet a mediados de la década de 1990, permitió la comunicación bidireccional y el fácil acceso a la información a través de la Web (Stone & Dulebohn, 2013). A finales de 1990, comenzaron a desarrollarse servicios web y también un software de recursos humanos que era compatible con la arquitectura de Internet, ya principios de la década de 2000, ya era posible acceder a los datos de recursos humanos en cualquier momento o lugar (Stone & Dulebohn, 2013).

La tecnología basada en la web se hizo cada vez más común y las organizaciones la utilizaron para integrarse con las partes interesadas internas y externas, por ejemplo, gerentes, empleados y solicitantes de empleo (Lengnick-Hall & Moritz, 2003). Estos sistemas se denominaron sistemas electrónicos de información de recursos humanos (eHRM, por sus siglas en inglés), que permitían las transacciones de recursos humanos basadas en la web (Marler & Fisher, 2013). Se puede acceder a estos sistemas a través de Internet o la intranet de una organización (Lengnick-Hall & Moritz, 2003) y se pueden utilizar, por ejemplo, análisis y aplicaciones de trabajos electrónicos, así como soluciones de gestión del rendimiento y aprendizaje. Se considera que los sistemas eHRM reducen los costos y aumentan la velocidad de

entrega, pero, por otro lado, se centran en la implementación masiva que no tiene en cuenta los servicios más especializados (Stone & Deadrick, 2015).

2.2.2. El desarrollo de estrategias de Recursos Humanos

El nacimiento de sHRM (Gestión de Recursos Humanos) está estrechamente vinculado al concepto más amplio de gestión estratégica (Jackson, Schuler, & Jiang, 2014). Ambos han sido fuertemente afectados por las principales tendencias globales que han aumentado la comprensión de que las decisiones de negocios deben basarse en el entorno externo (Pferrer & Salancik, 1978). La transformación de recursos humanos que comenzó en la década de 1980 de una función de mantenimiento administrativo a un socio comercial principal se aceleró debido a los principales cambios ambientales y organizativos (Ulrich & Dulebohn, 2015). Estos cambios incluyeron tendencias significativas como la globalización, los cambios demográficos, el desarrollo tecnológico y la transformación.

Ulrich y Dulebohn (2015) han dividido la transformación general de HR y SHRM en cuatro períodos diferentes, como se ve en la Figura 5. La primera ola administrativa de HR fue la primera, donde HR se observó a través de las funciones administrativas y la prestación de servicios de HR. El enfoque en esta etapa fue en la eficiencia administrativa de Recursos Humanos y el objetivo fue desarrollar los procesos de manera que esto pudiera lograrse, por ejemplo, transfiriendo las responsabilidades diarias más a los gerentes de línea. Este período sigue siendo independiente del modo anterior, ya que el área de recursos humanos ya se reconoce más como una función empresarial central, no solo como un administrador de mantenimiento. La segunda ola

fue la ola de prácticas de recursos humanos donde el objetivo era desarrollar prácticas de recursos humanos más innovadoras. La atención se centró en los profesionales de recursos humanos y su capacidad para diseñar prácticas de recursos humanos más desarrolladas y personalizadas para las organizaciones, no solo para ser administradores pasivos. La tercera ola fue la ola de estrategia de recursos humanos. En esta etapa, las prácticas de recursos humanos se planifican de acuerdo con la estrategia comercial y el rol de recursos humanos está cambiando de manejar las funciones administrativas o diseñar prácticas de recursos humanos a implementar y, a veces, incluso desarrollar estrategias empresariales (Ulrich & Dulebohn, 2015).

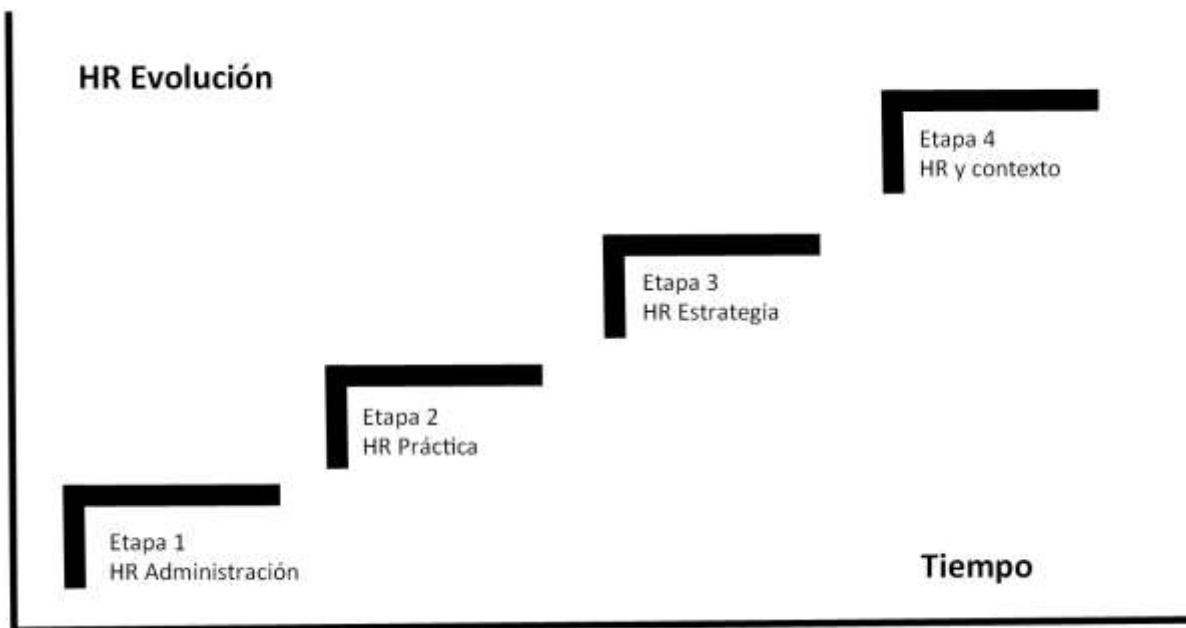


Figura 5. Evolución de Recursos Humanos
Fuente: Adaptado de Ulrich & Duleboh (2015)

Lawler y Mohrman (2003) volvieron a separar tres niveles diferentes de participación al vincular a RRHH con la estrategia empresarial, que son (1) implementación, (2) aportaciones y (3) implementación y asociación completa. La

implementación es el nivel más bajo de participación estratégica y el rol de recursos humanos se limita a llevar a cabo algo que ya está planeado. El objetivo es planificar las prácticas de recursos humanos que apoyan la implementación de la estrategia. En la segunda etapa, Recursos Humanos también ofrece información al equipo de planificación para que esté involucrado indirectamente en la planificación estratégica además de la implementación. En la tercera etapa, HR es miembro de pleno derecho tanto de la planificación estratégica como de la implementación.

Brockbank & Ulrich (2013) concluyeron que las organizaciones de alto rendimiento que él ha estudiado han alineado las prácticas de recursos humanos con clientes externos mediante la adopción de la perspectiva externa. Sin embargo, si la gestión de recursos humanos se alinea más con la estrategia, esto también genera presión sobre la medición de las decisiones de capital humano y cómo puede conectarse a la empresa en general. También ejerce presión sobre los profesionales de recursos humanos que necesitan comprender cómo se pueden usar estas métricas como una herramienta para respaldar la toma de decisiones (Ulrich & Dulebohn, 2015).

2.2.3. Manejo de datos en Recursos Humanos

Boudreau & Ramstad (2007) argumentan que el enfoque de decisión de HRM resulta en la polarización de la función HRM que se ve en la Figura 6. En esta transformación, la ciencia de la decisión y las prácticas profesionales se dividirán en dos funciones separadas. Esta evolución ya ha ocurrido con la contabilidad y las finanzas y con las ventas y el marketing. Por ejemplo, en la gestión financiera, la contabilidad representa las prácticas profesionales y finanzas de nuevo la ciencia de la

decisión. De manera similar, en HRM, los recursos humanos administrativos todavía son necesarios, pero paralelamente, es necesario desarrollar una nueva ciencia de la decisión. Boudreau y Ramstad (2007) describen esto como el "talento", que no se centra en las mejores prácticas de gestión de recursos humanos, pero va más allá al centrarse en las decisiones de capital humano, que pueden permitir nuevas formas de generar una ventaja competitiva para las organizaciones.

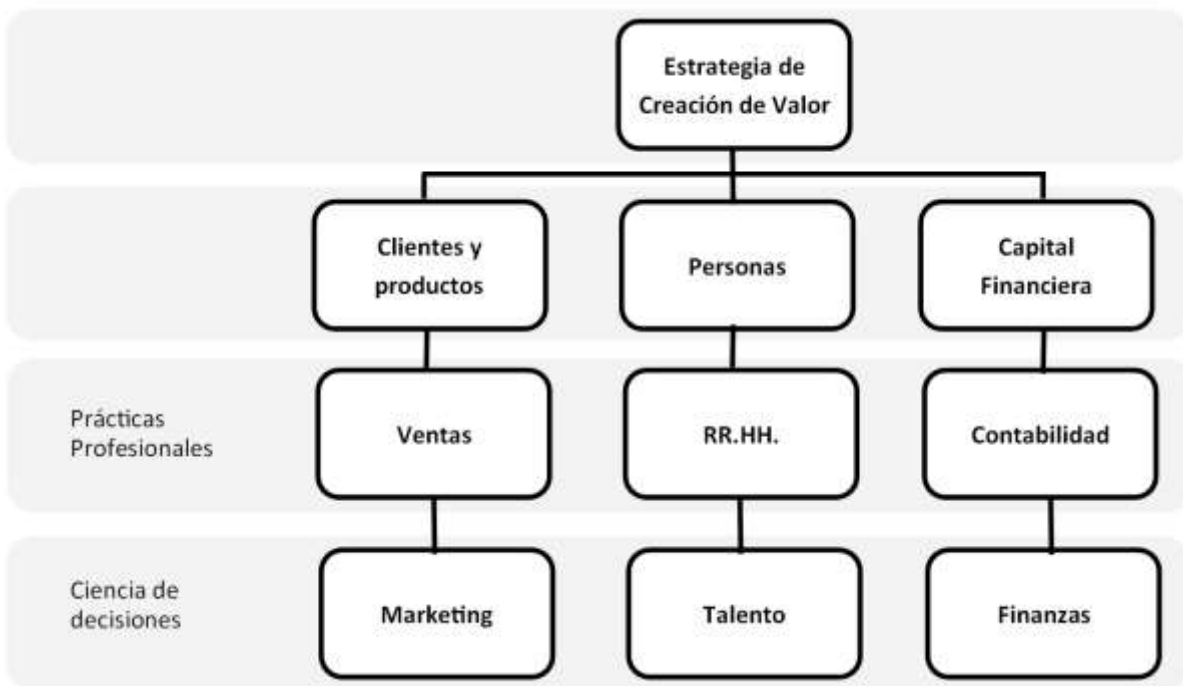


Figura 6. Manejo de datos en recursos humanos
Fuente: Adaptado de Boudreau & Ramstad (2007)

Según esta definición, la inteligencia de recursos humanos se basa tanto en la evidencia científica como en el análisis de recursos humanos y, por lo tanto, está respaldada por investigaciones empíricas y teóricas (Falletta, 2014). Según Falletta (2014), la inteligencia de recursos humanos se puede describir con la cadena de valor que se ve en la Figura 7. Afirmó que el marco no es una escala de medición precisa,

sino que funciona más como una herramienta práctica para apoyar el pensamiento. Sobre la base de este modelo, la inteligencia de recursos humanos puede verse como un opuesto a la intuición. Cuando se utilizan intuiciones, las decisiones se basan principalmente en experiencias, opiniones, instintos y tendencias, e incluso en modas. La inteligencia de RR.HH. nuevamente se basa en el análisis de RR.HH. y en la mejor evidencia científica disponible.

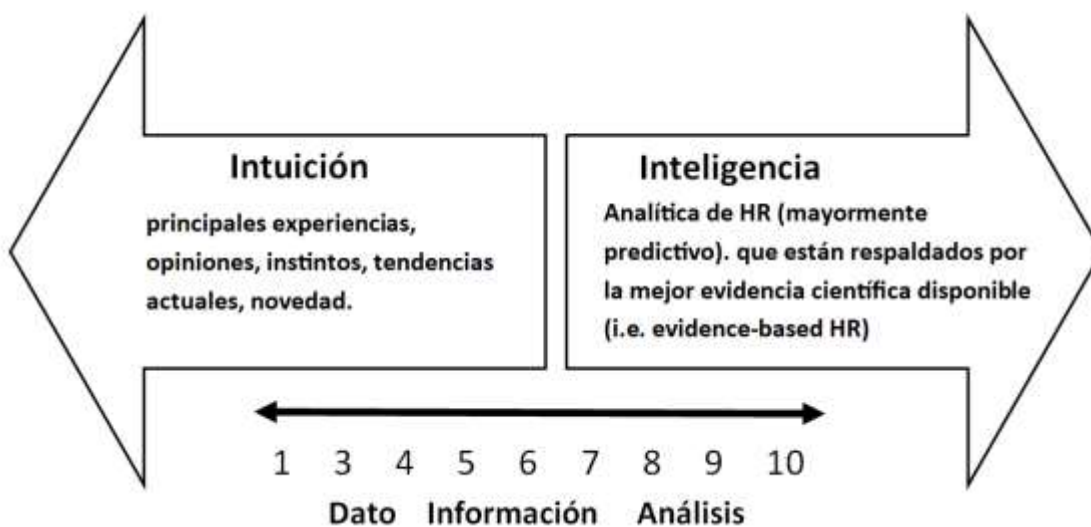


Figura 7. Cadena de valor de inteligencia de recursos humanos.
Fuente: Adaptado de Falleta (2014).

2.2.3.1. De datos a Big Data

Como se mencionó anteriormente, los datos forman la base para la gestión de recursos humanos basada en datos. Debido a que la gestión de recursos humanos basada en datos se basa en datos y hechos, estos primero deben definirse. Tradicionalmente, HRM ha recopilado una gran cantidad de datos, pero a menudo no ha tenido una comprensión clara de las formas en que se puede utilizar. La atención se ha centrado más en la organización y el almacenamiento de los datos en lugar de en

cómo pueden convertirse en información significativa para la toma de decisiones. Sin embargo, ahora que el papel de la gestión de recursos humanos está cambiando para ser más estratégico, también aumentan las demandas sobre la toma de decisiones de la gestión de recursos humanos, que comienza con los datos. Se identificaron muchos desafíos al respecto cuando se dieron los primeros pasos hacia una gestión de recursos humanos más basada en datos. Algunos de estos desafíos típicos se presentan en la Tabla 1. (Roberts, 2013). De esta lista, se puede observar que los datos a menudo se perciben como inexactos, inútiles y relacionados con el pasado. Muchos desafíos también se relacionan con la utilización de los datos. Los datos se pueden encontrar en diferentes formas, sistemas y departamentos, que a menudo no son fáciles de combinar. También se puede cuestionar cómo se puede saber qué datos son relevantes y cómo se pueden identificar las correlaciones con los resultados del negocio.

Tabla 1.
Desafíos de los datos de HRM

| Nro | Desafíos |
|-----|--|
| 1 | Recepción de datos inexactos. |
| 2 | Recepción de una gran cantidad de datos inútiles. |
| 3 | Datos centrados en el pasado. |
| 4 | No se obtienen datos de otros departamentos. |
| 5 | Datos en diferentes sistemas y formularios que no se pueden combinar fácilmente. |
| 6 | Recopilación de datos que HR está acostumbrada a recopilar. |
| 7 | Contar con números brutos (el promedio puede ser engañoso). |
| 8 | No entender cómo se conectan los datos de HR a los datos comerciales. |
| 9 | No identificar las correlaciones y la causa de los datos • Identificar qué datos son relevantes. |

Big data también se refiere a la recopilación, almacenamiento, gestión, utilización y análisis de esta información. Al combinar datos de diferentes fuentes, proporciona información más completa para respaldar la toma de decisiones (Roberts, 2013). Permite la identificación de las causas clave de diferentes aportaciones de recursos humanos y resultados empresariales. Sin embargo, como se señaló anteriormente, esta combinación de datos también puede complicar los datos y los procesos de toma de decisiones y la medición en la gestión de recursos humanos. También puede ser bastante costoso, ya que asegurarse de que los datos de un sistema sean compatibles con el otro sistema, y la posible adaptación a ese otro sistema puede costar mucho.

Al implementar HR Analytics, se basa en la madurez analítica que puede ir de un análisis descriptivo, estadístico, predictivo y prescriptivo tal como se muestra en la figura 8.

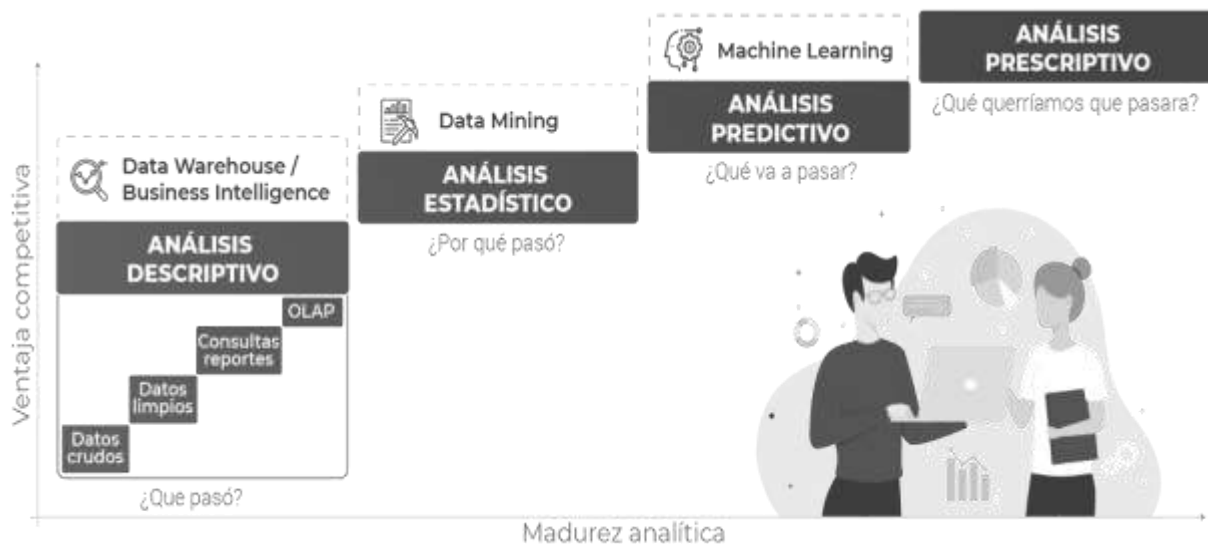


Figura 8. Madurez analítica en HR Analytics
Fuente: Adaptado a HIBERUS

2.2.3.2. Métricas de Recursos Humanos

De acuerdo con Fitz-end y Maddox (2014), generalmente existen cuatro razones principales para recopilar y analizar datos, que son (1) describen, (2) explican, (3) predicen y (4) optimizan. La medición generalmente comienza con el uso de métricas simples e Informes, que luego se pueden desarrollar en modos de análisis complejos. Métricas es una "herramienta de rendición de cuentas que permite la evaluación de los resultados de una función" (Dulebohn & Johnson, 2013). Esto indica cómo se está desempeñando una organización o unidad más pequeña y funciona como base para la toma de decisiones (Carlson & Kavanagh, 2015). Las métricas se pueden presentar como porcentajes, por ejemplo; ratios o fórmulas complejas y pueden medir una situación particular o una tendencia en el tiempo (Fitz-enz, 2010). Las métricas pueden ser de naturaleza cualitativa o cuantitativa, pero también los datos cualitativos a menudo se presentan en forma cuantitativa, por ejemplo a través de los resultados de las encuestas de empleados. Los datos que se utilizan en las métricas pueden provenir de fuentes internas o externas, como ya se describió en el capítulo anterior.

Las métricas de HR se dividen normalmente en tres tipos diferentes que son (1) métricas de eficiencia, (2) métricas de efectividad y (3) métricas de impacto o impacto (Lawler & Mohrman, 2003). Además, Dulebohn & Johnson (2013; 73-74) ha agregado las métricas de capital humano a la lista de métricas de HR que se pueden ver en la Tabla 2.

Tabla 2.
Métricas de Recursos Humanos.

| Métricas HR | Ejemplos |
|---|---|
| Métricas de eficiencia | Costo por contratación. HR gasto por empleado. Razones de rendimiento. Tiempo para llenar los puestos abiertos. |
| Métricas de capital humano | Tasa de ausencia. Factor de gasto: gasto de operación / equivalente a tiempo completo total (FTE). Beneficio por empleado: ingreso - gasto de operación / FTE total. Factor de costo laboral: compensación + costos de beneficio / FTE. Ingreso de valor agregado de capital humano: gastos de operación - compensación + costos de beneficios / FTE. Separación involuntaria y voluntaria |
| Métricas de efectividad o costo beneficio | Razón salarial de la empresa / salario del competidor. Número y calidad de los equipos multifuncionales. Progresión de los empleados a través de planes de desarrollo. Porcentaje del salario total en riesgo |
| Impactos o métricas estratégicas. | Demostrar una relación entre una métrica de HR particular y otras métricas en la organización |

Adaptado de Dulebohn & Johnson (2013).

El primer nivel, métricas de eficiencia, mide qué tan bien se realizan las tareas administrativas básicas de recursos humanos en una organización. Normalmente, este tipo de métricas transaccionales miden la productividad y el costo. Son de naturaleza operativa y tienen como objetivo maximizar el funcionamiento de la función de recursos humanos. Estas métricas pueden evaluarse en función de datos normativos y compararse con otras compañías (Lawler et al., 2004). En general, las métricas de eficiencia suelen ser fáciles de medir, pero ofrecen un potencial estratégico limitado para las organizaciones.

El segundo nivel es la métrica del capital humano y mide el valor del capital humano. Este tipo de métricas son desafiantes, porque difieren de los otros tipos de capital de las organizaciones como ya se mencionó anteriormente. El capital humano es difícil de medir en euros, porque no se puede definir el precio de compra ni el valor de mercado. Este tipo de métricas puede incluir, por ejemplo, el costo laboral o la ganancia por empleado.

El tercer nivel de las métricas de RRHH son las métricas de efectividad y costo beneficio. Miden el valor de las prácticas o programas de recursos humanos y distinguen las políticas y prácticas efectivas de las ineficaces. En lugar de medir la eficiencia, el enfoque puede ser transferido a la efectividad. Un ejemplo de esto son los programas de capacitación. En lugar de medir la participación en estos programas, la atención se centra en los resultados de aprendizaje obtenidos y en las nuevas habilidades desarrolladas como base de esos programas (Lawler et al., 2004)

El cuarto nivel representa el nivel más alto de las métricas de recursos humanos. Son el impacto o las métricas estratégicas, que miden el efecto de los recursos humanos en la organización, incluidos, por ejemplo, “resultados financieros, de clientes, de procesos y de personas” (Dulebohn & Johnson, 2013, p. 74). El enfoque está en combinar los datos de recursos humanos con otros datos de la organización. El objetivo es comprender el efecto que las prácticas y políticas de recursos humanos tienen en el desempeño de la organización y apuntar al mejor uso y manejo de estos recursos de capital humano para lograr una ventaja competitiva (Dulebohn & Johnson, 2013).

Según Fitz-enz (2010), todo en los negocios se puede medir de 5 maneras: costo, tiempo, cantidad, calidad y reacción humana, pero la pregunta clave es saber qué es lo más importante medir en diferentes organizaciones. es decir, cuáles son las métricas que pueden generar el mayor valor. Muchos afirman que esta es una pregunta relacionada con el contexto (Beatty, 2015). La situación de cada organización se ve afectada por diferentes factores, por ejemplo, el entorno, la estrategia elegida de la organización y el negocio en el que opera. Estos forman las bases para la medición estratégica de recursos humanos de las organizaciones, que deben basarse en métricas de recursos humanos personalizadas (Beatty, 2015). Roberts (2013) nuevamente argumenta que existe la necesidad de algunas métricas estándar o, en otras palabras, "definiciones estándar de los puntos de datos que crean estas métricas". Si comparamos esta situación, por ejemplo, con las finanzas, podemos observar que las métricas y los estados financieros estándar se utilizan en diferentes compañías y en todas las empresas. El "Center for Talent Reporting" (www.centerfortalentreporting.com), que es un consorcio de 60 empresas, hizo una sugerencia para el estándar establecido para las métricas de recursos humanos. Además, el Instituto Saratoga ha publicado datos anuales de 50 métricas para aproximadamente 500 empresas desde el año 1985 (Fitz-enz & Mattox, 2014).

2.3. Inteligencia de Negocios

Es el conjunto de tecnologías y estrategias que ayudan a transformar los datos en información, dicha información en conocimiento que permite una toma de decisiones más acertadas, y la mejorar de la competitividad (Ramos, 2011, p. 9).

Desde un punto de vista más pragmático, y asociándolo directamente a las tecnologías de la información, podemos definir Inteligencia de Negocios como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (Interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa (Reporting, análisis OLAP, etc.) o para su análisis y conversión en conocimiento soporte a la toma de decisiones sobre el negocio.

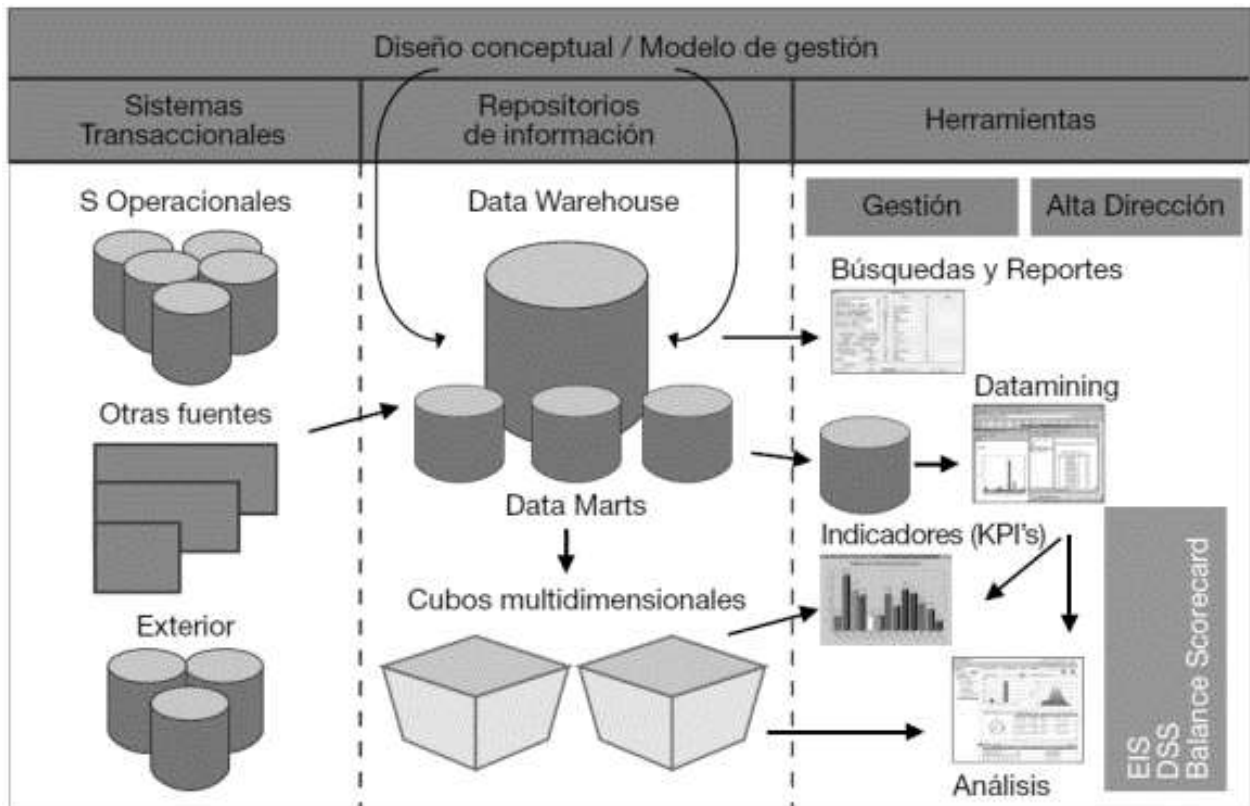


Figura 9. Esquema de una Solución de Inteligencia de Negocios.
Fuente: Adaptado a SGMuneris Consulting & IT Technology (2012)

2.3.1. Objetivos de Inteligencia de negocios

Antes de profundizar en los detalles del modelado dimensional es importante centrarse en los objetivos fundamentales de inteligencia de negocios, “los objetivos pueden identificarse fácilmente escuchando la gestión empresarial por los pasillos de alguna organización” (Kimball & Ross, 2013, p. 3).

Entre los comentarios comunes que podemos oír se encuentran las siguientes frases:

- “Recopilamos toneladas de data, mas no podemos acceder a ella”.
- “Tenemos que recortar y sintetizar la data de cualquier forma”.
- “Las personas de negocios necesitan acceder fácilmente a la data”.
- “Pasamos reuniones enteras sobre quien tiene los números correctos en lugar de tomar decisiones”.

Basándonos en estos enunciados, se identificaron los requerimientos de las personas relacionadas al uso de la inteligencia de negocios:

- El sistema de Inteligencia de negocios debe hacer que la información sea de fácil acceso: El contenido del sistema debe ser comprensible, los datos deben ser intuitivos y evidentes para el usuario, no solo para el desarrollador, las estructuras de los datos deberían ser similares a los procesos de pensamientos y el vocabulario de los usuarios. Las herramientas de inteligencia de negocios que tienen acceso a los datos deben ser simples y fáciles de usar, y deben devolver los resultados de

consulta al usuario con tiempos mínimos de espera. En resumen, el requisito es que sea simple y sencillo. (Kimball & Ross, 2013).

- El sistema de inteligencia de negocios debe presentar información consistente: Es decir, los datos deben ser fiables, estos deben ser cuidadosamente ensamblados a partir de una variedad de fuentes, limpios, de calidad garantizada y liberados solo cuando es necesario para su uso por parte del usuario.
- El sistema de inteligencia de negocios debe adaptarse al cambio: Las necesidades de los usuarios, las condiciones del negocio y tecnología están sujetas a cambios. Es por ello que el sistema BI debe estar diseñado para manejar cualquier cambio inevitable de manera efectiva.
- El sistema de inteligencia de negocios debe ser un bastión seguro que protege los activos de la información: El sistema BI debe controlar de manera efectiva el acceso a la información confidencial de la organización.
- El sistema de inteligencia de negocios debe servir como base fidedigna y confiable para la mejora de toma de decisiones: El sistema debe tener los datos correctos, los resultados más importantes son las decisiones que se tomen basadas en la evidencia analítica presentada, dichas decisiones son las que generan el impacto en el negocio y el valor agregado del sistema de inteligencia de negocios. (Kimball & Ross, 2013).
- La comunidad empresarial de la organización debe reconocer al sistema de inteligencia de negocios como un éxito: No importa que se haya

construido una solución elegante, si es que la comunidad empresarial de la organización no utiliza activamente el sistema implementado, se estaría cometiendo una falla a la prueba de aceptación.

A diferencia de un sistema transaccional donde los usuarios no tienen más remedio que utilizar la herramienta, los sistemas de inteligencia de negocios son opcionales, si el sistema es sencillo y rápido en su procesamiento para obtener información este será exitoso y utilizado por la organización. Cada requisito mencionado es importante, siendo los dos últimos los críticos. (Kimball & Ross, 2013).

2.3.2. Ventajas de Sistemas de Inteligencia de Negocios

El principal objetivo de la Inteligencia de Negocios es proporcionar suficiente información para la toma de decisiones de negocios. Dependiendo del objetivo de la decisión de negocio, los métodos de Inteligencia de Negocios pueden proporcionar información sobre los clientes de la compañía, tendencias de mercado, campañas efectivas de mercado, compañías competidoras o incluso predecir actividades futuras.

Todo el aporte de valor que las herramientas de Inteligencia de Negocios ofrecen a las empresas pueden verse reflejadas en la siguiente enumeración de ventajas y que ofrecen los principales proveedores de soluciones de Inteligencia de Negocios (Cano, 2007).

- Permiten contar con datos homogéneos. Esto es, integrar datos de distintas aplicaciones, de distintos sistemas con los que cuenta la empresa para registrar su actividad corporativa.
- Aportan información en tiempo real. De esta forma, permiten la toma de decisiones basándose en datos reales y no en sensaciones.
- Permiten distribuir la información a lo largo de toda la organización.
- La mayoría de suites de Inteligencia de Negocios ofrecen herramientas de reporting que son intuitivas al usuario, de rápida interpretación. Permiten, por tanto, la información a la velocidad del pensamiento.
- Suponen conseguir mayor control sobre los objetivos estratégicos.
- Aportan nueva información a las organizaciones con un esfuerzo computacional relativamente bajo.
- Permiten identificar lo crítico e involucrar a todo el personal.
- Simplifican el trabajo de los encargados de los sistemas informáticos, reduciendo la dedicación temporal que éstos se ven obligados a dedicar sin la presencia de aplicaciones basadas en soluciones BI.

2.3.3. Componentes de una solución de Inteligencia de Negocios

Podemos clasificar los componentes de una solución de Inteligencia de Negocios tal y como se representan en la figura 10 (Kimball & Ross, 2013, p. 19).

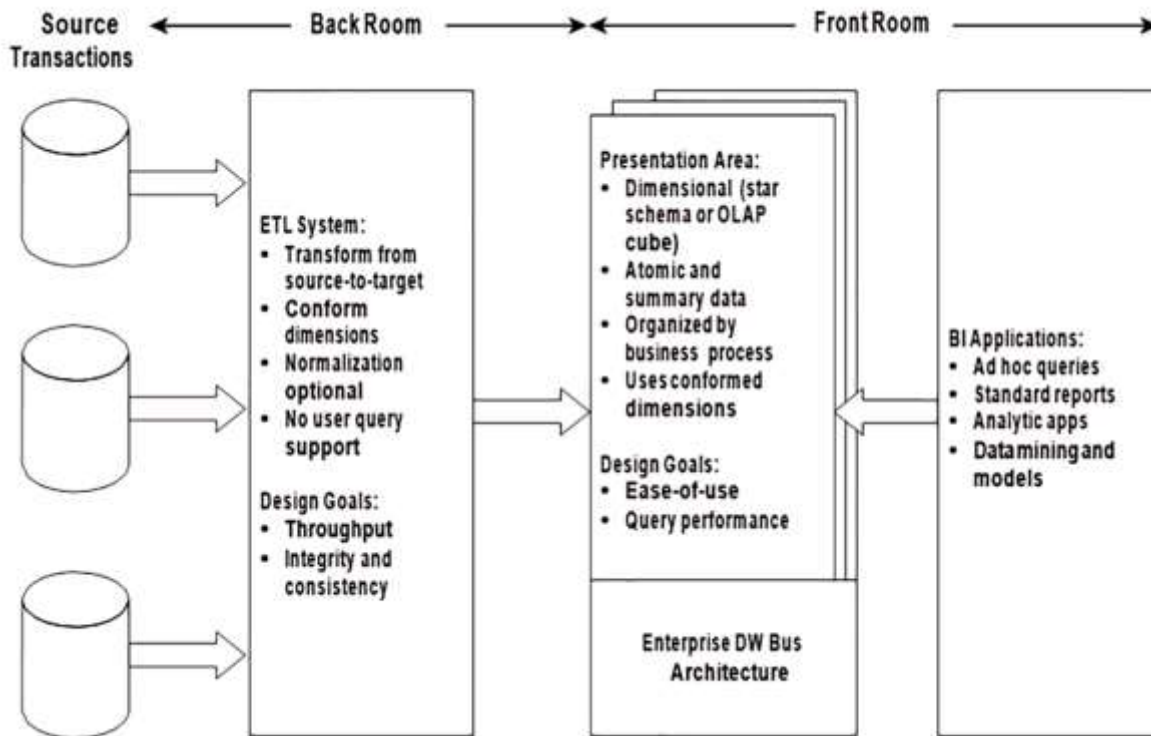


Figura 10. Componentes de una solución de Inteligencia de Negocios

Fuente: Kimball, R. (2013)

2.3.3.1. Fuentes de Información (Source/Transactions)

Las fuentes de información en un sistema de Inteligencia de Negocios sirven para alimentar el Data mart. La información se suele obtener de: sistemas operacionales y transaccionales, que incluyen aplicaciones desarrolladas a medida para la organización (ERP, CRM, SCM); sistemas de información departamentales (presupuestos, hojas de cálculo, previsiones) y fuentes de información externa (estudios de mercado, estadísticas). Se debe remarcar que este tipo de información está estructurada, pero que cada vez más, gracias al avance tecnológico, se puede incorporar al sistema, información semiestructurada o desestructurada (imágenes, vídeos, correos electrónicos) ya

que este tipo de información posee un gran valor para tenerla en cuenta en el modelo de negocio de la empresa.

La calidad de los datos con la que se alimentará al Data Warehouse debe ser la máxima posible, ya que, si en el Data Warehouse hay errores, éstos se propagarán por toda la organización y serán muy difíciles de localizar.

2.3.3.2. ETL (ETL System)

El proceso de extracción, transformación y carga (ETL) trata de recuperar los datos de las diferentes fuentes de información para alimentar el Data Warehouse. Este proceso consume la mayor parte del tiempo en un sistema de BI, por lo que se trata de un proceso de vital importancia dentro del sistema. El proceso ETL se divide en 5 subprocesos:

- a) Extracción de los datos en bruto de las diferentes fuentes de información.
- b) Limpieza de los datos al eliminar duplicados y valores erróneos para obtener los datos limpios y de alta calidad.
- c) Transformación de los datos limpios en datos consistentes para el análisis.
- d) Integración de los datos en las definiciones del Data Warehouse.
- e) Actualización de los datos periódicamente en el Data Warehouse.

2.3.3.3. Área de presentación (Presentation Área)

“Es el área donde los datos están organizados, almacenados y a disposición para consulta directa por los usuarios y otras aplicaciones analíticas de BI, Se encuentran accesibles en esquemas dimensionales, como por ejemplo esquemas de estrella o cubos OLAP” (Kimball & Ross, 2013, p. 21).

2.3.3.3.1. Esquema estrella vs OLAP

Los modelos dimensionales implementados en los sistemas de gestión de base de datos relacionales se denominan esquema estrella debido a su estructura similar.

Los modelos dimensionales implementados en entornos de bases de datos multidimensionales se denominan cubos OLAP.

Ambos modelos tienen un diseño lógico común con dimensiones reconocibles, sin embargo, la implementación física difiere (Kimball & Ross, 2013).

Los cubos ofrecen un rendimiento de consulta superior debido a los cálculos previos, estrategias de indexación y otras optimizaciones. Pero a la vez consume muchos recursos, y requiere de mayor capacidad de almacenamiento y procesamiento, por ende, el costo se incrementa.

2.3.3.4. Aplicaciones de Inteligencia de Negocios (BI Applications)

Se refiere a la gama de capacidades proporcionadas a los usuarios de negocio para aprovechar el área de presentación para la toma de decisiones analíticas (Kimball & Ross, 2013).

Una aplicación de inteligencia de negocios puede ser tan simple como una herramienta de consulta o tan compleja como la minería de datos.

2.4. Elección de la metodología

Por la necesidad que existe de las empresas, en almacenar, analizar e interpretar sus datos que van generando y acumulando en el tiempo, para después tomar decisiones objetivas que permitan maximizar el crecimiento y fortalecimiento de la organización. Para ello, se necesita un sistema que les ayude a entender los datos y logren cumplir sus objetivos, de esta forma nace la idea de “implementar una Data mart”.

A continuación, en la tabla 3, se representa un cuadro comparativo entre las dos metodologías más utilizados: Kimball, Inmon y hefecto v2.0.

Tabla 3.
Cuadro comparativo Kimball vs Inmon vs Hefesto V2.0

| Objetivo | Kimball | Inmon | Hefesto v2.0 |
|---------------------------|---|--|---|
| Diseño del Data Warehouse | Utiliza el enfoque "Bottom – Up" | Utiliza el enfoque "Top – Down" | Utiliza el enfoque "Bottom – Up" |
| Enfoque | Tiene un enfoque por procesos que son manejados por las diferentes áreas del proceso. Trata de responder necesidades específicas según el tema | Tiene un enfoque global de toda la empresa. No está basado en requerimientos específicos. | El enfoque varía dependiendo de los objetivos y requerimientos de las diferentes áreas de proceso. |
| Tiempo de implementación | Ya que primero se implementan los datamarts, el tiempo de implementación es rápido. Sin embargo, se tiene que tener cuidado ya que si se trabaja de forma independiente cada datamart el entorno del DWH se desintegraría rápidamente | Debido a que se implementa por completo el DWH se demanda mucho más tiempo. | Implementar primero los Data Marts, y dar versiones trabajo objetivos tiempo de implementación es rápido. |
| Costos | Implementar cada datamart permite que la solución no presente un alto costo. | Se replican grandes cantidades de datos por tanto los costos aumentan | Implementar cada Data Mart permite que la solución no presente un alto costo. |
| Modelo de Datos | Kimball propone usar el modelamiento dimensional: Esquema estrella. Identificación de dimensiones y hechos. | Inmon propone tres niveles en el modelo de datos del DWH: -Alto nivel, ERD (Entity Relationship Diagram) -Nivel Medio, DIS (Data Item Set) -Nivel Bajo, llamado Modelo Físico (Physical Model) Sin embargo, menciona que para implementar los datamarts debe hacerse con modelamiento dimensional. | Hefesto utiliza V2.0 el modelamiento dimensional identificando dimensiones y hechos |

Fuente: Adaptado a Rojas, Alejandro (2014)

La metodología de Inmon tiene mayor alcance ya que es un enfoque global, sin embargo, para el presente proyecto de tesis solo se requiere la construcción de un datamart que albergue datos acerca de las estrategias de Gestión del Talento Humano (HR) es así que la metodología de Kimball es la que mejor se adapta a estas necesidades, además se toma en cuenta el tiempo y costos que son factores importantes para la elaboración e implementación del proyecto.

Para elegir la metodología, se toma como referencia a los puntajes obtenidos en la investigación “Implementación de Inteligencia de Negocios, Utilizando la metodología de Ralph Kimball, en la toma de decisiones en el área de Ventas, Empresa SID SAC”, se opta por utilizar la metodología de Ralph Kimball por ser la más apropiada a aplicar para la realidad actual de la empresa. Referencia de resultados ver tabla 4.

Tabla 4.
Ralph Kimball alternativa de solución

| ID | VARIABLES | BILL INMON | RALPH KIMBALL | HEFESTO |
|----|--|---------------|------------------|---------|
| 1 | Enfoque en la Arquitectura de Datamarts independientes | 1 | 5 | 3 |
| 2 | Rapidez en la implementación | 2 | 4 | 4 |
| 3 | Orientación al proceso de negocio | 4 | 4 | 4 |
| 4 | Implementación incremental | 1 | 4 | 4 |
| 5 | Simplicidad de la metodología | 2 | 4 | 3 |
| 6 | Accesibilidad por parte del usuario final | 3 | 4 | 4 |
| 7 | Beneficios del almacén de datos a mediano plazo | 3 | 4 | 4 |
| 8 | Productividad con grupos de personal | 1 | 4 | 4 |
| 9 | Costos de implementación | 1 | 3 | 3 |
| | TOTAL | 18 | 36 | 33 |

Fuente: Rojas & Zamundio (2016).

2.5. Metodología de Ralph Kimball

Cada fabricante de inteligencia de negocios busca sobreponer una metodología con sus productos para el diseño y la construcción de DW, sin embargo, existen dos metodologías; la de Kimball y la de Inmon, tal como declara Gustavo (2010).

Resumimos lo que menciona Gustavo (2010) en su artículo: “Un Data mart (Kimball et al 98) es un repositorio de información, similar a un DW, pero orientado a un área o departamento específico de la organización (por ejemplo: Compras, Ventas, RRHH, etc.), a diferencia del DW que cubre toda la organización, es decir la diferencia fundamental es su alcance”.

El ciclo de vida del proyecto bajo la metodología de Kimball, está basado en cuatro principios básicos, según Gustavo.

- a) Centrarse en el negocio: Hay que concentrarse en la identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado, y usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio, agudizando el análisis del mismo y la competencia consultiva de los implementadores.
- b) Construir una infraestructura de información adecuada: Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se reflejará la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.
- c) Realizar entregas en incrementos significativos: crear el almacén de datos (DW) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses. Hay que usar el

valor de negocio de cada elemento identificado para determinar el orden de aplicación de los incrementos. En esto la metodología se parece a las metodologías ágiles de construcción de software.

- d) Ofrecer la solución completa: proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Para comenzar, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible. También se deberá entregar herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación (Ramos, 2011).

En el Modelo Dimensional se constituyen “modelos de tablas y relaciones con el propósito de optimizar la toma de decisiones, con base en las consultas hechas en una base de datos relacional que están ligadas con la medición o un conjunto de mediciones de los resultados de los procesos de negocio” (Bustamante et al., 2013, p. 87).

El Modelo Dimensional es una técnica de diseño lógico que tiene como objetivo presentar los datos dentro de un marco de trabajo estándar e intuitivo, para permitir su acceso con un alto rendimiento. Cada Modelo Dimensional está compuesta por una tabla con una llave combinada, llamada tabla de hechos, y con un conjunto de tablas más pequeñas llamadas tablas de dimensiones. Los elementos de estas tablas se pueden definir de la siguiente manera (Bustamante et al., 2013, p. 89)

- Hechos: es una colección de piezas de datos y datos de contexto. Cada hecho representa una parte del negocio, una transacción o un evento.

- Dimensiones: es una colección de miembros, unidades o individuos del mismo tipo.
- Medidas: son atributos numéricos de un hecho que representan el comportamiento del negocio relativo a una dimensión.

2.5.1. Fases de la metodología de Kimball

La construcción de una solución de DW/BI (Datawarehouse/Business Intelligence) es sumamente compleja, y Kimball nos propone una metodología que nos ayuda a simplificar esa complejidad, como se observa en la Figura 11.

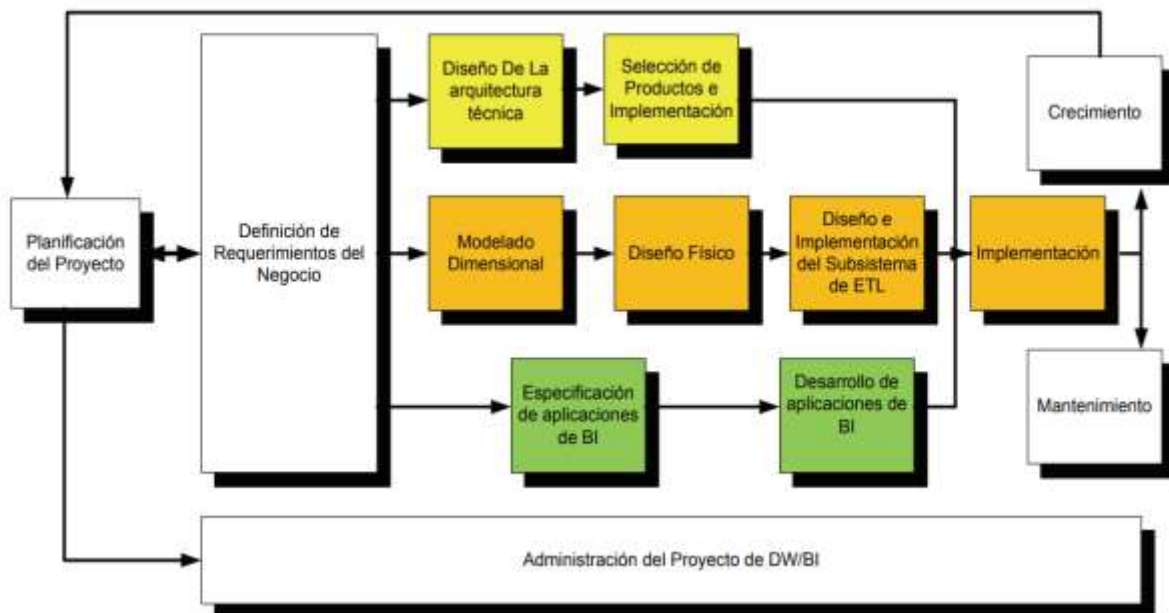


Figura 11. Tareas de metodología de Kimball

Fuente: Cano, J. L (2007)

2.5.1.1. Fase I. Planificación del Proyecto

En la fase I, busca identificar la definición y el alcance del proyecto de Data Warehouse, así mismo probar la factibilidad si el negocio es necesario. La planificación del proyecto se focaliza sobre recursos, perfiles, tareas, duraciones y secuencialidad (Calzada & Abreu, 2009). El resultado identifica las actividades a realizar y los actores involucrados.

2.5.1.2. Fase II. Definición de los Requerimientos del Negocio

Para realizar sin contratiempos y de forma exitosa un proceso de Data Warehousing, se debe interpretar de manera asertiva todos los niveles de necesidades que puedan manifestar diversos tipos de usuarios. Kimball aconseja técnicas para descubrir eficazmente los requerimientos del negocio. Estas tácticas y estrategias se focalizan sobre las entrevistas de relevamiento (Diferentes tipos, preparación de la entrevista, roles a cubrir, búsqueda de información pre-entrevista, selección de entrevistados, desarrollo de los cuestionarios, planificación, preparación de los entrevistados, conducción de la entrevista, contenido, cierre, revisión de resultados, etc. (Calzada & Abreu, 2009).

2.5.1.3. Fase III. Modelado Dimensional

Diseñar los modelos de datos para soportar estos análisis requiere un enfoque diferente al usado en los sistemas operacionales. El proceso iterativo considera 4 pasos: Elegir el proceso del negocio (área/proceso para modelar), en el paso 2, se define el nivel de granularidad que básicamente es describir el

nivel de detalle. En el paso 3, ya teniendo en claro los requerimientos del negocio el equipo de proyecto debe elegir las dimensiones idóneas que hará fácil la elección del nivel de granularidad y de la matriz de procesos/dimensión. Por último, identificar las medidas y las tablas de hechos. Una medida es un atributo (campo) de una tabla que se desea analizar en base a tiempo (Calzada & Abreu, 2009).

2.5.1.4. Fase IV. Diseño Físico

El diseño físico se centra sobre la selección de estructuras que brindan mejor soporte al diseño lógico. Mencionamos como principales elementos para este proceso: Definición de convenciones estándares de nombres, asignaciones específicas del ambiente de la base de datos. La indexación y las estrategias de particionamiento son también determinadas en esta etapa (Calzada & Abreu, 2009).

2.5.1.5. Fase V. Diseño de la Arquitectura Técnica

Como construir una casa, Kimball argumenta: “Un buen conjunto de planos, como cualquier buena documentación, nos ayudara más tarde en la selección del producto y su implementación” (Kimball & Ross, 2013). Tres factores importantes a considerar en esta etapa: Los requerimientos del negocio, los actuales ambientes técnicos y las directrices técnicas estratégicas futuras planificadas para de esta forma poder establecer el diseño de la arquitectura técnica del ambiente de Data Warehousing (Calzada & Abreu, 2009).

2.5.1.6. Fase VI. Selección de Productos e Instalación

Teniendo el diseño de arquitectura técnica, es importante evaluar y seleccionar componentes como: Hardware, motor de base de datos, herramienta ETL, herramientas de acceso, etc.

Después de evaluar y elegir los componentes se procederá con la instalación, luego realizar las pruebas respectivas en un ambiente integrado de Data Warehousing.

2.5.1.7. Fase VII. Diseño e implementación de Subsistemas de ETL

Este proceso es la más minimizada de las actividades en un proyecto de Data Warehousing. Los sub-etapas en esta etapa del ciclo de vida son: Extracción, Transformación y la Carga (ETL). El factor crítico es tener el Data Warehousing con datos de calidad.

2.5.1.8. Fase VIII. Especificación de Aplicaciones de BI

Se deber en cuenta que no todos los usuarios finales del Data Warehouse necesitan el mismo nivel de análisis. Por eso, en esta etapa se debe identificar a los usuarios finales y determinar sus perfiles (Calzada & Abreu, 2009).

2.5.1.9. Fase IX. Desarrollo de Aplicación BI

Para esta etapa se desarrolla la aplicación BI, la cual se conectará al datamart o datawarehouse, para almacenar los datos y mostrarlos posteriormente al usuario final para la elaboración de reportes específicos.

2.5.1.10. Fase X. Implementación

La implementación implica la convergencia de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales accesible desde los terminales: Escritorio, smartphones, etc. Hay varios factores externos que aseguran el funcionamiento adecuado de todas estas piezas, entre ellos: la capacitación, soporte técnico, comunicación, estrategias de feedback. Todas estas tareas deben ser tenidas en cuenta antes de que cualquier usuario pueda tener acceso al Data Warehouse (Calzada & Abreu, 2009).

2.5.1.11. Fase XI y XII. Mantenimiento y Crecimiento

Como se remarca siempre, Data Warehousing es un proceso (De etapas bien definidas, con comienzo y fin, pero de naturaleza espiral) pues acompaña a la evolución de la organización durante toda su historia.

Se necesita continuar con los relevamientos de forma constante para poder seguir la evolución de las metas por conseguir. Al contrario de los sistemas tradicionales, los cambios en el desarrollo deben ser vistos como signos de éxito y no de falla. Es importante establecer las prioridades para poder manejar los nuevos requerimientos de los usuarios y de esa forma poder evolucionar y crecer (Calzada & Abreu, 2009).

2.5.2. Esquema Estrella y Copo de nieve

“Una base de datos dimensional se puede concebir como un cubo de tres o cuatro dimensiones OLAP (On Line Analytical Processing), en el que los usuarios pueden acceder a una porción de la base de datos a lo largo de cualquiera de sus dimensiones” (Maireescu, 2010).

Generalmente es muy común representar a un modelo dimensional, una tabla de hechos rodeada por las tablas de dimensiones. Se le conoce también como modelo estrella o esquema de estrella-uni3n. En la Figura 12 se muestra el modelo estrella (Kimball et al., 2008).

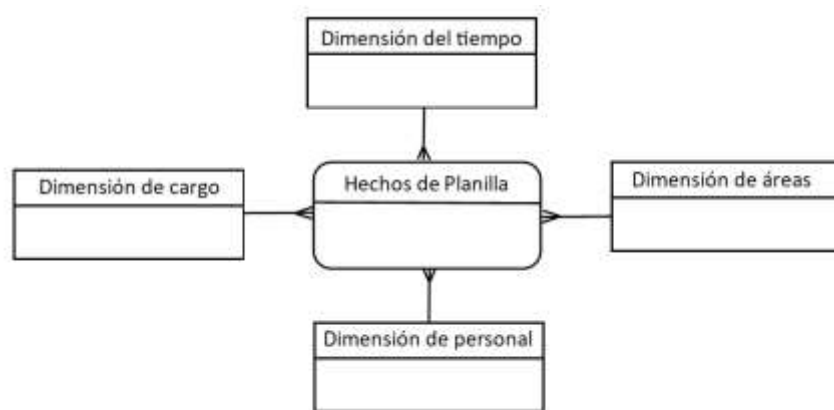


Figura 12. Modelo estrella
Fuente: Elaboraci3n propia.

Se muestran en la Figura 13, otra variante es la que se conoce como snowflake o copo de nieve, donde la representaci3n de ramificaciones es a partir de las tablas de dimensiones y no 3nicamente a partir de la tabla de hechos (Kimball et al., 2008).

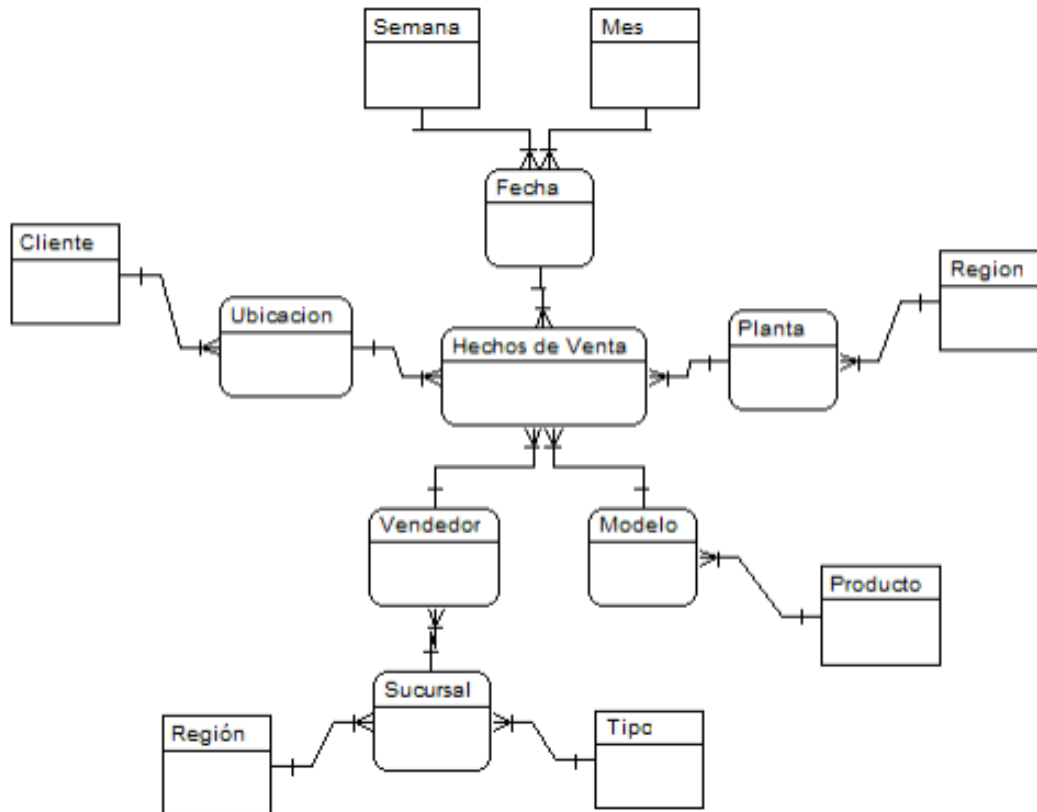


Figura 13. Modelo de cupo de nieve (representación)
 Fuente: Elaboración propia.

A la hora modelar el Data Mart, hay que decidir cuál es el esquema más apropiado para obtener los resultados que queremos conseguir.

2.5.3. Tabla de hechos

“La tabla de hechos en un modelo dimensional almacena las mediciones de los rendimientos resultantes de los eventos de los procesos de negocio de una organización” (Kimball & Ross, 2013, p. 10).

El término hecho representa una medida del negocio. Cada fila de una tabla de hechos corresponde a un evento de medición. Los datos de cada fila están en un nivel específico de detalle.

Al crear tablas de hechos con un único nivel de detalle se asegura que las mediciones no son inapropiadamente contadas dos veces o más. Los hechos más útiles son los de tipo numérico y aditivos.

La tabla de hechos por lo general tiene su propia clave principal, compuesta por un subconjunto de claves foráneas, esta clave a menudo se llama clave compuesta.

Cada tabla que tiene una clave compuesta es una tabla de hechos, todas las demás son tablas de dimensiones.

2.5.4. Tablas de dimensiones

Las tablas de dimensiones son compañeros integrales de una tabla de hechos. (Kimball & Ross, 2013, p. 13).

Las tablas de dimensiones contienen el contexto textual asociado a un evento de la medición de los procesos del negocio, describen el qué, quién, dónde, cuándo cómo y por qué.

Las tablas de dimensiones suelen tener muchas columnas o atributos, cada dimensión se define por una sola clave primaria, que sirve como base para la integridad referencial con cualquier tabla de hechos a la que está unida.

2.5.5. Atributos

Los atributos de una tabla de dimensión sirven como fuente primaria de las limitaciones de la consulta, las agrupaciones y las etiquetas de informe.

Los atributos juegan un papel vital en los sistemas de inteligencia de negocios debido a que son proactivamente fuente de todas las restricciones y etiquetas del informe.

“El poder analítico del sistema BI es directamente proporcional a la calidad y profundidad de los atributos de las dimensiones” (Kimball & Ross, 2013, p. 14).

2.5.6. Medidas

Es una columna numérica que se puede contabilizar en la tabla de hechos, estos a su vez representan los valores a analizar.

2.5.7. Granularidad

En el modelado dimensional el mínimo nivel de detalle de los datos se denomina granularidad.

2.5.8. Proceso ETL

Los procesos ETL son procesos que leen los registros de las fuentes de datos, aplicando los cambios y transformaciones necesarias para elaborarlos y posteriormente los cargan en el destino de datos.

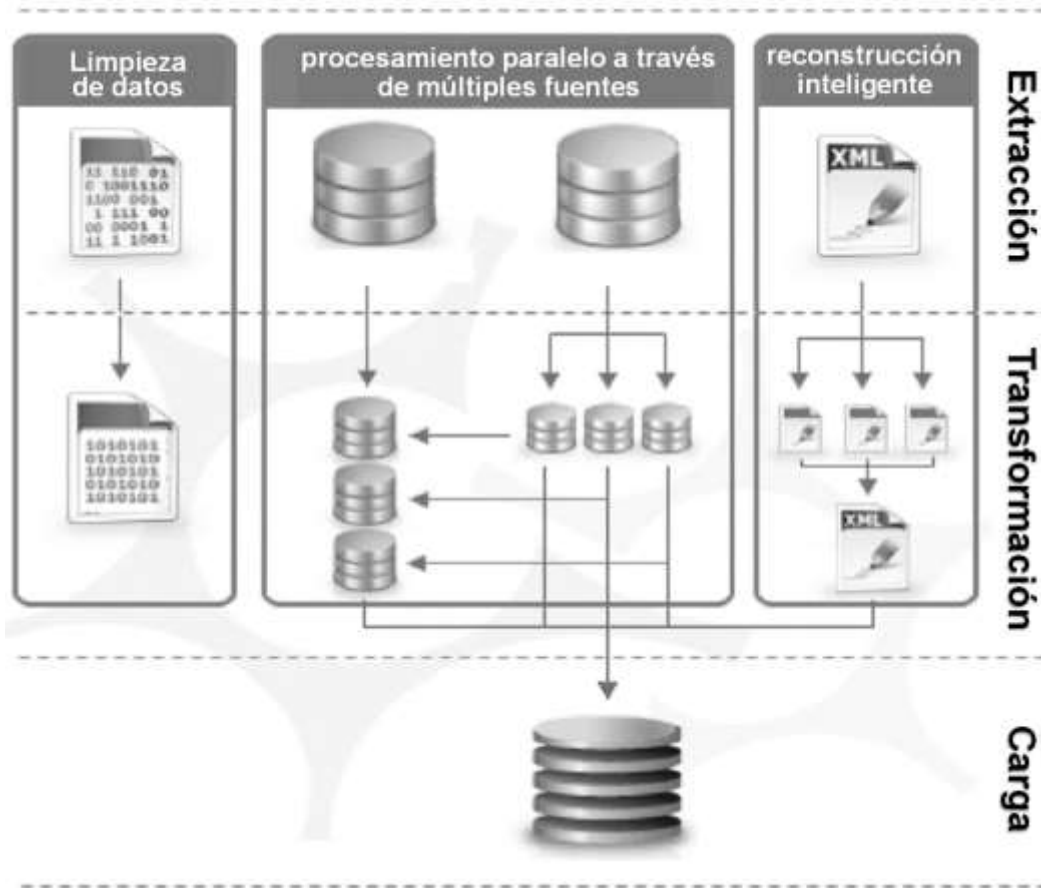


Figura 14. Enfoque del proceso ETL

Fuente: Espiñera, Sheldon y asociados. La inteligencia de negocios (2008)

El proceso ETL se divide en 5 subprocesos:

- **Extracción:** Consiste en rescatar los datos físicamente de las distintas fuentes de información. Contamos en esta etapa con los datos en bruto (Espiñera et al., 2008).
- **Limpieza:** Consiste en rescatar los datos en bruto, para comprobar su calidad, evitando la duplicidad y, cuando es posible, corrige los valores erróneos y completa los valores vacíos, es decir se convierten los datos -

siempre que sea posible para reducir los errores de carga. Obteniendo de esta manera datos limpios y de alta calidad (Espiñera et al., 2008).

- **Transformación:** Rescata los datos limpios, de alta calidad, los estructura y sumarla en los distintos modelos de análisis. El resultado de este proceso es la obtención de datos limpios, consistentes, resumidos y útiles (Espiñera et al., 2008).
- **Integración:** Verifica que los datos que cargamos en la Data Warehouse sean consistentes con las definiciones y formatos del Data Warehouse; los agrupa en diversos modelos involucrando todas las áreas de negocio que ya hemos definido. No se descarta la complejidad de estos procesos.
- **Actualización:** es el que nos permite añadir los nuevos datos a la Data Warehouse (Espiñera et al., 2008).

2.5.9. OLTP vs OLAP

Siempre, la información que se requiere investigar sobre un cierto dominio de la organización se encuentra en bases de datos y otras fuentes muy diversas, tanto internas como externas. La mayoría de estas fuentes son las que se utilizarán para el trabajo transaccional diario (conocido como OLTP, On-Line Transactional Processing). Sobre estas mismas bases de datos de trabajo ya se puede extraer información (visión tradicional).

Tabla 5.
Comparativo de OLTP y OLAP

| Operacional (OLTP) | Datawarehouse (OLAP) |
|------------------------------|--|
| Almacén de datos actuales | Almacén de datos históricos |
| Almacena datos al detalle | Almacena datos al detalle y datos agregados a distintos niveles. |
| Bases de datos medianas | Bases de datos grandes. |
| Los datos son actuales | Los datos son estáticos |
| Los procesos son repetitivos | Los procesos no son previsibles |
| Tiempo de respuesta pequeño | Tiempo de respuesta variable |
| Soporta decisiones diarias | Soporta decisiones estratégicas |

Fuente: (Soro, 2013)

2.5.10. DataWareHouse

Un Datawarehouse es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta. La creación de un datawarehouse representa en la mayoría de las ocasiones el primer paso, desde el punto de vista técnico, para implantar una solución completa y fiable de Business Intelligence (Sinnexus, 2019).

La ventaja principal de este tipo de bases de datos radica en las estructuras en las que se almacena la información (modelos de tablas en estrella, en copo de nieve, cubos relacionales... etc). Este tipo de persistencia de la información es homogénea y fiable, y permite la consulta y el tratamiento

jerarquizado de la misma (siempre en un entorno diferente a los sistemas operacionales) (Sinnexus, 2019).

2.5.11. Data Mart

Es denominada un Datamart a una base de datos departamental, con el fin de almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Debe caracterizarse por disponer una estructura lógica y óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas posibles que afecten a los procesos del área de negocio específico. Un datamart puede ser alimentado desde los datos de un datawarehouse, o integrar por si mismo un compendio de distintas fuentes de información (Sinnexus, 2019).

Para crear un datamart de un área funcional, es preciso encontrar la estructura óptima para el análisis de su información, estructura que puede estar montada sobre una base de datos OLTP, como el propio datawarehouse, o sobre una base de datos OLAP. La designación de una u otra dependerá de los datos, los requisitos y las características específicas de cada departamento (Sinnexus, 2019).

2.5.12. Herramientas de BI para la explotación de la información

Las Herramientas de BI para la explotación de la información permiten tratar y visualizar la información que se almacena en el Data Warehouse. Estas herramientas son:

OLAP (On-Line Analytical Processing): Son herramientas que permiten realizar consultas complejas a las bases de datos, proporcionando un acceso multidimensional a los datos (cubos multidimensionales que apreciamos en la Figura 15), indexación especializada y capacidades intensivas de cálculo.

El servidor OLAP almacena los datos multidimensionales pre-calculados para que la explotación de los datos por parte del cliente sea más rápida.

La tecnología OLAP soporta las operaciones analíticas comunes, por ejemplo, la consolidación, la profundización y la navegación (Morales, 2016).

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo funciona el sistema OLAP, en cuanto a las consultas.

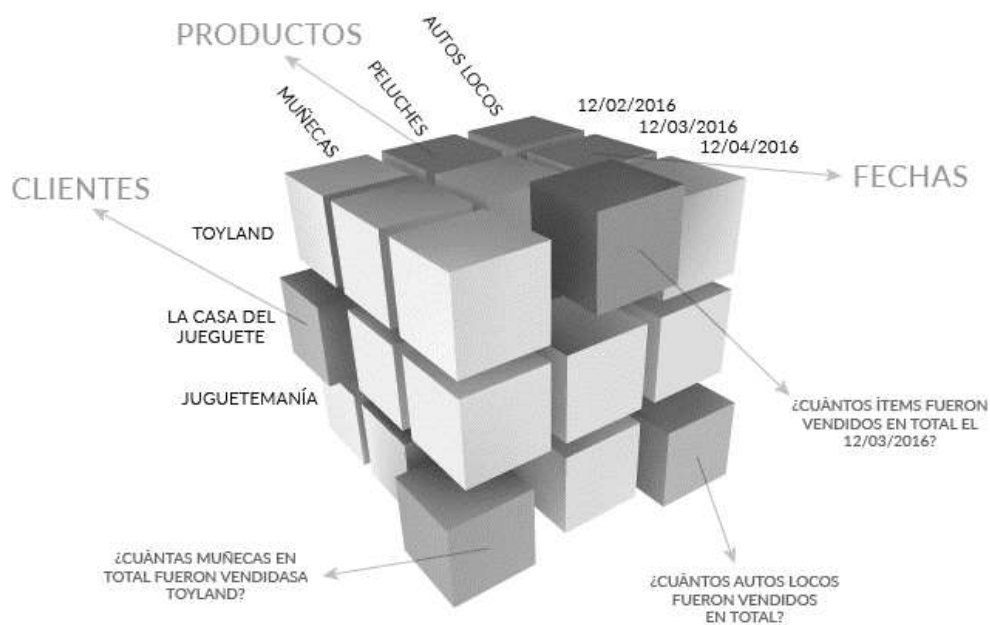


Figura 15. Cubos OLAP
Fuente: Morales (2016)

2.5.13. KPI (Key performance Indicator)

Los indicadores clave de rendimiento nos permiten ir un paso más allá de ver un simple valor (Ramos, 2011, p. 18).

Los KPI miden el nivel de rendimiento de un proceso del negocio, con ellos podemos monitorizar el estado actual del negocio, y tomar decisiones para mejorar la gestión de la organización y ver los resultados.

2.5.14. BI Tradicional Vs Self service BI

Si este concepto no es nuevo, inició BI Self Service en el año 2000, muchos factores definen en usar técnicas y herramientas que se están convirtiendo en uno de los elementos importantes para mejoras sus resultados, gestión y organización con el análisis de datos.

Tabla 6.
BI tradicional vs Seft service BI

| Enfoque | Self service BI | BI tradicional |
|--------------------------------------|---|--|
| Orientación hacia el usuario | Power BI es una herramienta diseñada para cualquier persona. | Está orientada hacia los usuarios expertos. |
| Aprendizaje | Una persona puede aprender a utilizar la herramienta en 4 horas. | Requiere semanas de aprendizaje |
| Personalización | La personalización la puede realizar el usuario final en cuestión de minutos u horas. | La personalización requiere de un usuario experto, un técnico, y puede tardar días. |
| Instalación | Usa solución BI con Power BI tarda en instalarse en menos de una semana. | Una solución basada en un Datawarehouse o datamart, tarda en instalar, mínimo 3 meses. |
| Generación de aplicaciones, reportes | Es fácil desarrollar nuevas apps según las necesidades de los usuarios, en cuestión de semanas. | El desarrollo de aplicaciones es costoso y tarda demasiado |

2.5.15. Principales Herramientas de Self Service BI

2.5.15.1. Tableau:

El software Tableau con respecto a su conexión de datos, puede abastecerse desde muchos tipos de servidores. Permite múltiples fuentes de datos para unirse a los datos para formar mesas.

Además, permite la importación de datos, incluso si no puede parecer ideal. Se puede extraer la información geográfica de direcciones y permite flexibilidad en cuanto a las diversas operaciones sobre los datos importados sin la fuente de datos original. Es muy simple arrastrar y soltar al momento de crear los distintos tipos de gráficos que posee.

Todos y cada una de las características de Tableau viene con varias opciones e incluso los gráficos pueden ser controlados de manera sencilla. La organización de los datos en diferentes formas como hojas de trabajo, historias y cuadros de mando es otra característica ofrecida por este software.

2.5.15.2. Qlik Sense

Qlik Sense App, durante el inicio del software, se muestra una pantalla de resumen, que cuenta con el resumen del proyecto y muchos otros detalles analíticos. Con características como gestor de datos, el modelo de visualización y el cubo disponible en una base de arrastrar y soltar. Dicha hoja de trabajo de Qlik Sense también ofrece muchas visualizaciones y estos se pueden controlar

en base a las distintas dimensiones de manera prudente. Las instantáneas de las hojas de trabajo se pueden organizar en historias.

Toda la información se mantiene en modo comprimido, pero puede ser descomprimida si es necesario. En cuanto a visualización ofrece muchas características como gráficos de barras, indicadores, gráficos de líneas, gráficos circulares, etc. Incluso los marcadores se pueden transformar en historias. Qlik Sense no es tan caro como Tableau.

2.5.15.3. *Microsoft Power BI*

La introducción de Power BI en la competencia de software de BI, Microsoft ha llegado definitivamente a la curva a cabo su nicho. Con dos opciones diferentes de suscripción, que incluso permite a los usuarios utilizar de forma gratuita. Combinando las conexiones de servicios de Azure y otras conexiones de terceros como GitHub, que es, sin duda tratando de integrar una gran cantidad. También, con actualizaciones mensuales, se está acelerando hacia convertirse en dinámico y completo.

De hecho, puede producir informes predefinidos, tablas de datos sobre Github y otras conexiones de terceros. Una hoja de trabajo puede ser utilizado de forma dinámica y fresca ya que integra otros servicios de Microsoft como Excel y Onedrive. Los gráficos se pueden crear de dos formas diferentes, dependiendo de sus necesidades.

2.5.16. Elección de herramienta Self service BI:

Para la investigación se elige la herramienta de Power BI para implementar el HR Analytics en el área de Gestión del Talento Humano.

Según Gartner, Microsoft ofrece preparación y descubrimiento de datos, cuadros de mando interactivos y analítica aumentada en un solo producto disponible tanto en formato cloud como on-premise. El cuadrante se observa en la Figura 16.



Figura 16. Cuadrante mágico de plataformas de Analítica e Inteligencia de Negocios.

Fuente: Gartner, Inc (Febrero 2018).

Tabla 7.
Fortalezas de la herramienta Power BI

| FORTALEZAS | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------|--|
| Bajo Precio | Power BI tiene un precio muy bajo comparado con sus competidores, lo que reduce las barreras de entrada de las empresas en la adopción del Business Intelligence. |
| Facilidad de uso y apariencia | este aspecto es el foco de la estrategia “5 por 5” de Microsoft para atraer clientes (¡5 segundos para darse de alta y 5 minutos para conseguir el “wow!” del cliente). Como ejemplo, Microsoft ha sido el primero en introducir la funcionalidad de Q&A (preguntas y respuestas) con el que los usuarios pueden preguntar en lenguaje natural (tanto escrito como hablado) sobre sus datos. |
| Visión de Producto | Microsoft tiene un roadmap muy claro y ambicioso y lo está cumpliendo con mejoras y nuevas funcionalidades en todas sus plataformas (cloud, onpremise y app móvil) cada mes. |
| Experiencia de Cliente | Microsoft tiene la puntuación más alta en el cuadrante mágico este punto. El fabricante tiene una fuerte comunidad de partners, distribuidores y usuarios particulares que aportan nuevas funcionalidades, visualizaciones adicionales, vídeo tutoriales y contenido adicional. |

Fuente: Adaptado a Arribas (2019)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Lugar de ejecución

El trabajo de investigación tendrá de lugar la Universidad Peruana Unión, filial Juliaca, específicamente en el área de Gestión de Talento Humano (Recursos Humanos), que tiene por objetivo principal: “Garantizar que la Universidad Peruana Unión disponga de un equipo humano altamente preparado, motivado y comprometido con los valores, principios y objetivos de la institución” (UPeU, 2007).

2. Materiales e insumos

Los materiales para utilizar para el proyecto de investigación son:

- Laptop ASUS Disco duro 1 TB SSD, memoria RAM 16 Gb, procesador i7 2.60GHz, pantalla 15.6". Computador portátil donde se ejecuta el Sistema HR Analytics.
- Herramienta de Inteligencia de negocios Power BI desktop y Power Query.
- Power BI Services.
- On-premises data gateway
- PostgreSQL (pgAdmin 4.8)
- Oracle XE 11g.
- Excel 2019 Profesional (Power Query).
- Pentaho Integration (Kettle).
- OneDrive.

3. Metodología

3.1. Tipo de Investigación

La investigación que se está realizando se sustenta en dos tipos según autores:

Aplicada: El tipo de investigación es aplicada según Grajales (2000). Porque consiste en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos.

Andrango y Palomino (2015) definen que la investigación aplicada busca: conocer, hacer, actuar, construir y modificar. La investigación actual busca el desarrollo e implementación, bajo la metodología de Ralph Kimball, un sistema de información gerencial basado en la analítica de datos del área de Gestión del Talento Humano de la Universidad Peruana Unión. Es decir, está interesada en la aplicación de los conocimientos, herramientas, metodologías para una solución práctica de una necesidad, que es: Análisis de datos como estrategia para proveer y mejorar la calidad en las decisiones sobre personas con el fin de conseguir aumentar el rendimiento individual y organizacional.

Propositiva: Porque la investigación propone una solución al problema de mantener información centralizada para su análisis y toma de decisiones. En el proceso: Se estudia las teorías existentes sobre la variable fáctica: Toma de decisiones en la gestión de recursos humanos y finalmente se construye una propuesta de solución o alternativa de solución. Charaja (2011) define este tipo de investigación como "Investigación Propositiva". La fórmula que sustenta es:

Teoría + Hecho + Solución = Investigación Propositiva

3.2. Diseño de la investigación

La metodología de implementación del Sistema de Información Gerencial estará basada en Analítica de datos de Recursos Humanos (HR Analytics), se ha escogido la metodología Kimball para la construcción y ejecución del proyecto. Las fases principales de la solución son:

- a) Planeamiento del proyecto
- b) Definición de requisitos.
- c) Modelado dimensional.
- d) Diseño físico
- e) Diseño de la arquitectura técnica.
- f) Selección de productos e instalación.
- g) Diseño e implementación de Subsistemas de ETL.
- h) Especificaciones de aplicaciones para usuarios finales.
- i) Desarrollo de aplicación BI.
- j) Implementación
- k) Mantenimiento y crecimiento.

Como se aprecia la metodología inicia en el análisis de los requisitos de usuarios y donde se obtienen las preguntas objetivas (claves) del negocio. Luego, se deben identificar los indicadores resultantes de los interrogativos y sus respectivas perspectivas de análisis, a través de ellas se construirá el modelo conceptual del Data mart.

El paso siguiente es “la construcción del modelo lógico del depósito, donde se definirá el tipo de esquema que se implementará. Seguidamente, se confeccionarán las tablas de dimensiones y las tablas de hechos, para luego efectuar sus respectivas uniones. Se utilizarán las técnicas de limpieza y calidad de datos que definirán procedimientos y estrategias para la carga inicial del data mart y su posterior actualización permanente” (Bernabeu, 2010).

Una vez obtenido construidos el data mart, se procede con el diseño e implementación de subsistemas de ETL utilizando la herramienta de Power BI Desktop. Además de construir la solución HR Analytics, definiendo las especificaciones de aplicaciones para los usuarios finales. Finalmente, la implementación de la solución utilizando los servicios de Microsoft: Power BI Service, OneDrive y Data Gateway, las cuales permitirán el mantenimiento y crecimiento de HR Analytics UPeU.

3.3. Diseño de la arquitectura técnica

Contel (2008) en su investigación “Desarrollo de una solución Business Intelligence en una empresa del sector de alimentación” indica como arquitectura de solución una data histórica del Sistema Operacional SAGE que pasa por un proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) para cargarlo a un datawarehouse y subirlo a la nube y poder mostrar los dashboards y reportes, tal como lo muestra la Figura 17:

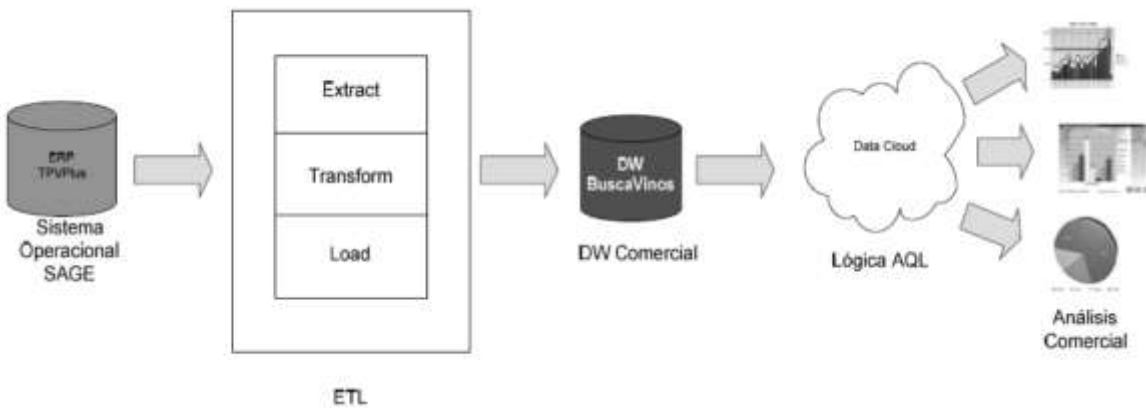


Figura 17. Arquitectura de solución de BI de Contel
 Fuente:(Contel, 2008, fig. 28).

Como se observa, para la analítica de datos y diseño de los dashboard se utiliza la herramienta de análisis de datos de Microsoft: Power BI desktop. Data Model y el lenguaje DAX para visualizar los datos en información. Tal como se muestra la representación en la figura 18.

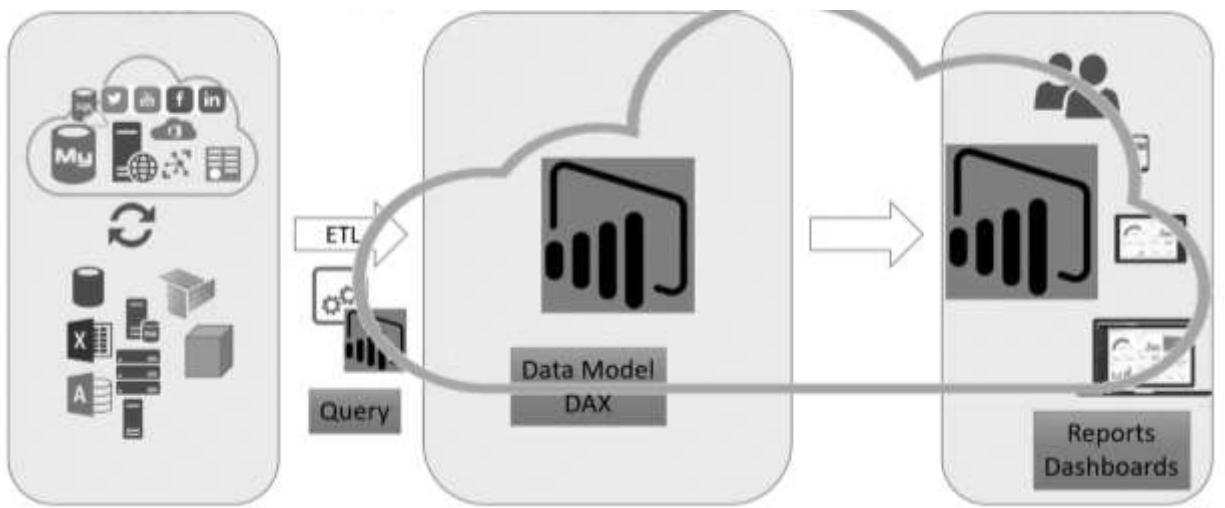


Figura 18. Arquitectura técnica de la Solución Power BI
 Fuente: Tomado de elfuturodelosdatos.com

De las investigaciones descritas. Tomando en cuenta los orígenes de datos, el proceso de ETL, la carga de datos, la obtención del dashboard y publicar solución para

los usuarios. El investigador toma la opción de crear una arquitectura propia de solución BI, basado en Ralph Kimball, definidos para del proyecto de investigación como se observa en la figura 19.



Figura 19. Arquitectura de solución HR Analytics UPeU
 Fuente: Elaboración propia basada en la metodología de Ralph Kimball

Se ha visto por conveniente usar la herramienta Kettle para la transformación Limpieza de datos. Considerando que es de mejor performance y de manejo de errores, considerando la cantidad de datos que superan el millón de registros en la actual investigación.

La utilización de Power BI desktop, una herramienta completa además de ser considerado como líder entre las plataformas de análisis de datos, soporta la sincronización de la data entre la base de datos. Desarrollar los reportes y dashboard requisitos del proyecto de investigación.

Parte de la solución, es publicar el sistema de información gerencial para la toma de decisiones. Para ello se utiliza el servicio de Power BI Service, la versión gratuita. Para que la información mantenga una actualización permanente, se opta en utilizar el servicio de Data Gateway on premise y paralelo el servicio de One Drive; ambos usos gratuitos. Cabe recalcar que la integración de las herramientas mencionadas permite que HR Analytics tenga conexión a las fuentes de datos. La actualización de información es permanente, periodos que determina la gerencia de Gestión del Talento Humano.

3.4. Metodología Ralph Kimball

Para desarrollar la investigación se emplea la metodología de Ralph Kimball. A continuación, se presentan las actividades realizadas en cada etapa de la metodología.

3.4.1. Fase I: Planeamiento del proyecto

Organización: Universidad Peruana Unión Filial Juliaca.

Área: Gestión del Talento Humano.

Alcance: Implementación de un Sistema de Información Gerencial basado en la Analítica de Recursos Humanos (HR Analytics) para la toma de decisiones en la Gestión del Talento Humano de la Universidad Peruana Unión Juliaca.

Visión del producto: Dará mayor respaldo a la obtención de la información del área de Gestión del talento humano de manera adecuada, rápida, precisa y eficiente. Apoyará a la dirección en la toma de decisiones permitiéndoles elegir la más adecuada.

Beneficios: Algunos beneficios que obtendrán el área de GTH, a su vez la Universidad Peruana Unión son:

- Beneficiará para toma de decisiones.
- El acceso al producto será desde la web.
- La información será protegida y únicamente los usuarios con roles definidos tendrán acceso.
- La administración, los coordinadores, los jefes de áreas tendrán la facilidad de consultar en el momento que se requiera información.
- Se podrá realizar una visión a futuro de la organización.
- Reportes personalizados según el usuario que accede a la plataforma.
- Informes, reportes, dashboard dinámico (se aplican diferentes filtros).

Equipo de trabajo:

- Bach. Wilson Cruz (Analista BI, rol director del proyecto)
- Lic. Julio Torres Miranda (Director de Gestión del Talento Humano, rol cliente).

3.4.2. Fase II: Definición de requisitos

3.4.2.1. *Plan estratégico*

El departamento de Gestión de Talento Humano (Recursos Humanos), que tiene por objetivo principal: “Garantizar que la Universidad Peruana Unión disponga de un equipo humano altamente preparado, motivado y comprometido con los valores, principios y objetivos de la institución” (UPeU, 2007).

3.4.2.2. *Descripción de los procesos a modelar*

Los procesos para los análisis considerados son: Gestión de asistencias y gestión de planilla de la organización.

3.4.2.3. *Investigación previa a entrevistas:*

Revisión de reportes con las que trabaja actualmente, verificación de bases de datos donde se guardan la información de trabajos operativos.

Se encontró con deficiencias en la elaboración de informes, reportes. Actualmente el crítico es el control de asistencia del personal. Un promedio de más de 600 colaboradores entre administrativos, servicios y académicos. Si se considera el tipo de contrato, se complica aún más en el momento de analizar los datos periódicamente registrados.

En la Figura 20, se observa el excel utilizado para el control de asistencia. Cada mes se elabora un documento nuevo, por la cantidad de registros que se analiza es necesario crear uno distinto. El proceso de revisar los reportes desde la carga de marcaciones del personal, hasta generar el reporte se requiere

horas/hombre además de recursos del computador; mínimo 16 GB de RAM, porque contiene formulas complejas que hace que el proceso sea lento.

| TIPO DOC/ PERS. | PERS. CONF. | ENTR. | SUELDO | PRECIO MÍNIMO | TR. MÍNUTOS OCTUBRE | TR. MÍNUTOS SET | TOTAL DIAS FALTAS | DÍAS AUSENTE | DÍAS VAC. | TX2 DESC. | POR DIA NO LAB. | DESC. FINAL | DÍAS |
|-----------------|-------------|----------|----------|---------------|---------------------|-----------------|-------------------|--------------|-----------|-----------|-----------------|-------------|------------|
| 10 | 9162 | 14:05:00 | 15:05:00 | \$/465.00 | \$/0.05 | 134 | 0 | 0/20 | | \$/6.26 | \$/0.00 | \$/6.26 | 1:40 a.m. |
| 14 | 9126 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,450.00 | \$/0.15 | 66 | 0 | 0/20 | | \$/9.81 | \$/0.00 | \$/9.81 | 7:34 a.m. |
| 17 | 9065 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,071.00 | \$/0.11 | 181 | 0 | 0/20 | | \$/19.46 | \$/0.00 | \$/19.46 | 8:07 a.m. |
| 20 | 9031 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,400.00 | \$/0.14 | 7 | 0 | 0/20 | | \$/0.38 | \$/0.00 | \$/0.38 | 7:28 a.m. |
| 21 | 8941 | 14:05:00 | 15:05:00 | \$/465.00 | \$/0.05 | 41 | 0 | 0/20 | | \$/1.91 | \$/0.00 | \$/1.91 | 2:01 p.m. |
| 21 | 9544 | 18:35:00 | 19:35:00 | \$/465.00 | \$/0.05 | 34 | 0 | 0/20 | | \$/0.85 | \$/0.00 | \$/0.85 | 6:08 p.m. |
| 25 | 8226 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,020.00 | \$/0.10 | 32 | 0 | 0/20 | | \$/1.23 | \$/0.00 | \$/1.23 | 7:37 a.m. |
| 34 | 9572 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,425.00 | \$/0.14 | 26 | 0 | 0/20 | | \$/3.72 | \$/0.00 | \$/3.72 | 7:21 a.m. |
| 38 | 8721 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,250.00 | \$/0.13 | 28 | 0 | 0/20 | | \$/3.51 | \$/0.00 | \$/3.51 | 7:51 a.m. |
| 41 | 8447 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/990.00 | \$/0.10 | 6 | 0 | 0/20 | | \$/0.57 | \$/0.00 | \$/0.57 | 7:26 a.m. |
| 48 | 8807 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,650.00 | \$/0.17 | 413 | 0 | 0/20 | | \$/88.09 | \$/0.00 | \$/88.09 | 7:34 a.m. |
| 54 | 8711 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,150.00 | \$/0.12 | 698 | 0 | 0/20 | | \$/34.41 | \$/0.00 | \$/34.41 | 8:18 a.m. |
| 58 | 8838 | 14:05:00 | 15:05:00 | \$/465.00 | \$/0.05 | 130 | 0 | 2/20 | | \$/6.07 | \$/5.80 | \$/8.07 | 1:42 a.m. |
| 61 | 8409 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,122.00 | \$/0.11 | 262 | 0 | 0/20 | | \$/29.51 | \$/0.00 | \$/29.51 | 7:41 a.m. |
| 68 | 9057 | 13:55:00 | 14:55:00 | \$/1,377.00 | \$/0.14 | 71 | 0 | 0/20 | | \$/9.82 | \$/0.00 | \$/9.82 | 2:00 p.m. |
| 67 | 8051 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,224.00 | \$/0.12 | 160 | 0 | 0/20 | | \$/19.66 | \$/0.00 | \$/19.66 | 7:47 a.m. |
| 72 | 8013 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,470.00 | \$/0.15 | 42 | 0 | 0/20 | | \$/6.20 | \$/0.00 | \$/6.20 | 7:32 a.m. |
| 75 | 8001 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,240.00 | \$/0.12 | 303 | 0 | 0/20 | | \$/37.72 | \$/0.00 | \$/37.72 | 7:39 a.m. |
| 82 | 8462 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,750.00 | \$/0.17 | 27 | 0 | 0/20 | | \$/4.88 | \$/0.00 | \$/4.88 | 7:34 a.m. |
| 87 | 8363 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,501.00 | \$/0.15 | 1 | 0 | 0/20 | | \$/0.13 | \$/0.00 | \$/0.13 | 7:34 a.m. |
| 88 | 8789 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,350.00 | \$/0.14 | 7 | 0 | 0/20 | | \$/0.95 | \$/0.00 | \$/0.95 | 7:34 a.m. |
| 91 | 8643 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,400.00 | \$/0.14 | 620 | 0 | 7/20 | | \$/30.92 | \$/59.04 | \$/30.92 | 11:43 p.m. |
| 91 | 8489 | 07:35:00 | 08:35:00 | \$/1,314.00 | \$/0.13 | 83 | 0 | 7/20 | | \$/17.74 | \$/0.00 | \$/17.74 | 6:05 a.m. |

Figura 20. Reporte de Asistencias Personal Servicios y Administrados UPeU FJ
Fuente: Oficina Gestión del Talento Humano

3.4.2.4. Sistemas de Información actuales

Sistema transaccional que abarca el área de GTH, hace uso del sistema de SISCOP para habilitar las marcaciones de asistencias, que cuenta con una base de datos relacional implementada en Oracle. El interfaz es a través de un remoto a los servidores del área de Dirección de Tecnologías de Información. Para el proceso de remuneraciones, cuenta con un sistema propio de las instituciones Adventistas a nivel global denominado: ASINET (uso confidencial),

sin embargo el área de remuneraciones de GTH exporta mensualmente la planilla en documentos Excel.

Además, toda la información dentro del área de GTH es confidencial. Sin embargo, para la toma de decisiones el acceso de la información es limitada, solo el personal que labora en dicha área puede acceder, analizar, generar informe solo en el momento que lo requieran o soliciten.

3.4.2.5. Disponibilidad de la Data

Existe una base de datos transaccional que es de Sistema de Asistencias (SISCOP). El encargado de TI de GTH, prepara los reportes de control de asistencias para la gerencia y jefes de departamentos utilizando formulas en Microsoft Excel, el proceso de esta información sigue un proceso lento el cual tarda hasta un día, para luego facilitar a los jefes de área. En muchas ocasiones este proceso no se lleva con éxito.

3.4.2.6. Definición de requisitos del proyecto

Los requerimientos definidos por el área de Gestión del talento humano fueron establecidos según la prioridad considerado por el jefe encargado. Además, considerando el tiempo y la complejidad de análisis de datos. Las que se consideró como requisitos de nivel alto se detallas en la tabla 8.

Tabla 8.
Requisitos del proyecto de alto nivel - HR Analytics UPeU

| ID | Requisitos | Detalle | Prioridad |
|---------|---|--|-----------|
| REQ-001 | Reporte Asistencia | Reporte de asistencia, considerando todos los horarios tanto académicos y administrativos. Mostrar el estado de asistencia: Temprano, Tarde, Muy tarde y falta. El propósito del requerimiento es además calcular el costo de ausencia, para fines de descuento, llamadas de atención. Los filtros aplicados deben considerarse lo siguiente: Área, personal, categoría, entre fechas (desde - hasta). | Alta |
| REQ-002 | Análisis de planilla contabilizada (Sueldos, diezmo, ayudas, etc) | Análisis de sueldos por departamento. Ayudará en la toma de decisiones en el momento de la contratación, nivelación de sueldos, etc. También debe permitir la verificación histórica de sueldos por periodos, categoría, áreas, personal. | Media |
| REQ-003 | Comparativa de nuevos trabajadores | La analítica debe permitir verificar los números de nuevas contrataciones, aplicando filtros entre periodos, áreas. Además, los permitirá verificar la disminución de trabajadores. | Alta |
| REQ-004 | Comparativa de altas/bajas de trabajadores según edad | La analítica debe permitir visualizar las altas y bajas de trabajadores, según edad, sexo entre el periodo requerido. Ayudará a tomar decisiones en la retención del talento. | Alta |
| REQ-005 | Análisis general de planilla | El dashboard debe facilitar la verificación y el análisis de data: Planilla, emitido por el área de remuneraciones y contabilidad, ambos de Gestión del talento Humanos UPeU FJ. | Alta |

| | | | |
|---------|---|---|-------|
| REQ-006 | Acceso a información los jefes de áreas | Los jefes de áreas deben acceder a la información desde cualquier dispositivo (disponible en la web). | Media |
| REQ-007 | Acceso Confidencial | La gerencia de Gestión del Talento Humano y administrativos de la institución deben acceder con un usuario y contraseña establecido. | Alta |
| REQ-008 | HR Analytics UPeU – información tiempo real | La solución del proyecto de investigación debe actualizarse permanentemente de forma automática (cada día mínimo 3 veces: Mañana, medio día y por la tarde) | Media |

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Fase III: Modelado dimensional

3.4.3.1. *Dimensiones de tiempo*

Se elabora utilizando la inteligencia de tiempo en Power BI, aplicando el código M en Power Query. El código aplicado se muestra en la figura 21, y los niveles definidos se muestran en la figura 22:

```

Editor avanzado
Consulta1
Opciones de presentación

1 let
2   Origen = (StartDate as date, EndDate as date, FYStartMonth as number) as Table =>
3   let
4     DayCount = Duration.Days(Duration.From(EndDate - StartDate)),
5     Source = List.Dates(StartDate, DayCount, #duration(1,0,0,0)),
6     TableFromList = Table.FromList(Source, Splitter.SplitByNothing()),
7     ChangedType = Table.TransformColumnTypes(TableFromList, [{"Column", type date}],
8     RenamedColumns = Table.RenameColumns(ChangedType, {"Column", "Date"}),
9     InsertYear = Table.AddColumn(RenamedColumns, "Year", each Date.Year([Date]), type text),
10    InsertYearNumber = Table.AddColumn(RenamedColumns, "YearNumber", each Date.Year([Date]),
11    InsertQuarter = Table.AddColumn(InsertYear, "QuarterOfYear", each Date.QuarterOfYear([Date]),
12    InsertMonth = Table.AddColumn(InsertQuarter, "MonthOfYear", each Date.Month([Date]), type text),
13    InsertDay = Table.AddColumn(InsertMonth, "DayOfMonth", each Date.Day([Date]),
14    InsertDayInt = Table.AddColumn(InsertDay, "DateInt", each [Year] * 10000 + [MonthOfYear] * 100 + [DayOfMonth]),
15    InsertMonthName = Table.AddColumn(InsertDayInt, "MonthName", each Date.ToText([Date], "MMMM"), type text),
16    InsertCalendarMonth = Table.AddColumn(InsertMonthName, "MonthInCalendar", each (try(Text.Range([MonthName],0,1))
17    Number, IntText([Year])),
18    InsertCalendarQtr = Table.AddColumn(InsertCalendarMonth, "QuarterInCalendar", each "Q" & Number.ToText([QuarterOfYear]) & "-" & Number.ToText([Year]),
19    InsertDayWeek = Table.AddColumn(InsertCalendarQtr, "DayInWeek", each Date.DayOfWeek([Date]),
20    InsertDayWeekName = Table.AddColumn(InsertDayWeek, "DayOfWeekName", each Date.ToText([Date], "dddd"), type text),
21    InsertWeekEnding = Table.AddColumn(InsertDayWeekName, "WeekEnding", each Date.EndOfWeek([Date]), type date),
22    InsertWeekNumber = Table.AddColumn(InsertWeekEnding, "Week Number", each Date.WeekOfYear([Date]),
23    InsertMonthYear = Table.AddColumn(InsertWeekNumber, "MonthYear", each [Year] * 10000 + [MonthOfYear] * 100),
24    InsertQuarterYear = Table.AddColumn(InsertMonthYear, "QuarterYear", each [Year] * 10000 + [QuarterOfYear] * 100),
25    ChangedType2 = Table.TransformColumnTypes(InsertQuarterYear, [{"QuarterYear", Int64.Type}, {"Week Number", Int64.Type}, {"Year", type text},
26    {"MonthYear", Int64.Type}, {"DateInt", Int64.Type}, {"DayOfMonth", Int64.Type}, {"MonthOfYear", Int64.Type}, {"QuarterOfYear", Int64.Type},
27    {"MonthInCalendar", type text}, {"QuarterInCalendar", type text}, {"DayInWeek", Int64.Type}],
28    InsertShortYear = Table.AddColumn(ChangedType2, "ShortYear", each Text.End(Text.From([Year]), 2), type text),
29    AddFY = Table.AddColumn(InsertShortYear, "FY", each "FY"&{if [MonthOfYear]=FYStartMonth then Text.From(Number.From([ShortYear])+1) else [ShortYear]})
30  in
31  AddFY
32  in
33  Origen

```

✓ No se han detectado errores de sintaxis.

Leto Cancelar

Figura 21. Código M para generar calendario

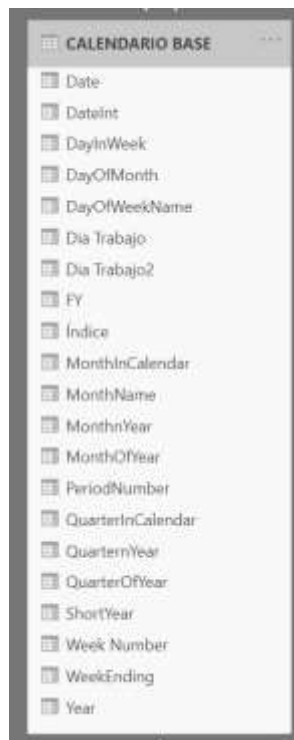


Figura 22. Dimensión de tiempo
Fuente: Elaboración propia

3.4.3.2. Cuadro de dimensiones y jerarquías

Las dimensiones y jerarquías para diferentes análisis se definen como se muestra en la tabla 9 (se muestra solo diez departamentos/áreas de los sesenta y ocho que comprende toda la institución filial Juliaca).

Tabla 9.
Dimensiones y jerarquías para análisis – áreas, facultades, horarios.

| Depto/Área | categoría | facultad | área | horario | ubicación |
|-------------------------------|-----------|----------|---------------|---------|----------------|
| JU Biblioteca | Admin | - | Biblioteca | SISCOP | Ed Nuevo |
| JU EP Ingeniería Civil - EA | Acad | FIA | EP Civil | ACAD | Pab D |
| JU Agropecuaria y Lechería | Serv | - | Agropecuaria | SISCOP | Finca |
| JU Lavandería | Serv | - | Lavandería | SISCOP | Bazar |
| JU Gestion del Talento Humano | Admin | - | GTH | SISCOP | Coordinaciones |
| JU EAP Psicología | Acad | FCS | EP Psicología | SISCOP | Pab B |
| JU Seguridad y Movilidad | Serv | - | Seguridad | SISCOP | Garita |
| JU Logistica | Admin | - | Logistica | SISCOP | Logistica |
| JU EP Psicología - EA | Acad | FCS | EP Psicología | ACAD | Pab B |
| JU Area Financiera | Admin | - | Financiera | SISCOP | Ed Nuevo |
| JU CAFPS Psicología | Acad | FCS | EP Psicología | SISCOP | Pab B |

Fuente: Elaboración propia, diez registros de las sesenta y ocho áreas.

3.4.3.3. Definición de dimensiones y granularidad

Tiempo:



Figura 23. Dimensiones y granularidad

Otros datos:

Tabla 10.
Dimensiones y granularidad

| DATOS | DESCRIPCIÓN |
|-------------------|---|
| Colaborador | Nombre del personal |
| Departamento/Área | Nombre del departamento |
| Planilla | Mes planilla |
| Tipo Contrato | Nombre del tipo de contrato. |
| Zona | Nombre de ubicación dentro del campus. |
| Fotocheck | Id de la persona habilitada en el sistema de marcaciones. |
| DNI | Número de documento del personal. |

Fuente: Elaboración propia

3.4.3.4. Análisis dimensional final

La creación del modelo para la solución del caso en la investigación, se utiliza la herramienta Power BI desktop, el interfaz se muestra en la figura 24.

Debemos considerar los requisitos del proyecto de investigación, donde específicamente podemos dos escenarios de solución, según tabla 11:

Tabla 11.
Soluciones para HR Analytics UPeU

| Soluciones | Detalle | Modelo |
|------------------------------------|---|---------------|
| Asistencia Personal | Análítica de datos de marcaciones de asistencia del personal: Académico, Administrativo y Servicios. | Copo de nieve |
| Análisis de planilla contabilizada | Análítica de datos sobre: Remuneraciones, contratos, rotación y entre otros disponibles en la planilla contabilizada. | Estrella |

Fuente: Elaboración propia



Figura 24. Interfaz de Power BI Desktop
Fuente: Elaboración propia

3.4.4. Fase IV: Diseño Físico

Según Kimball determinó que un Data Warehouse no era más que un conjunto de los Data Mart de una organización.

Según Acosta (2019) un Data Mart es una copia de las transacciones específicamente estructurada para la consulta y el análisis. Considerando el enunciado se decide crear un Data mart para HR Analytics UPeU, conforme la arquitectura de solución presentada en la figura 19.

3.4.4.1. Sentencia SQL para crear el Data mart

En la figura 27 se muestra la sentencia de SQL para la creación del Data mart. Como se precisa son dieciocho tablas relacionales, tres vistas y un usuario exclusivo para la base de datos: "upeuhr". Se considera no detallar toda la consulta por SQL por la cantidad considerable de líneas de código, sin embargo, se adjunta en el anexo de la investigación.

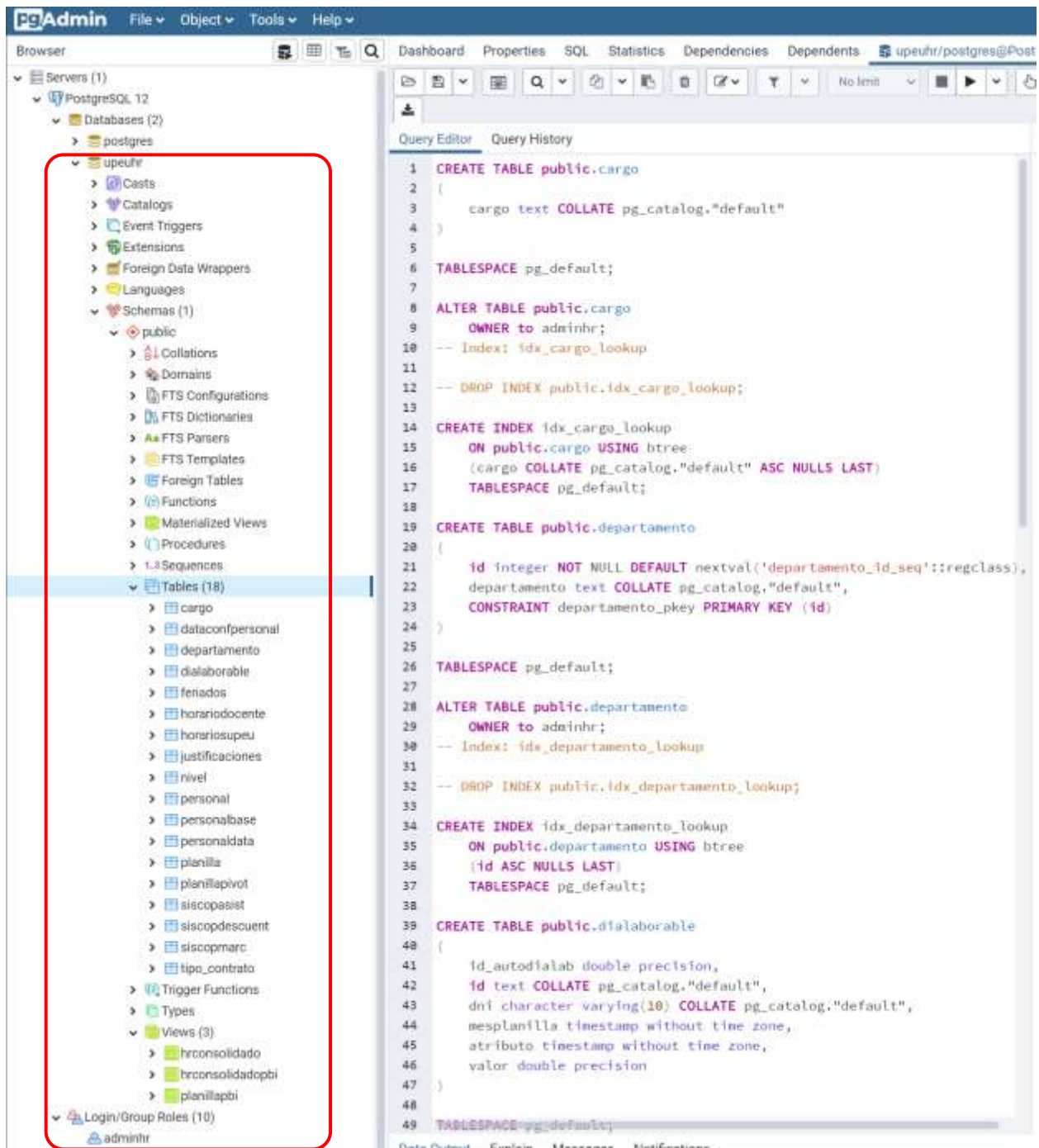


Figura 27. Muestra de sentencia SQL para creación del Data mart
Fuente: Elaboración propia

3.4.5. Fase V: Diseño de la arquitectura técnica

La arquitectura de solución presentada en la figura 19, determina la ruta de elementos claves que contempla la metodología basado en Ralph Kimball.

3.4.5.1. Especificación del equipamiento

Computadora Servidor

Tabla 12.
Especificaciones computadora servidor

| COMPONENTE | DETALLE |
|--------------------------|------------------------------|
| Descripción del producto | Equipo de cómputo compatible |
| Procesador | Core i7 |
| Memoria RAM | Memoria DDR4 16GB. |
| Disco duro | Seagate 1TB 7200 RPM SATA3 |
| Monitor | Monitor LED 24" DELL |
| Sistema operativo | Windows 10 PRO x64 |

Fuente: Elaboración propia

Computadora Usuario

Tabla 13.
Especificaciones computadora usuario (requerimiento mínimo)

| COMPONENTE | DETALLE |
|--------------------------|------------------------------|
| Descripción del producto | Equipo de cómputo compatible |
| Procesador | Core i3 |
| Memoria RAM | 4 GB |
| Tarjeta gráfica | 1 GB |
| Monitor | HD 1280 x 720 |
| Sistema operativo | Windows 8 |

Fuente: Elaboración propia

3.4.6. Fase VI: Selección de productos e instalación

Se propuso un conjunto de herramientas como se observa en la tabla 14.

Tabla 14.
Softwares de instalación y productos a utilizar

| Producto | Característica | Uso |
|-----------------------------------|--|--|
| Pentaho Data Integration (Kettle) | Integrador de datos en la Extracción, Transformación y carga de datos (ETL) | Extracción, Transformación para Data mart |
| PostgreSQL | Base de datos para Data mart | Almacenamiento de datos, Creación de vistas |
| Power Query | Tecnología de conexión de datos para Power BI Desktop | Extracción, y carga a Power Desktop |
| Power BI Desktop | Plataforma de Business Intelligence | Análisis, Diseño y construcción de reportes, dashboard. |
| Data gateway | Herramienta que actúa como puente para proporcionar una transferencia de datos rápida y segura entre los datos locales y la web. | Conectarse a la fuente de datos para la actualización periódica y automática. |
| One Drive | Servicio de alojamiento de archivos | El archivo Power BI que contiene con HR Analytics (reportes, dashboard) está almacenada en One Drive, con la finalidad de fusionar servicios de sincronización automática sin necesidad de actualizar ni publicar manualmente. |
| Excel | Hojas de cálculo | Para algunos datos se utilizará el excel como fuente primaria, que posteriormente se importará a la base de datos. |
| Power BI Service | Servicio en línea SaaS (software como servicio) | Para publicar la solución del proyecto de investigación: Sistema de información gerencial: HR Analytics UPeU |

Fuente: Elaboración propia

3.4.7. Fase VII: Diseño e implementación de Subsistemas de ETL

3.4.7.1. Consolidación de datos

Se consolida en documentos Excel toda información necesaria de distintas fuentes de datos.

3.4.7.1.1. Primero - Consolidación de planillas

| MESPLANII | IASD | DNI | APELLI | CARGO | DEPARTAM | TIPO CONT | FECHA INC | FECHA CES | EMPL/OBR | BASICC | |
|-----------|-----------|-----|---------|-------------|--------------------|------------------|------------------|------------|------------|--------|---|
| 6413 | 1/12/2018 | 0 | 7414713 | Soils Quisp | Auxiliar de Inicia | CAT Inicial | Practicantes | 1/04/2018 | 31/12/2019 | 81 | |
| 6414 | 1/12/2018 | 0 | 7154467 | Sonoco Cr | Auxiliar de Cocin | JU Cafeteria - F | A Plazo Indeterm | 1/03/2016 | | 20 | |
| 6415 | 1/12/2018 | 0 | 7155615 | Sonoco Or | Auxiliar de Limp | CAT Primaria | Para Obra Dete | 9/03/2018 | 31/12/2019 | 20 | |
| 6416 | 1/12/2018 | 0 | 7134298 | Sosa Aqu | Docente Contra | JU EP Ingenieri | Por Necesidad | 1/02/2018 | 31/12/2019 | 21 | 2 |
| 6417 | 1/12/2018 | 0 | 7035520 | Sucapuca | Docente a Tiem | JU EP Psicolog | A Tiempo Parci | 13/12/2018 | 31/12/2019 | 21 | |
| 6418 | 1/12/2018 | 0 | 7242639 | Sucapuca | Asesor Juridico | JU Asesoria Leg | A Plazo Indeterm | 1/02/2014 | | 21 | 1 |
| 6419 | 1/12/2018 | 0 | 7055387 | Sucari Suc | Jefe de Cafetin | JU Cafeteria - F | Por Necesidad | 1/02/2018 | 31/12/2019 | 21 | 1 |
| 6420 | 1/12/2018 | 0 | 7369522 | Sucasaire | Asistenta Social | JU Bienestar Ur | A Plazo Indeterm | 1/03/2016 | | 21 | 1 |
| 6421 | 1/12/2018 | 0 | 7171926 | Sucaticona | Asistente Conta | JU Contabilidad | Por Necesidad | 1/04/2016 | 31/12/2019 | 21 | 1 |
| 6422 | 1/12/2018 | 1 | 7681211 | Sullon Mec | Jefe Informatica | JU Informática y | A Plazo Indeterm | 1/01/2007 | | 21 | 2 |
| 6423 | 1/12/2018 | 0 | 7244083 | Taco Molo | Auxiliar de Prim | CAT Primaria | Para Obra Dete | 12/03/2018 | 31/12/2019 | 21 | 1 |
| 6424 | 1/12/2018 | 0 | 7166977 | Taña Vilca | Docente | JU EP Psicolog | A Plazo Indeterm | 1/01/2013 | | 21 | 1 |
| 6425 | 1/12/2018 | 0 | 7165014 | Tapia Man | Profesor | CAT Administra | Para Obra Dete | 12/03/2018 | 31/12/2019 | 21 | |
| 6426 | 1/12/2018 | 0 | 7315197 | Tejada Tho | Secretaria | JU Direccion Ac | Para Obra Dete | 1/01/2017 | 31/12/2019 | 21 | 1 |
| 6427 | 1/12/2018 | 0 | 7762565 | Ticona Are | Contador | JU Contabilidad | A Plazo Indeterm | 1/01/2016 | | 21 | 1 |
| 6428 | 1/12/2018 | 0 | 7057056 | Ticona Cor | Docente | JU EP Contabili | A Plazo Indeterm | 1/01/2012 | | 21 | 1 |
| 6429 | 1/12/2018 | 0 | 7285586 | Ticona Cut | Asistente de Lab | JU EP Ingenieri | Por Necesidad | 1/02/2018 | 31/12/2019 | 21 | 1 |
| 6430 | 1/12/2018 | 0 | 7685603 | Tila Quispe | Auxiliar de Agro | JU Agropecuari | Por Necesidad | 19/06/2018 | 31/12/2019 | 20 | |
| 6431 | 1/12/2018 | 0 | 7217727 | Tito Betanc | Asistente de Fin | JU Area Financi | Por Necesidad | 1/02/2018 | 31/12/2019 | 21 | 1 |
| 6432 | 1/12/2018 | 1 | 7171653 | Tocto Can | Docente | CAT Administra | A Plazo Indeterm | 1/01/2009 | | 21 | 2 |
| 6433 | 1/12/2018 | 0 | 7174195 | Tonconi M | Secretaria | JU Bienestar Ur | A Plazo Indeterm | 1/02/2016 | | 21 | 1 |
| 6434 | 1/12/2018 | 0 | 7487256 | Torres Acu | Docente | JU EP Educac. | A Plazo Indeterm | 1/03/2018 | | 21 | 1 |

Figura 28. Consolidación de planillas contabilizadas

Fuente: Elaboración propia

3.4.7.1.2. Segundo - Definición de horarios

En la tabla s se definen los nombres de los horarios: hora ingreso y salida; hora salida al almuerzo y retorno del almuerzo; total hora diario, semanal y mensual.

Tabla 15.
Definición de horarios

| Nombre Horario | Entrada | Salida Almuerzo | Entrada Almuerzo | Salida | Total | Semanal | Mensual |
|-------------------|----------|-----------------|------------------|----------|-------|---------|---------|
| TCPersonal | 07:30:00 | 12:30:00 | 14:00:00 | 18:00:00 | 9:00 | 41.50 | 166.00 |
| TPManana | 07:30:00 | | | 12:30:00 | 5:00 | 25.00 | 100.00 |
| TPTarde | 14:00:00 | | | 18:00:00 | 4:00 | 20.00 | 80.00 |
| TCLimpieza | 06:30:00 | 12:30:00 | 14:00:00 | 17:00:00 | 9:00 | 45.00 | 180.00 |
| TCLimpieza2 | 07:30:00 | 12:30:00 | 14:00:00 | 18:00:00 | 9:00 | 45.00 | 180.00 |
| TPLimpiezaManana | 07:30:00 | | | 11:30:00 | 4:00 | 20.00 | 80.00 |
| TPLimpiezaTarde | 14:00:00 | | | 18:00:00 | 4:00 | 20.00 | 80.00 |
| TPLimpiezaNoche | 18:00:00 | | | 21:00:00 | 3:00 | 20.00 | 80.00 |
| TCComedor | 07:30:00 | | | 18:00:00 | 10:30 | 45.00 | 180.00 |
| TPComedorManana | 07:30:00 | | | 12:30:00 | 5:00 | 20.00 | 80.00 |
| TPComedorTarde | 14:00:00 | | | 18:00:00 | 4:00 | 20.00 | 80.00 |
| TCPersonalViernes | 07:30:00 | | | 13:00:00 | 5:30 | 5.50 | 22.00 |

Fuente: Elaboración propia

3.4.7.1.3. Tercero – asignación de horarios

Asignación de horarios al personal según condición laboral, mes planilla.

| MESPLANILLA | IASD | DN | APEL | CARGO | DEPARTAM | TIPO CON | FECHA INI | FECHA CE | EMPL/OBI | BA | TIPO PERS | PERS EXCL | HORARIO |
|-------------|-----------|----|--------|-----------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|------------|----|-----------|-----------|------------|
| 6311 | 1/12/2018 | 0 | 652744 | Mena S | Jefe de Mani | JU Mantenimien | Para Obra Dele | 1/03/2018 | 31/12/2018 | 20 | ##### | | TCPersonal |
| 6312 | 1/12/2018 | 0 | 36860 | Mendoza | Profesora | CAT Primaria | A Plazo Indeter | 14/02/2011 | | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6313 | 1/12/2018 | 0 | 145684 | Mercado | Docente Cont | JU EP Psicolog | Para Obra Dele | 5/03/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6314 | 1/12/2018 | 0 | 515673 | Merlido | Docente | JU EP Psicolog | De Temporada | 1/02/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6315 | 1/12/2018 | 0 | 002054 | Meza R | Asistente | JU Admisión | Para Obra Dele | 15/01/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6316 | 1/12/2018 | 0 | 204124 | Miraya F | Coordinador Ac | JU EP Educaci | A Plazo Indeter | 1/02/2011 | | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6317 | 1/12/2018 | 0 | 662263 | Miranda | Profesor | JU Proesad Juki | A Tiempo Paro | 18/12/2018 | 31/12/2018 | 21 | 304.00 | | TCPersonal |
| 6318 | 1/12/2018 | 0 | 693295 | Miranda | Tesorero | CAT Administra | Para Obra Dele | 1/07/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6319 | 1/12/2018 | 0 | 629716 | Moreno | Docente | JU EP Admies | Por Necesidad | 5/03/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6320 | 1/12/2018 | 0 | 306283 | Moron D | Profesor | CAT Secundari | A Tiempo Paro | 1/10/2018 | 21/12/2018 | 21 | 528.00 | | TCPersonal |
| 6321 | 1/12/2018 | 0 | 184523 | Nervi L | Supervisor de C | JU Infraestruct | Para Obra Dele | 14/08/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6322 | 1/12/2018 | 0 | 147000 | Nina Cay | Auxiliar de Labo | JU EP Psicolog | Para Obra Dele | 13/08/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6323 | 1/12/2018 | 0 | 629695 | Nifu Val | Secretaria | JU Direccón Gd | A Plazo Indeter | 1/01/2013 | | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6324 | 1/12/2018 | 0 | 00062 | Otilias B | Asistente | JU Admisión - C | A Plazo Indeter | 1/01/2010 | | 21 | 0.00 | | TCPersonal |
| 6325 | 1/12/2018 | 0 | 122471 | Ordoño Y | Docente | CAT Secundari | A Tiempo Paro | 1/06/2018 | 31/12/2018 | 21 | 267.43 | | TCPersonal |
| 6326 | 1/12/2018 | 0 | 958272 | Ortiz Qui | Docente | JU EP Admies | A Plazo Indeter | 1/02/2008 | | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6327 | 1/12/2018 | 0 | 530781 | Ortiz Qui | Asistente Legal | JU Asesora Leg | Para Obra Dele | 21/05/2018 | 31/12/2018 | 21 | 630.00 | | TCPersonal |
| 6328 | 1/12/2018 | 0 | 057436 | Otazu Lu | Docente | JU EP Ingenier | Para Obra Dele | 5/03/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6329 | 1/12/2018 | 0 | 231851 | Pacco C | Asistente de Lab | JU EP Ingenier | Practicantes | 7/08/2018 | 31/12/2018 | 81 | 950.00 | | TCPersonal |
| 6330 | 1/12/2018 | 0 | 528734 | Pacco R | Psicolog(a) | CAT Administra | Por Necesidad | 1/01/2017 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6331 | 1/12/2018 | 0 | 241801 | Pacori P | Docente a Tiem | JU EP Ingenier | A Tiempo Paro | 18/12/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6332 | 1/12/2018 | 0 | 622438 | Palacios | Docente | JU EP Ingenier | A Plazo Indeter | 20/1/2013 | | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6333 | 1/12/2018 | 0 | 169020 | Palomino | Tesorero | JU Tesorería | Por Necesidad | 1/01/2016 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6334 | 1/12/2018 | 0 | 743524 | Palomino | Auxiliar de Coord | JU Kosko CAT | A Tiempo Paro | 1/10/2018 | 15/12/2018 | 20 | 465.00 | | TCPersonal |
| 6335 | 1/12/2018 | 0 | 511054 | Panara F | Profesor | CAT Secundari | Para Obra Dele | 12/03/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6336 | 1/12/2018 | 0 | 241377 | Pantóces | Profesor | CAT Primaria | Para Obra Dele | 12/03/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |
| 6337 | 1/12/2018 | 0 | 314146 | Par Cust | Asistente de Inf | JU Infraestruct | Para Obra Dele | 1/04/2018 | 31/12/2018 | 21 | ##### | | TCPersonal |

Figura 29. Asignación de horario al personal

Fuente: Elaboración propia

3.4.7.1.4. Cuarto - Generación de fechas laborables por trabajador

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|----|-------------|--------|--------------|------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| | MESPLANILLA | DN2 | FECHA INICIO | FECHA CESE | FECHA CESE AJUSTE | 1/12/2018 | 2/12/2018 | 3/12/2018 | 4/12/2018 | 5/12/2018 | 6/12/2018 | 7/12/2018 | 8/12/2018 | 9/12/2018 | 10/12/2018 | 11/12/2018 | 12/12/2018 | 13/12/2018 | 14/12/2018 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1/12/2018 | 111036 | 1/02/2018 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1/12/2018 | 135094 | 3/01/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1/12/2018 | 070096 | 1/02/2003 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 1/12/2018 | 228985 | 5/04/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 1/12/2018 | 122146 | 11/07/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 1/12/2018 | 268410 | 1/02/2018 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1/12/2018 | 305501 | 1/01/2018 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1/12/2018 | 349691 | 1/01/2014 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 1/12/2018 | 568464 | 1/03/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 1/12/2018 | 263694 | 1/01/2015 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 1/12/2018 | 228041 | 1/08/2009 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | 1/12/2018 | 368013 | 12/03/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | 1/12/2018 | 441673 | 1/05/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 1/12/2018 | 273444 | 1/01/2016 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 1/12/2018 | 548460 | 10/03/2014 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | 1/12/2018 | 244181 | 18/02/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | 1/12/2018 | 966048 | 1/01/2013 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | 1/12/2018 | 223694 | 1/01/2013 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | 1/12/2018 | 129100 | 6/08/2018 | 21/12/2018 | 21/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | 1/12/2018 | 554636 | 6/08/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 22 | 1/12/2018 | 185390 | 12/03/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23 | 1/12/2018 | 312031 | 1/03/2018 | 31/12/2018 | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | 1/12/2018 | 011343 | 1/01/2010 | | 31/12/2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Figura 30. Generación de fechas laborables por trabajador

Fuente: Elaboración propia

3.4.7.1.5. Quinto - Extracción de registros de asistencias

La extracción de registros de asistencia se obtiene desde la base de datos Oracle. Cada trabajador registra sus marcaciones a través de los biométricos distribuidos dentro de la Universidad. En la figura 31 se muestra un ejemplo de los campos considerados para la carga a la base de datos.

| | A | B | C | D | E | F |
|----|------------|-----------|--------|-------------|-------------|------------------|
| 1 | FECHA | FOTO | DNI | Nombres | HORA | HORAX |
| 2 | 24/10/2018 | 201322715 | 766183 | Maquera M: | 3:37 p. m. | 24/10/2018 15:37 |
| 3 | 24/10/2018 | 201322715 | 766183 | Maquera M: | 5:10 p. m. | 24/10/2018 17:10 |
| 4 | 15/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 11:26 a. m. | 15/08/2018 11:26 |
| 5 | 15/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 3:55 p. m. | 15/08/2018 15:55 |
| 6 | 15/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 5:57 p. m. | 15/08/2018 17:57 |
| 7 | 16/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 11:11 a. m. | 16/08/2018 11:11 |
| 8 | 16/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 6:05 p. m. | 16/08/2018 18:05 |
| 9 | 17/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 12:54 p. m. | 17/08/2018 12:54 |
| 10 | 17/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 4:32 p. m. | 17/08/2018 16:32 |
| 11 | 20/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 3:59 p. m. | 20/08/2018 15:59 |
| 12 | 20/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 4:06 p. m. | 20/08/2018 16:06 |
| 13 | 21/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 9:36 a. m. | 21/08/2018 09:36 |
| 14 | 21/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 11:23 a. m. | 21/08/2018 11:23 |
| 15 | 21/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 3:59 p. m. | 21/08/2018 15:59 |
| 16 | 21/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 5:22 p. m. | 21/08/2018 17:22 |
| 17 | 22/08/2018 | 201322726 | 710809 | Quispe Choc | 4:02 p. m. | 22/08/2018 16:02 |

Figura 31. Extracción de registros de asistencia

Fuente: Elaboración propia

```

SELECT Personal.fotocheck,
       to_char(Asistencia.fechahora,'dd/mm/yyyy') as FECHA,
       concat('X',Personal.NDocumento) as DNI,
       Personal.Apellidos||' '||Personal.Nombres AS Personal,
       --to_char(Asistencia.fechahora,'hh24:mi') as ENTR,
       to_char(Asistencia.fechahora,'hh:mi PM') as ENTR2,
       --to_char(Asistencia.fechahora,'DD/MM/YYYY HH24:MI:SS') as HORAX, -- SOLO For BI

CASE
WHEN to_char(Asistencia.fechahora,'hh24:mi')>='07:00' and to_char(Asistencia.fechahora,'hh24:mi')<='07:35' THEN 'Temprano'
WHEN to_char(Asistencia.fechahora,'hh24:mi')>='07:36' and to_char(Asistencia.fechahora,'hh24:mi')<='07:58' THEN 'Tarde'
WHEN to_char(Asistencia.fechahora,'hh24:mi')>='07:59' and to_char(Asistencia.fechahora,'hh24:mi')<='08:30' THEN 'Muy_Tarde'
END TIPO_ASISTENCIA,

Marcador.num_marcador as MARC

FROM Categoria@siscop_juliaca, Personal@siscop_juliaca, Area@siscop_juliaca, Grupo@siscop_juliaca,
     Cargo@siscop_juliaca,Asistencia@siscop_juliaca,Marcador@siscop_juliaca --,datos_personales@academico_lima d
where Personal.IdArea = Area.IdArea
And Personal.Activo='1'
And Personal.Idcategoria=Categoria.Idcategoria
And Grupo.IdGrupo = Personal.IdGrupo
And Cargo.IDCARGO = Personal.IDCARGO
AND Personal.IdPersonal = Asistencia.IdPersonal
AND Asistencia.Num_Marcador = Marcador.Num_Marcador(+)
And Area.idarea not in('3','241')
And to_char(Asistencia.fechahora,'yyyy')= to_char(sysdate,'yyyy')
And to_char(Asistencia.fechahora,'mdd') >= '0829' --For BI
And to_char(Asistencia.fechahora,'hh24:mi') >= '00:00' And to_char(Asistencia.fechahora,'hh24:mi') <= '23:00'
order by PERSONAL.FOTOCHECK ASC, Asistencia.fechahora asc;

```

Figura 32. Consulta SQL para obtener registros de asistencias
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.1.6. Sexto - Consolidación de justificaciones.

Las justificaciones, permisos, vacaciones se registran en un documento Excel. La información guardada se convierte en una tabla normalizada a través del uso de Power Query. El resultado del proceso se observa en la figura 33.

| | A | B | C | D | E |
|----|------|--------|------------|-------|-------|
| 1 | ID | ASP | Atributo | Valor | Index |
| 2 | 8278 | 292806 | 14/06/2019 | LIC | 49583 |
| 3 | 8823 | 436952 | 14/06/2019 | LIC | 49582 |
| 4 | 3168 | 097624 | 14/06/2019 | C | 49581 |
| 5 | 8292 | 447236 | 14/06/2019 | C | 49580 |
| 6 | 9353 | 438170 | 14/06/2019 | C | 49579 |
| 7 | 3058 | 093617 | 14/06/2019 | C | 49578 |
| 8 | 3083 | 721895 | 14/06/2019 | N | 49577 |
| 9 | 8669 | 466228 | 14/06/2019 | R | 49576 |
| 10 | 8564 | 425065 | 14/06/2019 | C | 49575 |

Figura 33. Consolidado de justificaciones, vacaciones, permisos
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.1.7. Séptimo - Consolidación de renunciaciones

| | A | B | C | D | E |
|----|-------------|-----|---------|------------|----------|
| 1 | MESPLANILLA | DNI | NOMBRES | FECHA CESE | RAZON |
| 2 | 1/02/2019 | | | 1/02/2019 | Personal |
| 3 | 1/02/2018 | | | 1/02/2018 | Personal |
| 4 | 1/01/2019 | | | 18/02/2018 | Laboral |
| 5 | 1/01/2019 | | | 18/02/2018 | Laboral |
| 6 | 1/05/2018 | | | 21/05/2018 | Despido |
| 7 | 1/05/2018 | | | 21/05/2018 | Personal |
| 8 | 1/08/2018 | | | 13/08/2018 | Personal |
| 9 | 1/08/2018 | | | 16/08/2018 | Despido |
| 10 | 1/08/2018 | | | 20/08/2018 | Despido |
| 11 | 1/01/2019 | | | 1/01/2019 | Personal |
| 12 | 1/03/2019 | | | 15/03/2019 | Salud |
| 13 | 1/03/2019 | | | 25/03/2019 | Laboral |
| 14 | 1/04/2019 | | | 1/04/2019 | Personal |
| 15 | 1/04/2019 | | | 1/04/2019 | Personal |
| 16 | 1/04/2019 | | | 12/04/2019 | Personal |
| 17 | 1/04/2019 | | | 1/05/2019 | Estudio |
| 18 | 1/05/2019 | | | 7/05/2019 | Salud |
| 19 | 1/05/2019 | | | 9/05/2019 | Salud |

Figura 34. Consolidación de renunciaciones y motivos del mismo
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.1.8. Octavo - Registro de feriados

En una hoja Excel se registra todas las fechas feriados, Figura 35.

| | A | B |
|----|--------------|---------------------------------|
| 1 | FECHA FERIAI | DESCRIPCION |
| 2 | 1/01/2018 | Año Nuevo |
| 3 | 12/02/2018 | Carnaval (Lunes) |
| 4 | 29/03/2018 | Jueves Santo |
| 5 | 30/03/2018 | Viernes Santo |
| 6 | 1/05/2018 | Día del Trabajo |
| 7 | 10/05/2018 | Ascensión |
| 8 | 29/06/2018 | San Pedro y San Pablo |
| 9 | 28/07/2018 | Independencia del Perú |
| 10 | 29/07/2018 | Día de las Fuerzas Armadas |
| 11 | 30/08/2018 | Santa Rosa de Lima |
| 12 | 8/10/2018 | Combate Naval de Angamos |
| 13 | 1/11/2018 | Día de Todos los Santos |
| 14 | 8/12/2018 | Día de la Inmaculada Concepción |

Figura 35. Registro de feriados calendario
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2. Proceso de extracción, transformación y carga

El proceso ETL se realizó con la herramienta Spoon de Pentaho de la Suite de Pentaho Community, en esta sección se describe el procedimiento que se realizó para ETL; Iniciando por la extracción de los datos que se encuentran almacenadas y consolidadas en hojas Excel, limpiarlos si fuera necesario y cargarlos en la base de datos PostgreSQL, tal como se muestra en la figura 19: Arquitectura de solución.

Todos los procesos de ETL se muestran a continuación. Uso de Kettle (Pentaho Data Integration).

3.4.7.2.1. Paso 1 - ETL Planilla

Se determina un Job: JOB HR UPeU, como se presenta en la figura 36.

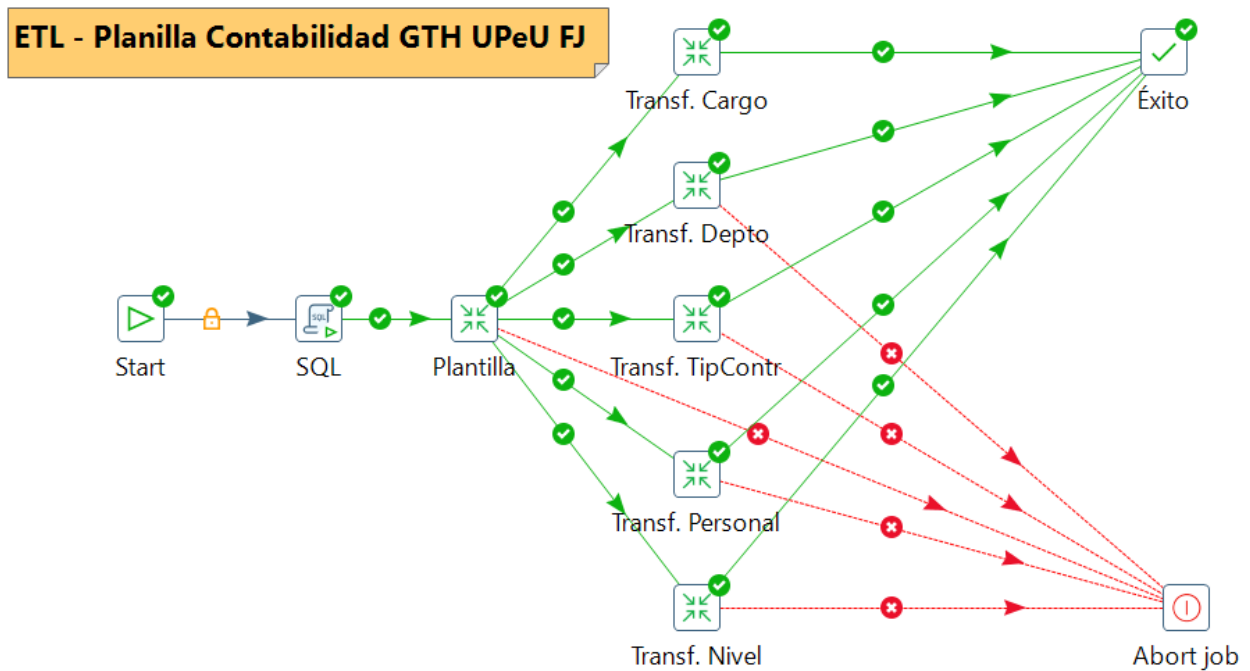


Figura 36. Proceso ETL de planilla, cargo, área, tipo contrato
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 36, comprende varias transformaciones las cuales tienen como entrada principal el documento consolidado de planillas. Se observa en la figura 38 la transformación de la planilla, posteriormente insertados a la base de datos PostgreSQL. La carga inicial se ejecuta la sentencia básica de limpieza de datos, tal como se observa en la figura 37.

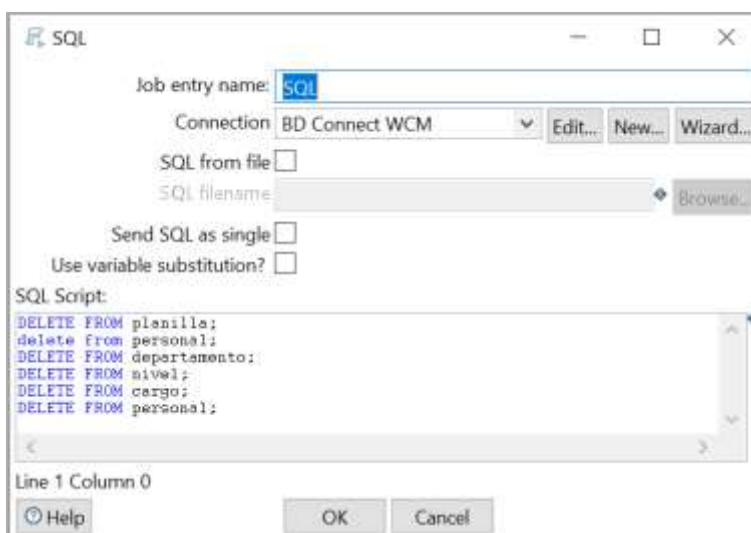


Figura 37. Sentencia SQL en la transformación
Fuente: Elaboración propia

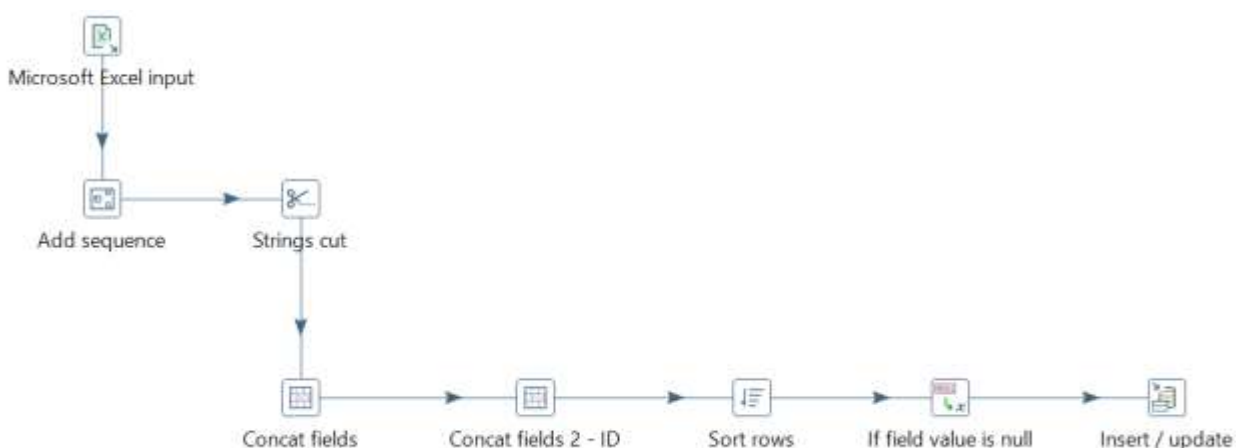


Figura 38. Transformación de planilla
Fuente: Elaboración propia

Para obtener información del personal especificada se asocia con informaciones adicionales, como: fecha de nacimiento, profesión, grado académico; las cuales no están en la planilla contabilizada. Para completar este requerimiento leemos desde la base de datos, planilla importada anteriormente, y consolidar la información con otros datos del personal, como vemos en la figura 39 y 40. Finalmente se importa a la base de datos de nombre tabla: “personal”

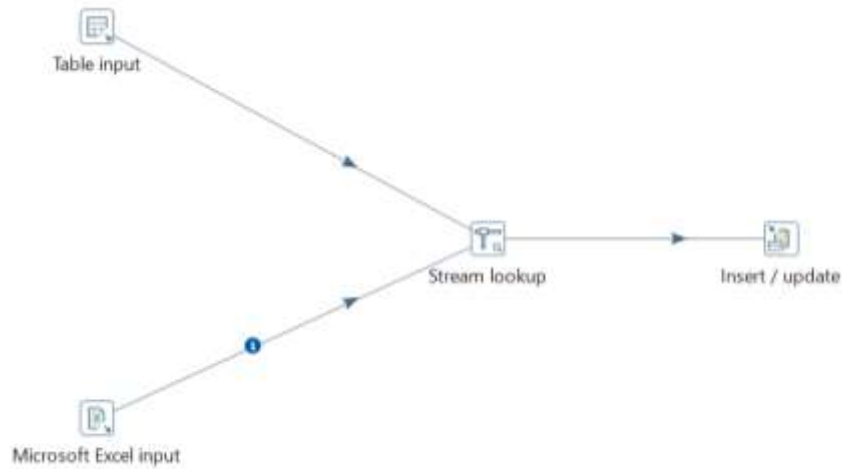


Figura 39. Transformación de cruce de información planilla y otros datos
Fuente: Elaboración propia

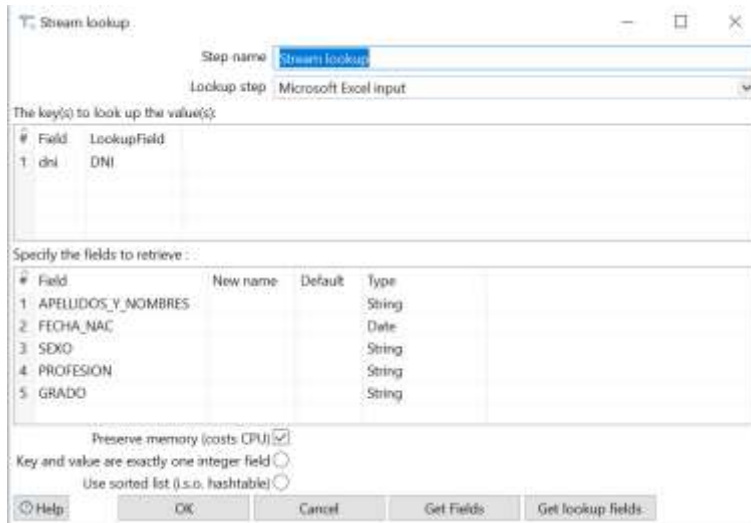


Figura 40. Cruce de información planilla y otros datos

Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.2. Paso 2 – ETL Pivot de la tabla planilla

En este caso se define un nuevo JOB, denominado JOB UPeU HR PivotPlanilla. Al ejecutar el JOB se habrá cargado a la base de datos (más de un millón de registros).

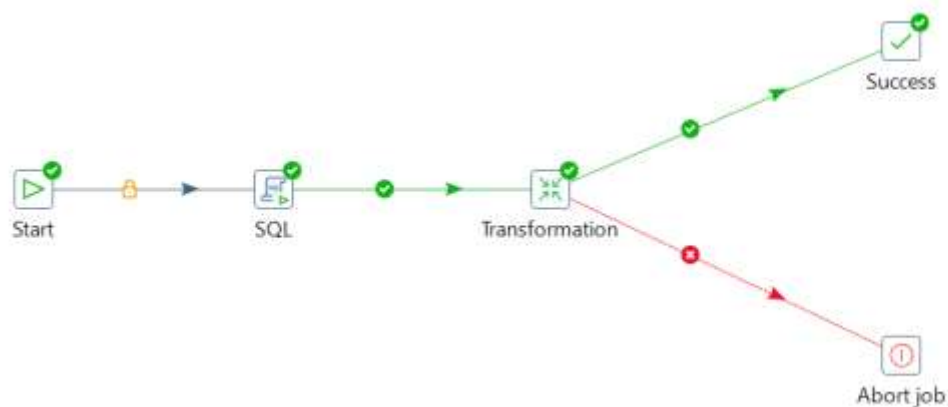


Figura 41. Pivot - anulación de dinamización columnas de planilla

Fuente: Elaboración propia

La transformación anular la dinamización de columnas de la tabla planilla, el proceso se observa en la figura 42 y en la figura 43 respectivamente.

Posteriormente se inserta a la base de datos de nombre tabla: "pivotplanilla".



Figura 42. Transformación de anulación de dinamización de planilla
Fuente: Elaboración propia

| Row normaliser | | | |
|----------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|
| Step name | Row normaliser | | |
| Type field | LLAVE | | |
| Fields | | | |
| # | Fieldname | Type | new field |
| 1 | IASD | IASD | VALOR |
| 2 | EMPL_OBR | EMPL_OBR | VALOR |
| 3 | BASICO | BASICO | VALOR |
| 4 | DIF MES ANTERIOR | DIF MES ANTERIOR | VALOR |
| 5 | BONIF X CARGO | BONIF X CARGO | VALOR |
| 6 | ASIGNA FAMILIAR | ASIGNA FAMILIAR | VALOR |
| 7 | PRIMA INFANTIL | PRIMA INFANTIL | VALOR |
| 8 | MOVILIDAD LIBRE DISPOSICION | MOVILIDAD LIBRE DISPOSICION | VALOR |
| 9 | VIATICOS LIBRE DISPOSICION | VIATICOS LIBRE DISPOSICION | VALOR |
| 1. | COMISIONES | COMISIONES | VALOR |
| 1. | HORAS 25% | HORAS 25% | VALOR |
| 1. | HORAS 35% | HORAS 35% | VALOR |
| 1. | HORAS NOCTURNAS | HORAS NOCTURNAS | VALOR |
| 1. | HORAS FERIADO | HORAS FERIADO | VALOR |
| 1. | VIVIENDA - REMUNERACION ESPECIE | VIVIENDA - REMUNERACION ESPECIE | VALOR |
| 1. | SODEXO | SODEXO | VALOR |
| 1. | BONO POR PROFESION | BONO POR PROFESION | VALOR |
| 1. | BONO POR FESTIVIDAD | BONO POR FESTIVIDAD | VALOR |
| 1. | BONIF POR DESTAQUE | BONIF POR DESTAQUE | VALOR |
| 2. | BONIF POR IMPUESTO ASUMIDO | BONIF POR IMPUESTO ASUMIDO | VALOR |
| 2. | CTS_INDEM | CTS_INDEM | VALOR |
| 2. | VACACION_INDEM | VACACION_INDEM | VALOR |
| 2. | GRATIF_INDEM | GRATIF_INDEM | VALOR |
| 2. | REM_VACACIONAL | REM_VACACIONAL | VALOR |
| 2. | BONF_CARG_VACACIONAL | BONF_CARG_VACACIONAL | VALOR |
| 2. | ASIG_FAM_VACACIONAL | ASIG_FAM_VACACIONAL | VALOR |
| 2. | PRIM_INFANT_VACACIONAL | PRIM_INFANT_VACACIONAL | VALOR |
| 2. | VIATIC_LIBR_DISPO_VACACIONAL | VIATIC_LIBR_DISPO_VACACIONAL | VALOR |
| 2. | GRATIFICACION BASICO | GRATIFICACION BASICO | VALOR |
| 3. | BONIF 9% GRATIF | BONIF 9% GRATIF | VALOR |
| 3. | BONIF EXTRA PROPORCIONAL | BONIF EXTRA PROPORCIONAL | VALOR |
| 3. | PLANILLA2 | PLANILLA2 | VALOR |
| 3. | MFL | MFL | VALOR |
| 3. | ATRASOS O FALTAS | ATRASOS O FALTAS | VALOR |
| 3. | SODEXO3 | SODEXO3 | VALOR |
| 3. | DIEZMO | DIEZMO | VALOR |
| 3. | OFRENDA | OFRENDA | VALOR |
| 3. | PENSION ALIMENTOS | PENSION ALIMENTOS | VALOR |
| 3. | ORDENANZA JUDICIAL | ORDENANZA JUDICIAL | VALOR |
| 4. | IMPTO STA CATEG | IMPTO STA CATEG | VALOR |
| 4. | ESSALUD VIDA | ESSALUD VIDA | VALOR |
| 4. | VIVIENDA REMUNERACION ESPECIE4 | VIVIENDA REMUNERACION ESPECIE4 | VALOR |
| 4. | ONP | ONP | VALOR |
| 4. | AFP FONDO | AFP FONDO | VALOR |
| 4. | AFP PRIMA | AFP PRIMA | VALOR |
| 4. | AFP COMISION | AFP COMISION | VALOR |
| 4. | DESCUENTOS Y APORTES | DESCUENTOS Y APORTES | VALOR |
| 4. | NETO HABERES | NETO HABERES | VALOR |
| 4. | ESSALUD | ESSALUD | VALOR |
| 5. | SCTR | SCTR | VALOR |
| 5. | CTS | CTS | VALOR |
| 5. | PROV CTS | PROV CTS | VALOR |
| 5. | PROV GRATIF | PROV GRATIF | VALOR |
| 5. | PPG | PPG | VALOR |

Figura 43. Datos de anulación de dinamización columnas de planilla
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.3. Paso 3 – ETL días laborables

Al JOB se asigna de nombre: JOB UPeU HR DiasLab, gráfica 44. El objetivo es importar la data de días laborables de cada trabajador según el periodo de contratación vigente. Como resultado de la ejecución del JOB se cargará un aproximado de medio millón de registros.



Figura 44. Proceso ETL de días laborables por el personal
Fuente: Elaboración propia

Según la gráfica 45, la transformación es mensual, considerando que la planilla brinda el área contable. Para la situación, cada inicio del mes se debe actualizar los días laborables del personal; ya que durante el periodo de trabajo algunos renuncian, ingresan nuevos trabajadores, rotación del personal y otros acontecimientos laborales respecto a la asistencia laboral.

Finalmente, el proceso de ETL de días laborables termina creando/actualizando la tabla: “dialaborable”.

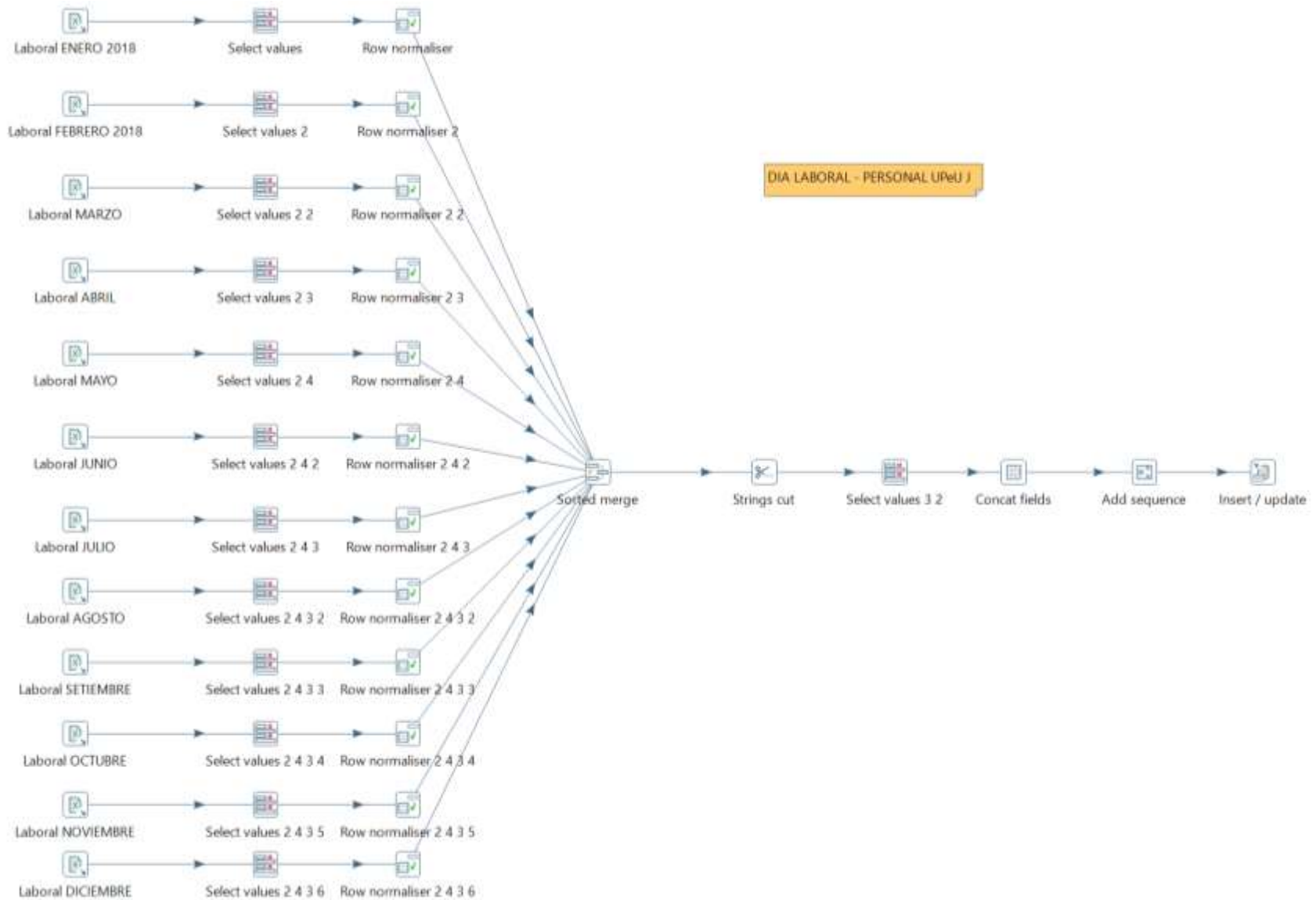


Figura 45. Transformación de días laborables del personal
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.4. Paso 4 – ETL carga de datos secundarios

La extracción, transformación y carga se procede a través del JOB: DataConf, que consta de la inserción a la base de datos: Horarios, feriados. Tal como se muestra en la figura 46. Se procederá a la creación/actualización de las tablas: “horariosupeu” y “feriados” respectivamente.

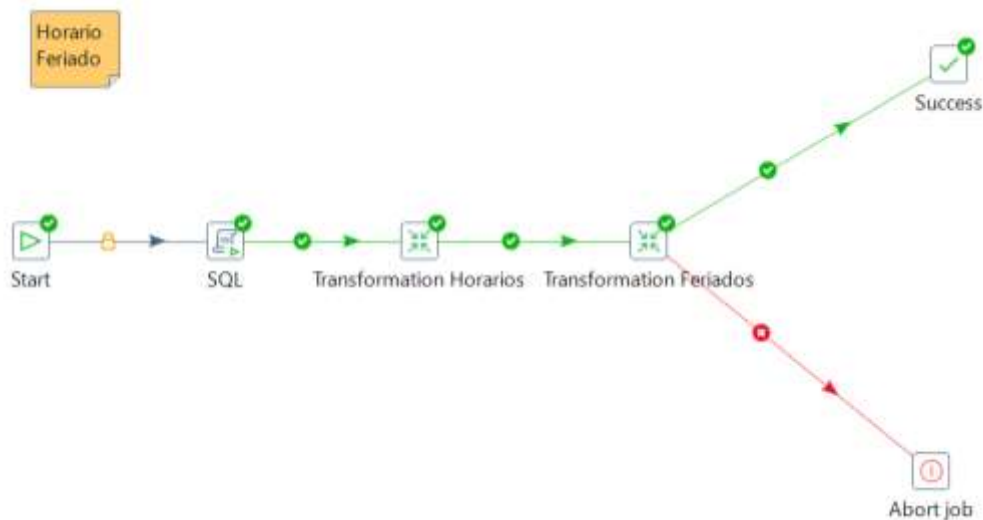


Figura 46. ETL carga de datos complementarios del personal
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.5. Paso 5 – ETL configuración de asistencia del personal

Es necesario mantener actualizado la información del personal, considerando que puede cambiar de área, cambiar tipo contrato, nueva reasignación de horario, renuncia y otros sucesos que variarán la condición del personal respecto a su situación laboral, el proceso se observa en la figura 47.

Se crea nuevo JOB, asignado de nombre: JOB UPeU HR Personal. Según la figura 48, el proceso de ETL creará/actualizará las tablas de la base de datos: “dataconfpersonal”.



Figura 47. ETL configuración de asistencia del trabajador
Fuente: Elaboración propia

La transformación se puede observar en la figura 48, consolidando información del personal de diferentes años y finalmente cruce de información con los horarios de la institución, como se muestra en la figura 49.

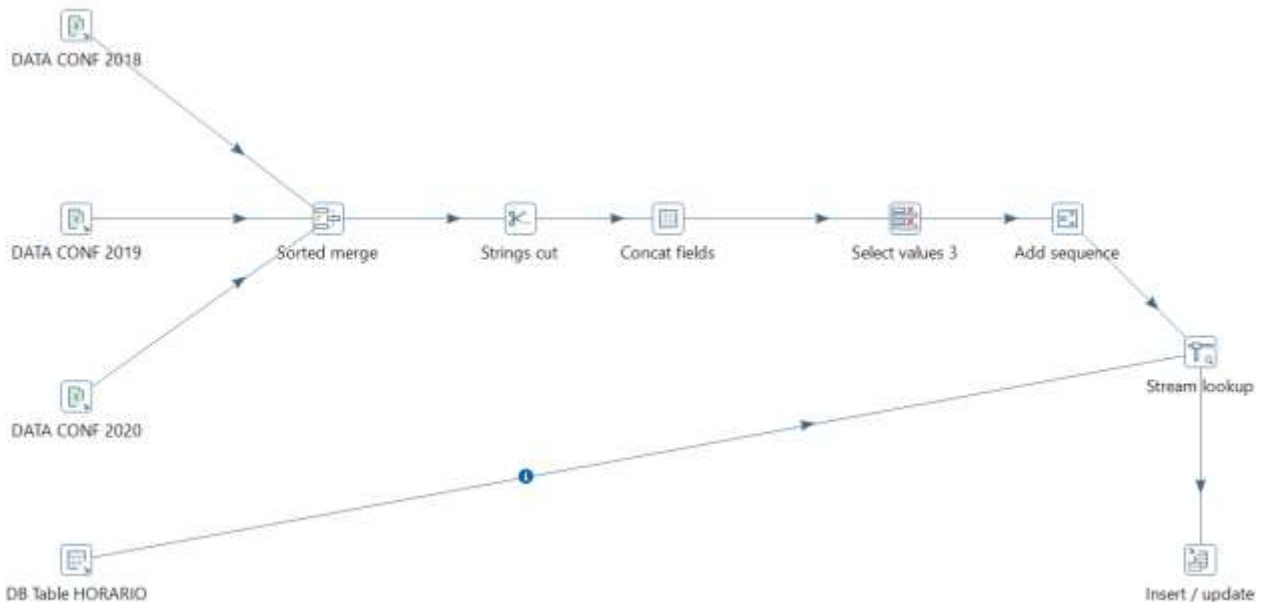


Figura 48. Transformación de consolidada información personal
Fuente: Elaboración propia

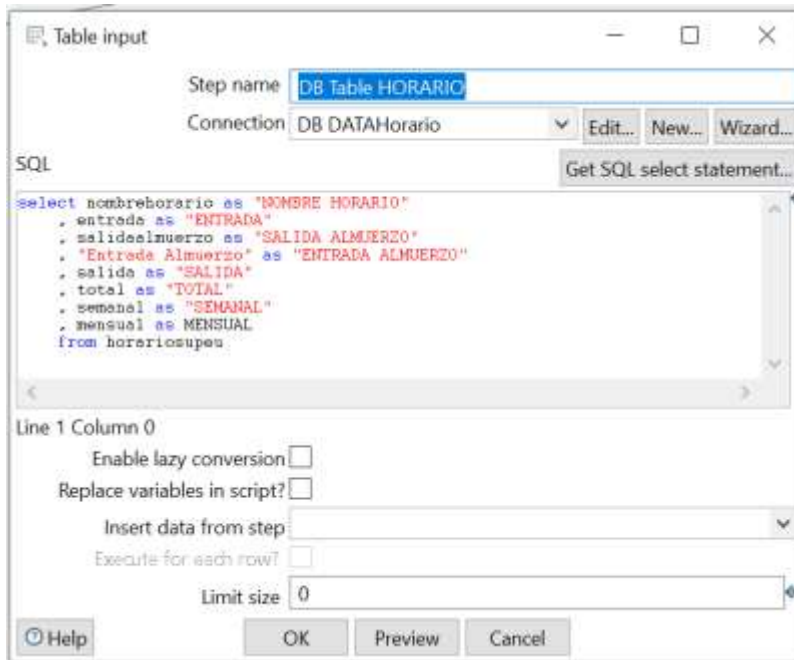


Figura 49. Sentencia SQL consolidado horario personal
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.6. Paso 6 – ETL horario docente

El horario del docente es muy distinto que el horario del personal administrativo y servicios; por tanto, es de importancia considerar el horario de cada docente; algunos de tiempo completo, otros con contrato de tiempo parcial. Al finalizar la transformación se crear/actualiza la tabla en la base de datos: “horariodocente”. El proceso se aprecia en la figura 50, recalcar que la importación de datos es por ciclo académico, ya que se definen los horarios según la carga docente.

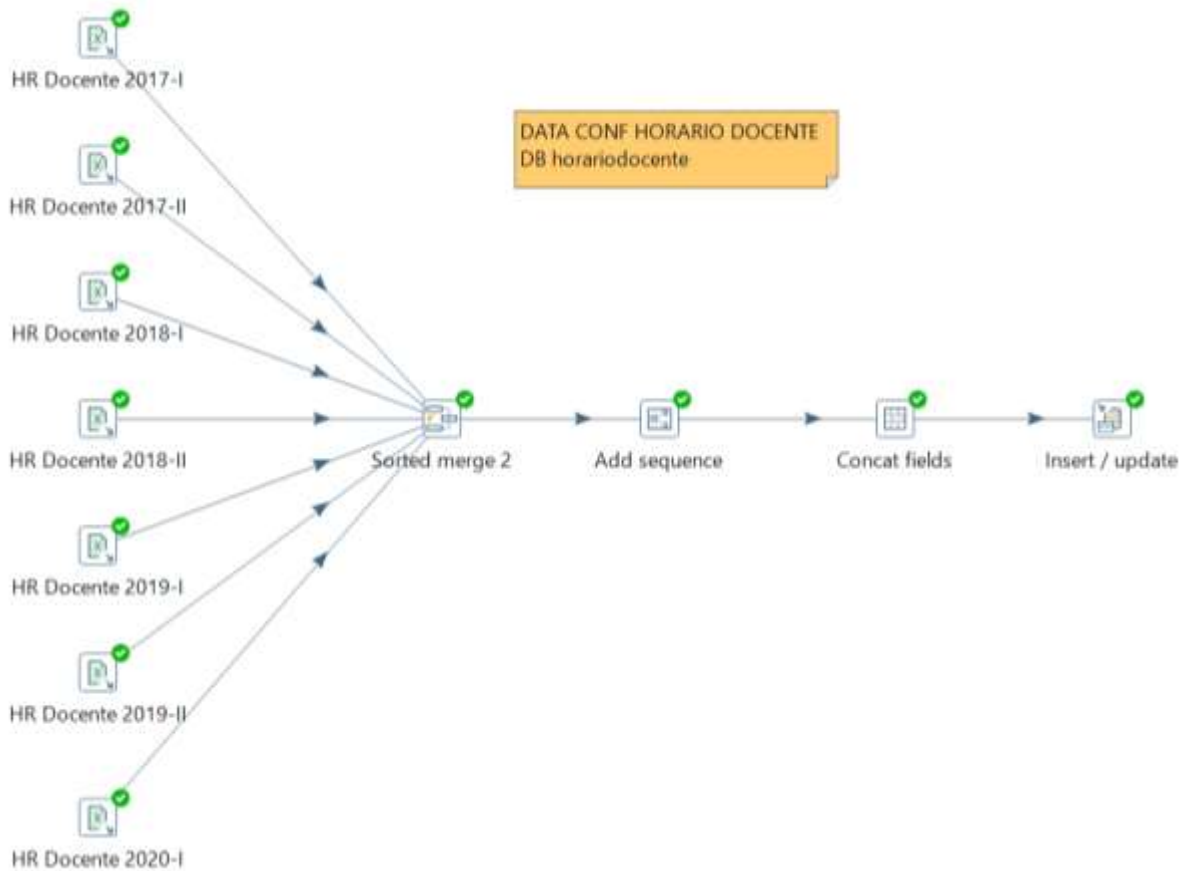


Figura 50. Transformación de horario docente
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.7. Paso 7 – ETL Asistencia personal

Para el proceso de ETL de los registros de asistencia, se procede con la creación de un JOB, denominado: JOB Asiscop, según figura 51. Al finalizar el proceso de la transformación de importan a la base de datos PostgreSQL las marcaciones de asistencias de todo el personal, en la tabla: “siscopasit”.

Posteriormente se crea nueva transformación para extraer de cada personal su marcación del día: hora mínima, hora máxima y recuento. Se observa en la figura 53.

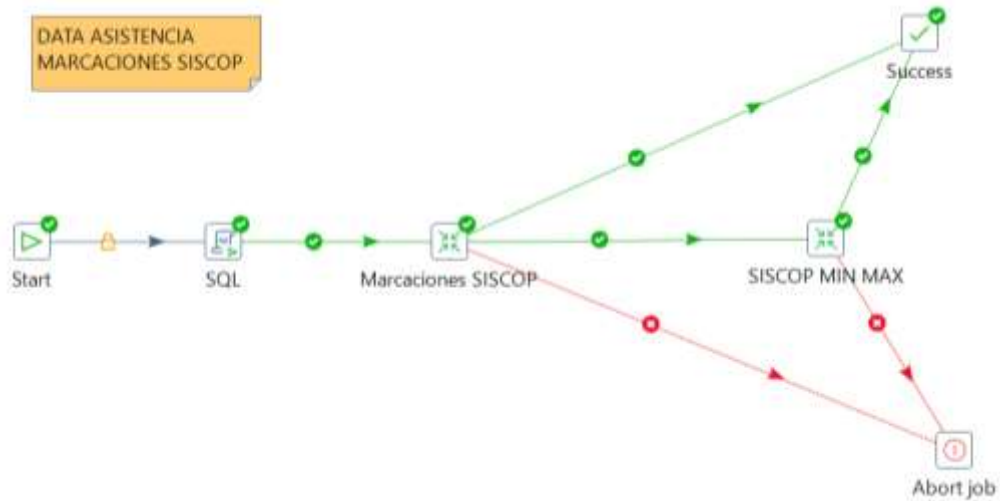


Figura 51. ETL asistencia personal – marcaciones
Fuente: Elaboración propia

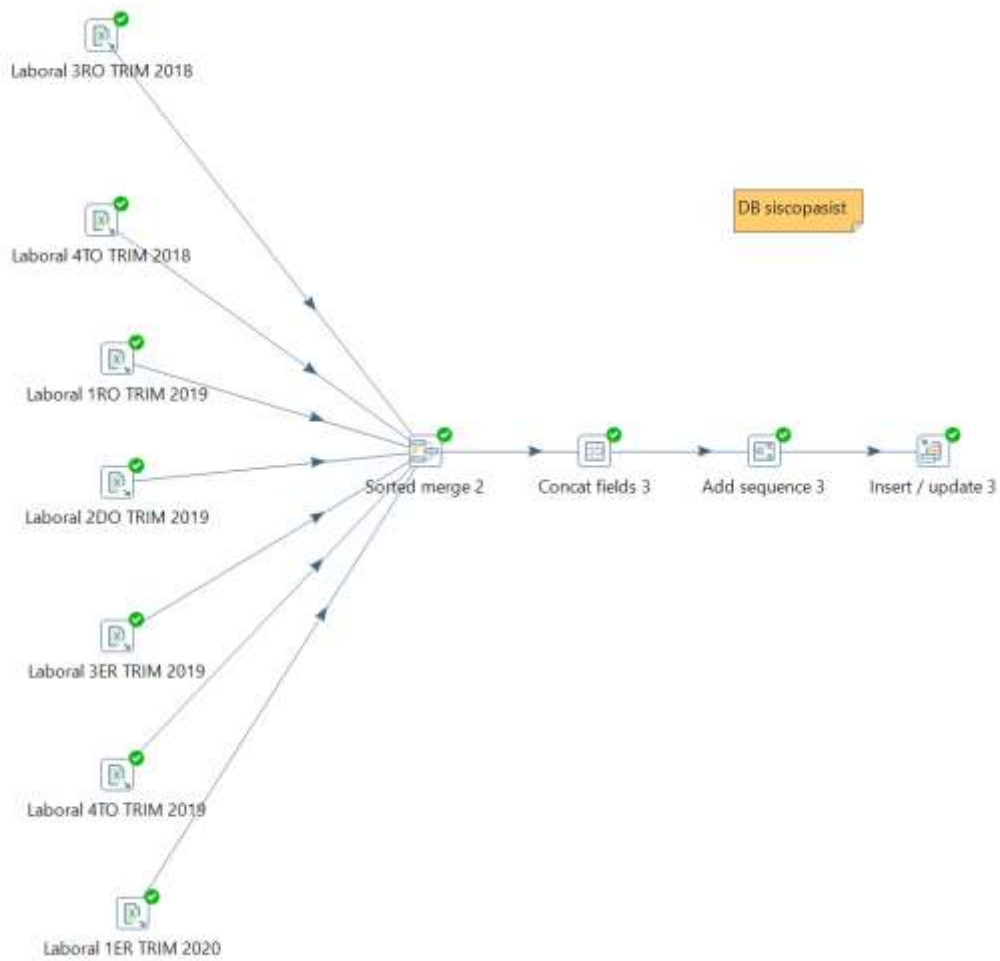


Figura 52. Transformación registro de asistencia personal
Fuente: Elaboración propia

Dentro del proceso de ETL marcaciones de asistencia, se crear una nueva transformación que realizar el análisis de cada trabajador: Marcaciones mínimas, marcaciones máximas y recuento de marcaciones al día. Esta transformación se observa en la figura 53.

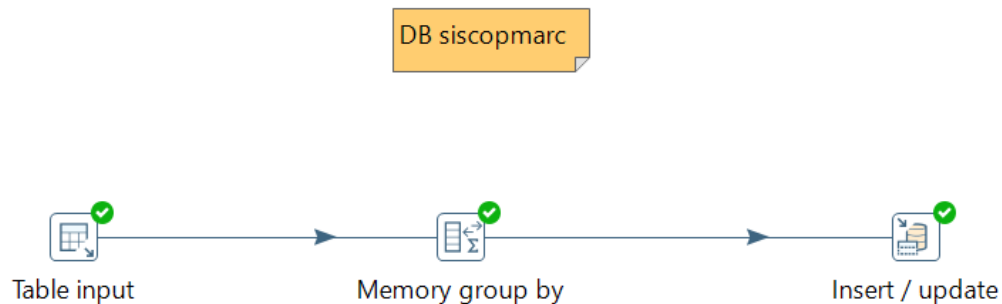


Figura 53. Transformación de marcaciones mínima, máxima y recuento
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.8. Paso 8 – ETL Calculo tiempo inasistencia personal

En este proceso, con la creación de JOB: JOB ConsolDescuento, se consolida información sobre el tiempo total de tardanza en minutos. Como entrada se requiere registros de marcación, según gráfico 54. Además, data del personal de los días laborables se asocia con la información de marcaciones hora mínima, máxima y el recuento diario, el proceso de transformación se muestra en la figura 55 y 56. Finalmente se crear/actualiza registros en la tabla “siscopdescuent”.

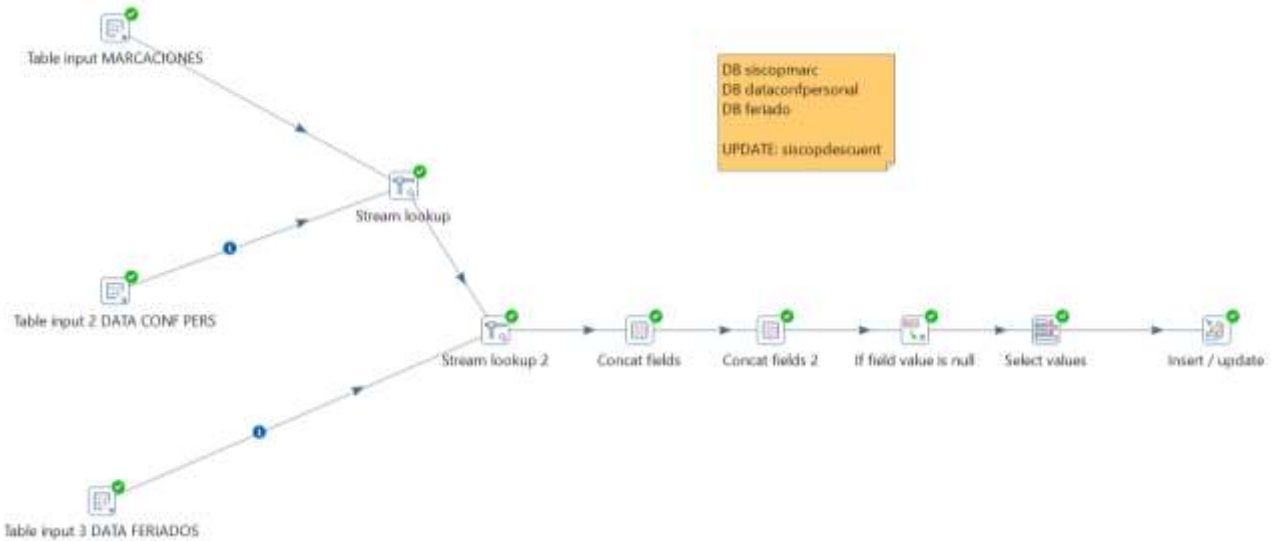


Figura 54. ETL cálculo tiempo de inasistencia personal
Fuente: Elaboración propia

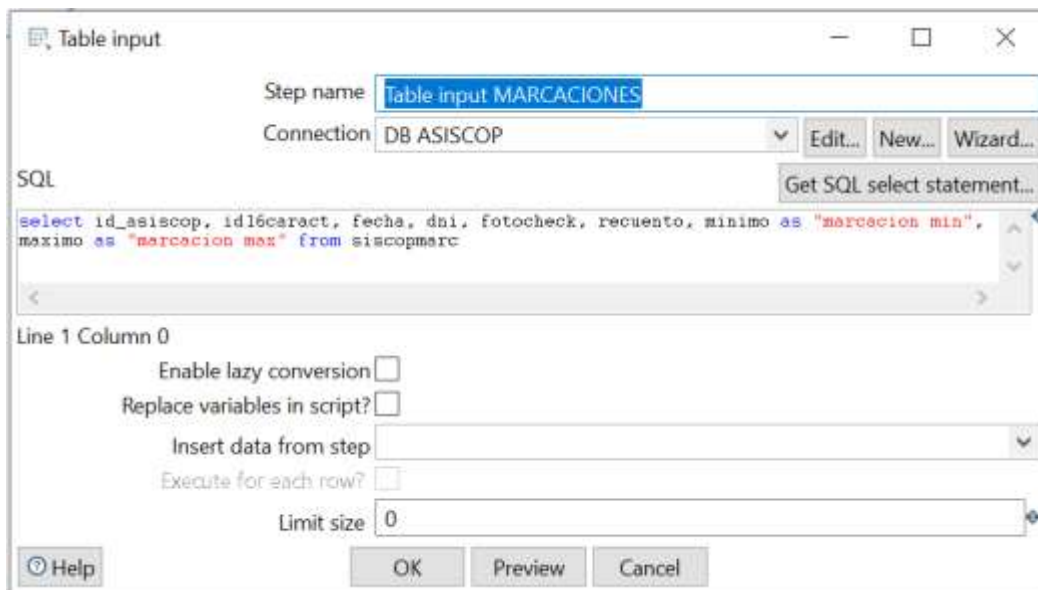


Figura 55. Sentencia SQL extracción de días laboral del personal
Fuente: Elaboración propia

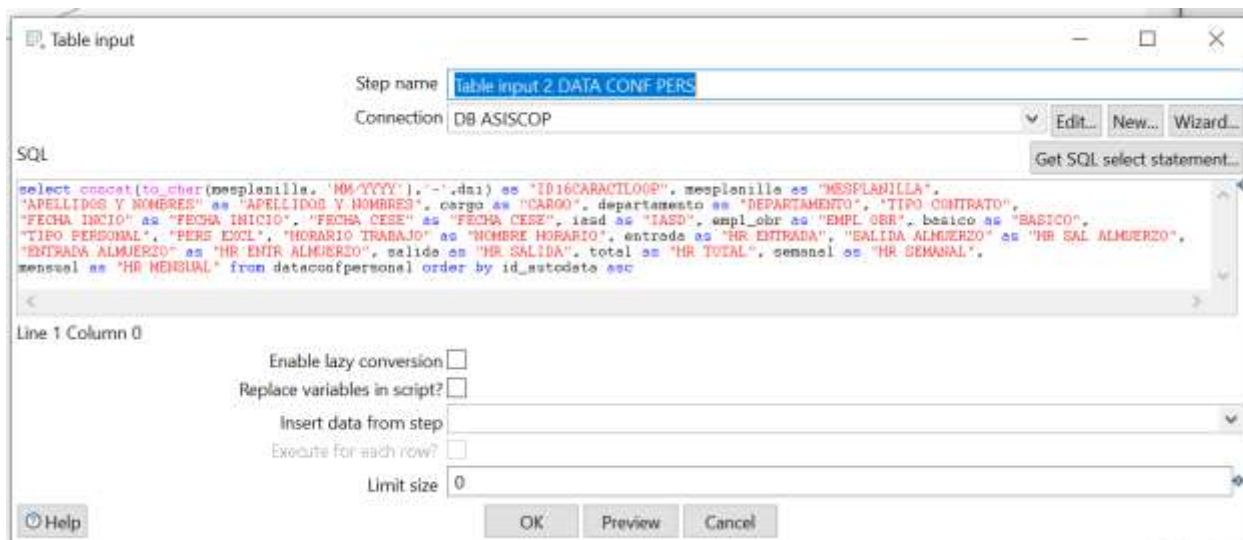


Figura 56. Sentencia SQL extracción información personal para consolidar
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.9. Paso 9 – ETL Justificaciones

Por otro lado, el cruce de información con las justificaciones, permisos, licencias, vacaciones y otros sucesos presentadas por el trabajador es crucial sobre el cálculo de descuentos y otros reportes que pueden afectar de forma negativa. En la figura 57 se observa la transformación de las justificaciones, desde un archivo Excel hasta la importación en la base de datos, de la tabla: justificaciones.

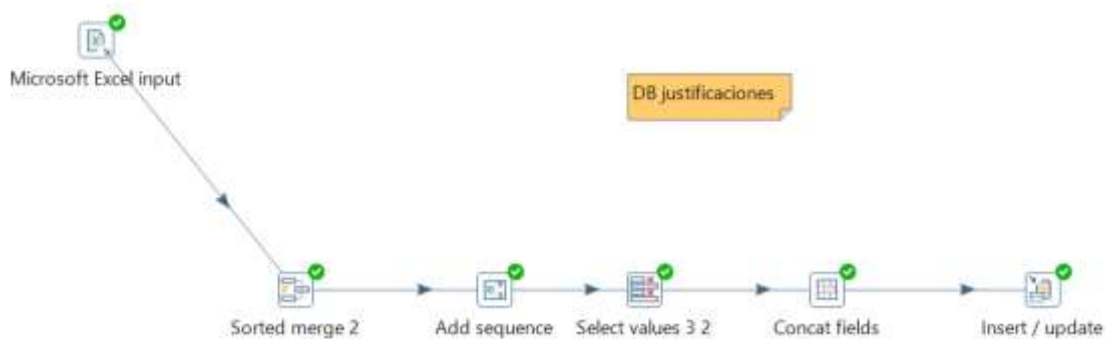


Figura 57. ETL justificaciones
Fuente: Elaboración propia

Posteriormente como se observa en la figura 58 se realiza el cruce de información de análisis de asistencia con justificaciones.

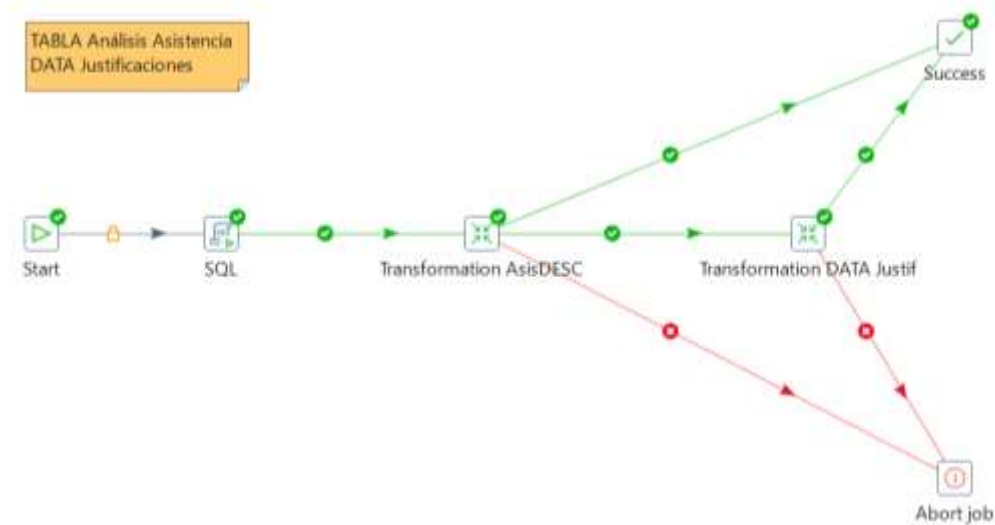


Figura 58. ETL cruce data asistencia con justificaciones
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.10. Paso 10 – Creación de vistas HR Analytics UPeU Consolidado

Para tal efecto se utiliza sentencias SQL de creación de vistas, definido como tablas virtuales. Cuyo objetivo es preparar información precisa, simplificada y personalizada para su utilización en la herramienta de Power BI Desktop. En este caso HR Analytics UPeU Consolidado contendrá datos del personal de forma simplificada. El código SQL se muestra en la figura 59.

```

CREATE OR REPLACE VIEW public.hrconsolidado
AS
SELECT dialab.id_autodialab,
       dialab.id AS "ID_DIALAB",
       concat(to_char(dialab.mesplanilla, 'MM/YYYY'::text), '-', dialab.dni) AS "ID16CARACT",
       dialab.mesplanilla AS "MESPLANILLA",
       dialab.dni AS "DNI",
       dialab.atributo AS "FECHALABORAL",
       dialab.valor AS "DIALABORAL",
       sismarc.recuento AS "RECUENTO",
       to_char(sismarc.minimo, 'HH24:MI:SS'::text)::time without time zone AS "MarcacionMIN",
       to_char(sismarc.maximo, 'HH24:MI:SS'::text)::time without time zone AS "MarcacionMAX",
       datp."FECHA INICIO" AS "FECHA INICIO",
       datp."FECHA CESE",
       datp.basico AS "BASICO",
       datp."TIPO PERSONAL",
       datp."PERS EXCL",
       datp."HORARIO TRABAJO",
       to_char(datp.entrada, 'HH24:MI:SS'::text)::time without time zone AS "HR ENTRADA",
       to_char(datp."SALIDA ALMUERZO", 'HH24:MI:SS'::text)::time without time zone AS "HR SAL ALMUERZO",
       to_char(datp."ENTRADA ALMUERZO", 'HH24:MI:SS'::text)::time without time zone AS "HR ENTR ALMUERZO",
       to_char(datp.salida, 'HH24:MI:SS'::text)::time without time zone AS "HR SALIDA",
       datp.semanal AS "SEMANAL",
       datp.mensual AS "MENSUAL",
       case
         when (datp."HORARIO TRABAJO" = 'TCPersonal'
              and to_char(sismarc.maximo, 'HH24:MI:SS'::TIME) > '15:00:00') then (
              (to_timestamp(to_char(sismarc.maximo, 'HH24:MI:SS'), 'HH24:MI:SS')::TIME -
               to_timestamp(to_char(sismarc.minimo, 'HH24:MI:SS'), 'HH24:MI:SS')::TIME) - interval '01:30:00'
              )
         else (to_timestamp(to_char(sismarc.maximo, 'HH24:MI:SS'), 'HH24:MI:SS')::TIME -
              to_timestamp(to_char(sismarc.minimo, 'HH24:MI:SS'), 'HH24:MI:SS')::TIME)
         end as "RESTA HR TOTAL",
       (select extract(dow from dialab."atributo")) as "DIA SEMANA",
       case
         when (datp."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE') then concat(datp."HORARIO TRABAJO", '-', dialab.dni, '-',
              (select extract(dow from dialab."atributo")))
         else ''
         end as "ID SEMESTRE", fer.descripcion as "FERIADO DESC", just.descjust as "JUSTIF DESC"
       from dialaborable as dialab
       LEFT JOIN siscopmarc as sismarc ON (dialab.id = sismarc.id_asiscop)
       left join dataconfpersonal as datp on (concat(to_char(dialab.mesplanilla, 'MM/YYYY'), '-', dialab.dni) =
              concat(to_char(datp.mesplanilla, 'MM/YYYY'), '-', datp.dni))
       left join feriados as fer on (dialab.atributo = fer."FECHA FERIADO")
       left join justificaciones as just on (dialab.id = just.id_justificacion)
       order by dialab.id_autodialab asc;

```

Figura 59. Vista HR Analytics Consolidado

Fuente: Elaboración propia.

3.4.7.2.11. Paso 11 – Creación de vistas HR Analytics UPeU Planilla

El objetivo de la creación de la vista planilla es simplificar información y utilizar en Power BI Desktop. La consulta SQL de muestra en la figura 60.

```

Create view planillapbi as SELECT id as "ID", concat(to_char(mesplanilla, 'MM/YYYY'), '- ',dni)
as "ID16CARACT", id_auto2 as "ID_AUTO2"
, id_auto1 as "ID_AUTO1"
, to_char(mesplanilla, 'DD/MM/YYYY') as "MESPLANILLA"
, dni as "DNI"
, iasd as "IASD"
, apellidos_y_nombres as "APELLIDOS Y NOMBRES"
, cargo as "CARGO"
, nivel as "NIVEL"
, departamento as "DEPARTAMENTO"
, tipo_contrato as "TIPO CONTRATO"
, fecha_inicio as "FECHA INICIO"
, fecha_cese as "FECHA CESE"
, empl_obr as "EMPL_OBR"
, basico as "BASICO"
, regimen_pensionario as "REGIMEN PENSIONARIO",
case
    when (fecha_cese is null) then '31/12/2020'
    when (fecha_cese > fecha_inicio) then fecha_cese
    else null
end as "FECHA CESE2",
now() - (case
    when (fecha_cese is null) then '31/12/2020'
    when (fecha_cese > fecha_inicio) then fecha_cese
    else null
end) as "Antiguedad1",
extract(Day from now()-(case
    when (fecha_cese is null) then '31/12/2020'
    when (fecha_cese > fecha_inicio) then fecha_cese
    else null
end))::numeric as "ANTIGUEDAD2"
FROM planilla;

```

Figura 60. Código SQL planilla
Fuente: Elaboración propia

3.4.7.2.12. Paso 12 – Creación de vistas HR Analytics Consolidado PBI

En la consulta SQL se realiza varios tipos de cálculos como: Tiempo tardanza, costo descuento, validación personal, tipo contrato, tipo personal, marcación mínima, marcación máxima y entre varios. La consulta consta de 1269 líneas de código SQL. Por ello se adjunta las 100 primeras líneas y las últimas 100 líneas.

```

1  -- View: public.hrconsolidadopbi
2
3  -- DROP VIEW public.hrconsolidadopbi;
4
5  CREATE OR REPLACE VIEW public.hrconsolidadopbi
6  AS
7  SELECT hrc.id_autodialab,
8         hrc."ID_DIALAB",
9         hrc."ID16CARACT",
10        hrc."MESPLANILLA",
11        hrc."DNI",
12        hrc."FECHALABORAL",
13        hrc."DIALABORAL",
14        hrc."RECUESTO",
15        hrc."MarcacionMIN",
16        hrc."MarcacionMAX",
17        hrc."FECHA INICIO",
18        hrc."FECHA CESE",
19        hrc."BASICO",
20        hrc."TIPO PERSONAL",
21        hrc."PERS EXCL",
22        hrc."HORARIO TRABAJO",
23        hrc."HR ENTRADA",
24        hrc."HR SAL ALMUERZO",
25        hrc."HR ENTR ALMUERZO",
26        hrc."HR SALIDA",
27        hrc."SEMANAL",
28        CASE
29            WHEN hrc."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE'::text THEN hrd.horas * 4::double precision
30            ELSE hrc."MENSUAL"
31        END AS "MENSUAL",
32        hrc."RESTA HR TOTAL",
33        hrc."DIA SEMANA",
34        hrc."ID SEMESTRE",
35        hrc."FERIADO DESC",
36        hrc."JUSTIF DESC",
37        hrd.id_semestre,
38        min(hrd.entrada) AS "HRDoc Entrada",
39        max(hrd.salida) AS "HRDoc Salida",
40        CASE
41            WHEN hrc."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE'::text THEN min(to_char(hrd.entrada, 'HH24:MI:SS'::text)::time with
42            WHEN hrc."HR ENTRADA" IS NULL THEN '07:30:00'::time without time zone
43            ELSE hrc."HR ENTRADA"
44        END AS "Hora Entrada",
45        CASE
46            WHEN hrc."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE'::text THEN max(to_char(hrd.salida, 'HH24:MI:SS'::text)::time with
47            WHEN hrc."HR SALIDA" IS NULL THEN '18:00:00'::time without time zone
48            ELSE hrc."HR SALIDA"
49        END AS "Hora Salida",
50        CASE
51            WHEN hrc."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE'::text THEN
52            CASE
53                WHEN
54                CASE
55                    WHEN hrc."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE'::text THEN min(to_char(hrd.entrada, 'HH24:MI:SS'::text)::time with
56                    ELSE hrc."HR ENTRADA"
57                END IS NOT NULL THEN
58                CASE
59                    WHEN hrc."FERIADO DESC" IS NULL THEN

```

Figura 61. Código SQL consolidado personal para power bi – parte 1
Fuente: Elaboración propia.

```

1214 WHEN hrc."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE'::text THEN min(to_char(hrd.entrada, 'HH24:MI:SS'::text)::time without time zone)
1215 ELSE hrc."HR ENTRADA"
1216         END + '00:05:00'::interval)
1217         ELSE '00:00:00'::interval
1218         END
1219         ELSE '00:50:00'::interval
1220         END
1221         ELSE '00:50:00'::interval
1222         END
1223         ELSE '00:00:00'::interval
1224         END
1225         ELSE '00:00:00'::interval
1226     END
1227 WHEN hrc."DIA SEMANA" <> 0::double precision AND hrc."DIA SEMANA" <> 6::double precision THEN
1228     CASE
1229     WHEN hrc."FERIADO DESC" IS NULL THEN
1230     CASE
1231     WHEN hrc."MarcacionMIN" IS NOT NULL THEN
1232     CASE
1233     WHEN hrc."MarcacionMIN" < (
1234     CASE
1235     WHEN hrc."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE'::text THEN min(to_char(hrd.entrada, 'HH24:MI:SS'::text
1236     WHEN hrc."HR ENTRADA" IS NULL THEN '07:30:00'::time without time zone
1237     ELSE hrc."HR ENTRADA"
1238     END + '01:05:00'::interval) THEN
1239     CASE
1240     WHEN hrc."MarcacionMIN" > (
1241     CASE
1242     WHEN hrc."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE'::text THEN min(to_char(hrd.entrada, 'HH24:MI:SS'::
1243     WHEN hrc."HR ENTRADA" IS NULL THEN '07:30:00'::time without time zone
1244     ELSE hrc."HR ENTRADA"
1245     END + '00:05:00'::interval) THEN hrc."MarcacionMIN" - (
1246     CASE
1247     WHEN hrc."TIPO PERSONAL" = 'DOCENTE'::text THEN min(to_char(hrd.entrada, 'HH24:MI:SS'::
1248     WHEN hrc."HR ENTRADA" IS NULL THEN '07:30:00'::time without time zone
1249     ELSE hrc."HR ENTRADA"
1250     END + '00:05:00'::interval)
1251     ELSE '00:00:00'::interval
1252     END
1253     ELSE '01:00:00'::interval
1254     END
1255     ELSE '01:00:00'::interval
1256     END
1257     ELSE '00:00:00'::interval
1258     END
1259     ELSE '00:00:00'::interval
1260     END)::numeric + 60::numeric)::double precision)::numeric, 2)
1261     ELSE 0::numeric
1262     END AS "MONTO DESCUENTO"
1263 FROM hrconsolidado hrc
1264 LEFT JOIN horariodocente hrd ON hrc."ID SEMESTRE" = hrd.id_semestre
1265 GROUP BY hrc.id_autodialab, hrc."ID DIALAB", hrc."ID16CARACT", hrc."MESPLANILLA", hrc."DNI", hrc."FECHALABORAL", hrc."DIAI
1266 ORDER BY hrc.id_autodialab;
1267
1268 ALTER TABLE public.hrconsolidadopbl

```

Figura 62. Código SQL consolidado personal para power bi – parte 2
Fuente: Elaboración propia.

3.4.8. Fase VIII: Especificación de aplicaciones para usuarios finales

Se define las aplicaciones analíticas de BI a usarse y los reportes de una manera detallada según el tipo/rol/perfil del usuario. En este caso el nivel de análisis de los reportes es para dos tipos de usuarios:

- a) Gerente de Gestión del Talento Humano de la Universidad Peruana Unión y Administradores de la Universidad Peruana Unión filial Juliaca.
- b) Jefe de área.

Los reportes, dashboards e informes son construidos para cada perfil de usuario, teniendo en cuenta que la información es sumamente confidencial. La definición de niveles de seguridad y tipos de usuarios se observan en la tabla 17 de la investigación, sección de implementación de la solución.

La seguridad de información es de crucial importancia y prioritario para la solución HR Analytics UPeU. Existe un apartado exclusivo para definir los accesos asociados a las áreas o conjunto de áreas. El personal encargado del área (jefes de área) únicamente podrá visualizar los informes, reportes y dashboard de su personal a cargo. Por otro lado, los administrativos de la institución y el gerente de Gestión del talento humano podrán visualizar todos los informes disponibles.

En la figura 63 se observa una muestra del registro de asignación de área, usuario, contraseña y acceso. Posteriormente en la aplicación de la solución: HR Analytics UPeU, se validará esta información en la página principal, cada vez que el usuario desea visualizar los informes; según sus privilegios.

| | A | B | C | D |
|----|-----------------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------------|
| 1 | AREA | USUARIO | PASSWORD | ACCESO |
| 2 | Gestión del Talento Humano | INFORMACIÓN CONFIDENCIAL | | JU Gestion del Talento Humano |
| 3 | CAT Administración | | | CAT Administracion |
| 4 | CAT Administración | | | CAT Primaria |
| 5 | CAT Administración | | | CAT Secundaria |
| 6 | CAT Administración | | | CAT Quiosco |
| 7 | CAT Administración | | | CAT Inicial |
| 8 | JU EP Administración - EA | | | JU EP Administración - EA |
| 9 | JU EP Administración - EA | | | JU EAP Administración |
| 10 | Gestión del Talento Humano | | | JU Gestion del Talento Humano |
| 11 | JU Informática y Sistemas | | | JU Informática y Sistemas |
| 12 | JU EP Ingeniería de Sistemas - EA | | | JU EP Ingeniería de Sistemas - EA |
| 13 | JU Lavandería | | | JU Lavandería |
| 14 | JU Logística | | | JU Logística |
| 15 | JU Secretaría General | | | JU Secretaría General |
| 16 | JU Biblioteca | | | JU Biblioteca |
| 17 | JU EAP Ingeniería Civil | | | JU EAP Ingeniería Civil |
| 18 | JU EAP Ingeniería Civil | | | JU EP Ingeniería Civil - EA |
| 19 | JU Infraestructura | | | JU Infraestructura |
| 20 | Administrador1 | | | JU Biblioteca |

Figura 63. Registro de accesos usuarios, contraseñas y privilegios
Fuente: Elaboración propia.

3.4.9. Fase IX: Desarrollo de aplicación BI

La construcción de la solución HR Analytics, ofrecen una manera más efectiva de controlar los procesos y las personas que los informes operativos estáticos, tabulares.

3.4.9.1. Fase 1 – Extracción de Data mart a Power Query

Proceso importante es extraer del Data mart y cargar data a la herramienta Power BI Desktop, donde se realiza la construcción y desarrollo de la aplicación HR Analytics UPeU.

Creamos la conexión entre Power BI Desktop con la base de datos PostgreSQL, se aprecia en las figuras 64, 65 y 66.

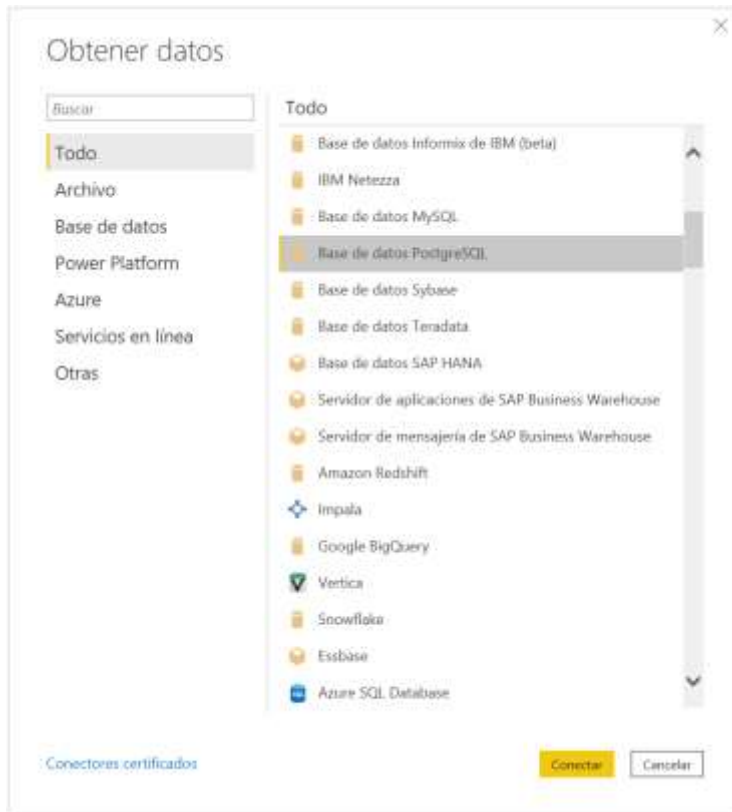


Figura 64. Selección de fuente de datos - PostgreSQL
Fuente: Elaboración propia.



Figura 65. Conexión a base de datos PostgreSQL
Fuente: Elaboración propia.



Figura 66. Conexión a base de datos, usuario y contraseña
Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la conexión establecida y la extracción de la data se muestra en la figura 67, para este caso en específico la tabla planilla el cuál es renombrado por: "PLANILLA OFICIAL". Resumen de la extracción: 20 columnas y 20544 filas (registros).

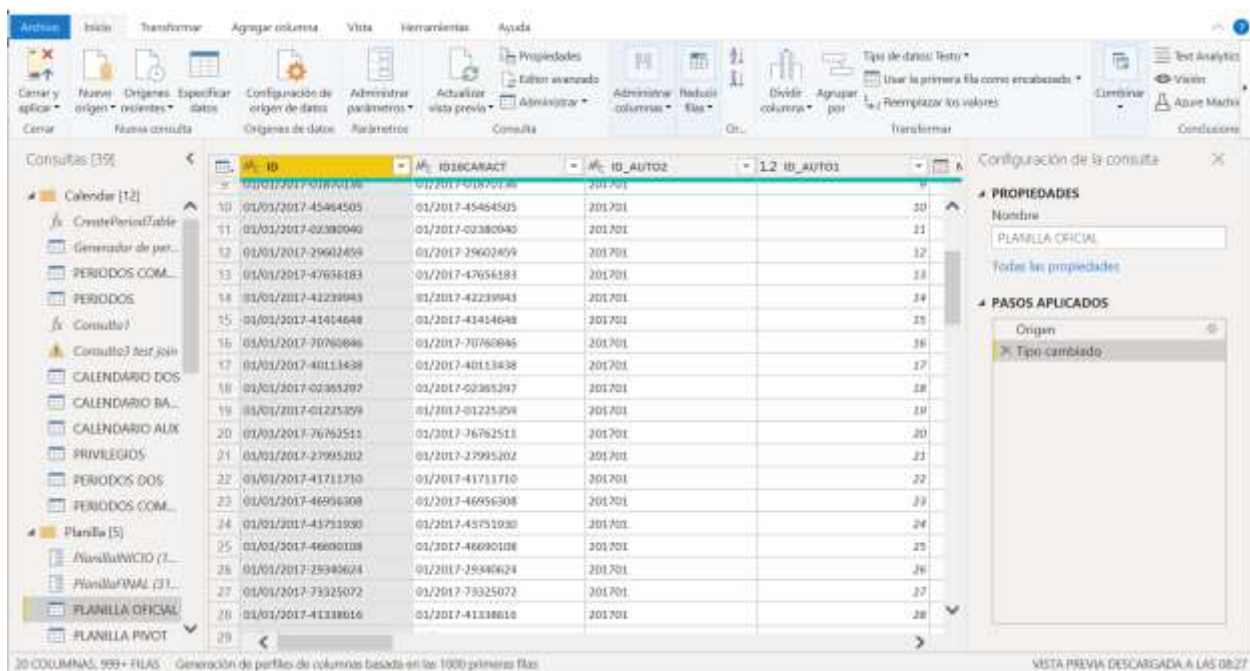


Figura 67. Resultado de extracción de data planilla en Power Query
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 68 vemos la conexión a la base de datos, para extraer data de la tabla “planillapivot”, con una instrucción SQL en el entorno PowerBI Desktop.



Base de datos PostgreSQL

Servidor
127.0.0.1:5432

Base de datos
upeuhr

▲ Opciones avanzadas

Tiempo de espera del comando en minutos (opcional)

Instrucción SQL (opcional, requiere una base de datos)

```
Select id as "ID", id_autor as "ID_AUTOR", mesplanilla as "MES PLANILLA", dni as "DNI", llave as "ATRIBUTO", valor as "VALOR" from planillapivot order by id_autopivot
```

Incluir columnas de relación

Navegar usando la jerarquia completa

Aceptar Cancelar

Figura 68. Conexión y sentencia SQL para extraer data planilla pivot
Fuente: Elaboración propia.

Extracción de la tabla: “dataconfpersonal” se muestra en la figura 69, también con una instrucción SQL. El resultado de este ensayo se obtiene 23 columnas y 14262 registros, tal como se observa en la figura 70.



Figura 69. Conexión y sentencia para extraer data configuración personal
Fuente: Elaboración propia.

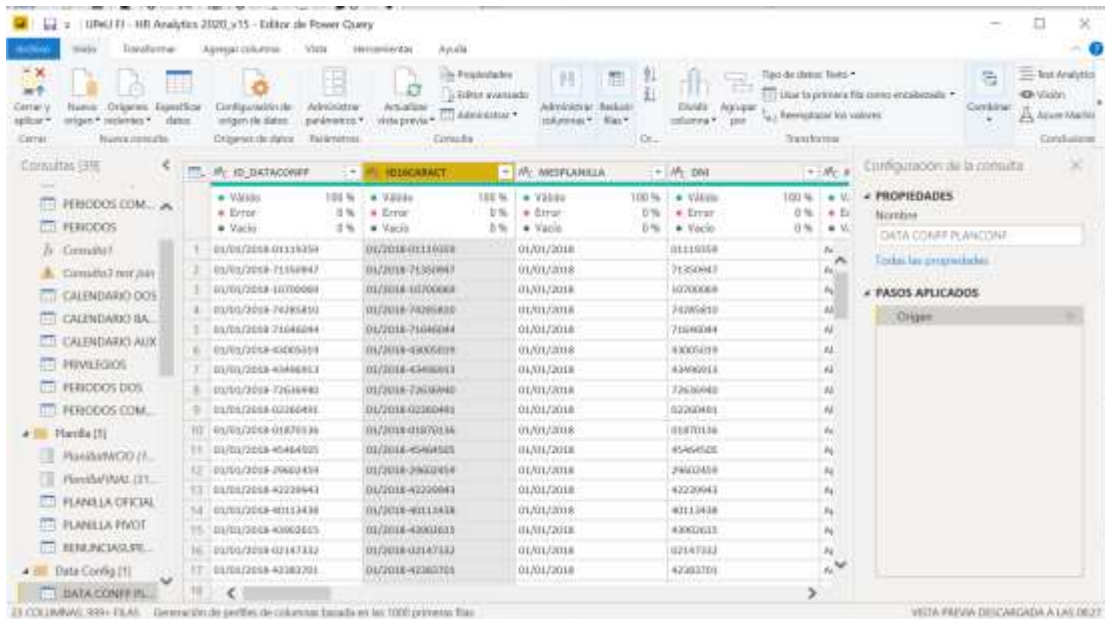


Figura 70. Resultado extracción de data configuración personal
Fuente: Elaboración propia.

Se continúa extrayendo los datos desde la base de datos, en este caso en la figura 71 se observa la conexión a la vista: “hrconsolidadopbi”. Como resultado de la extracción se obtiene 42 columnas y 434135 filas (registros). El resultado se observa en la figura 72.



Base de datos PostgreSQL

Servidor
127.0.0.1:5432

Base de datos
upeuhr

▲ Opciones avanzadas

Tiempo de espera del comando en minutos (opcional)

Instrucción SQL (opcional, requiere una base de datos)

```
select * from hrconsolidadopbi;
```

Incluir columnas de relación

Navegar usando la jerarquía completa

Aceptar Cancelar

Figura 71. Conexión y sentencia para extraer HR consolidado asistencia
Fuente: Elaboración propia.

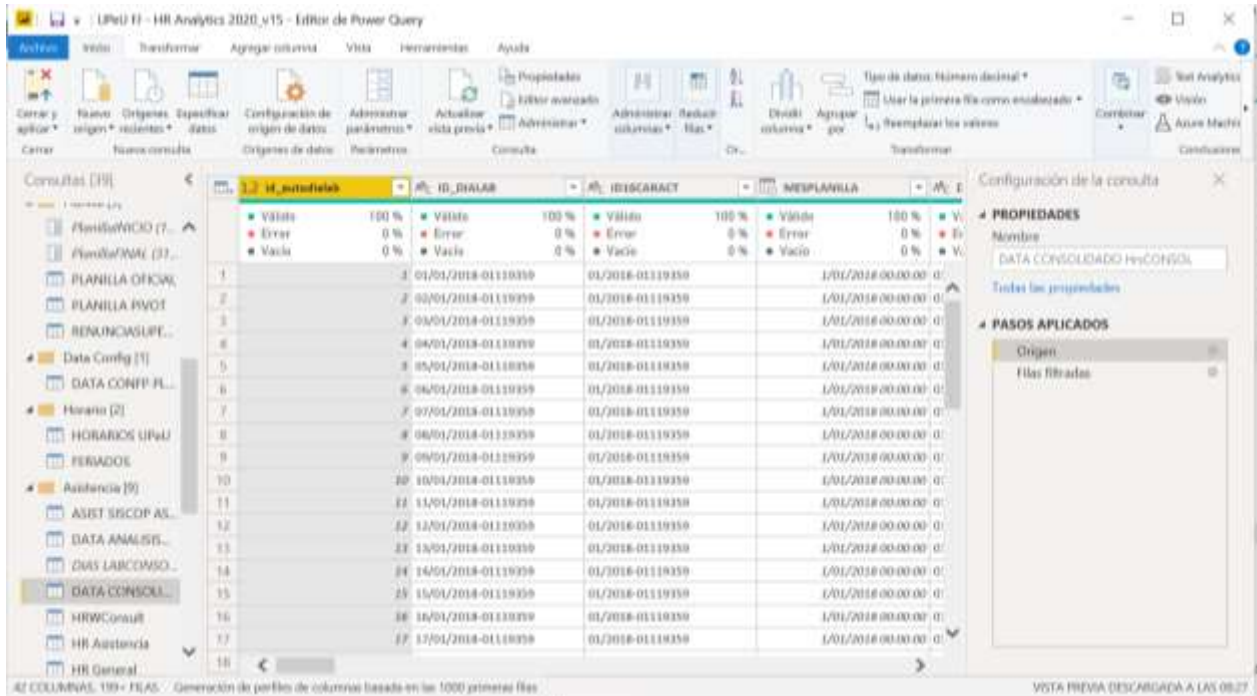


Figura 72. Resultado extracción de HR Consolidado Asistencia
Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene todos los datos necesarios para la construcción de HR Analytics, en la investigación no se mencionan todos los procesos de ETL respecto a las otras tablas. Sin embargo, se muestran en las figuras 73, 74, 75, 76, 77 y 78 las tablas según clasificación/categoría.



Figura 73. Tablas en clasificación planilla
Fuente: Elaboración propia.

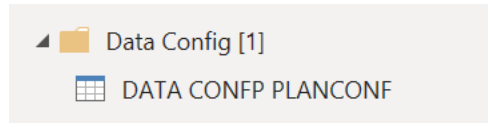


Figura 74. Tablas en clasificación configuración personal
Fuente: Elaboración propia.

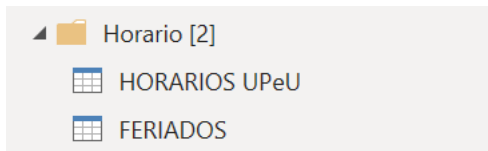


Figura 75. Tablas en clasificación horarios
Fuente: Elaboración propia.

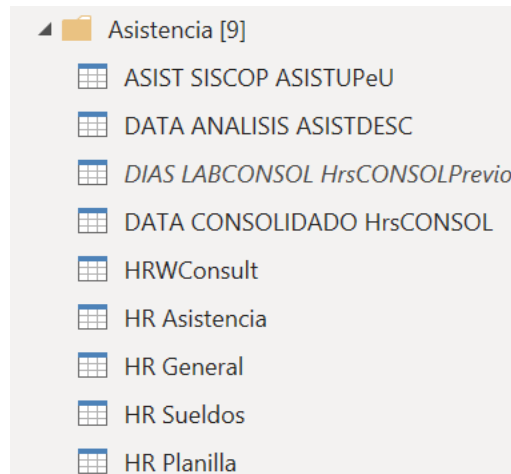


Figura 76. Tablas en clasificación asistencia
Fuente: Elaboración propia.

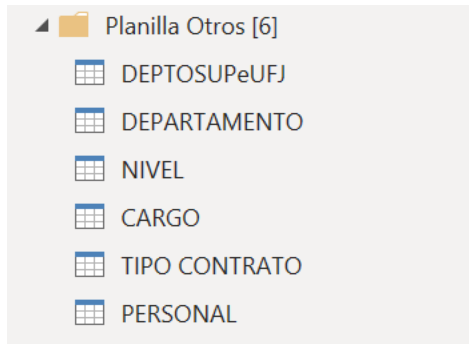


Figura 77. Tablas en clasificación planilla otros
Fuente: Elaboración propia.

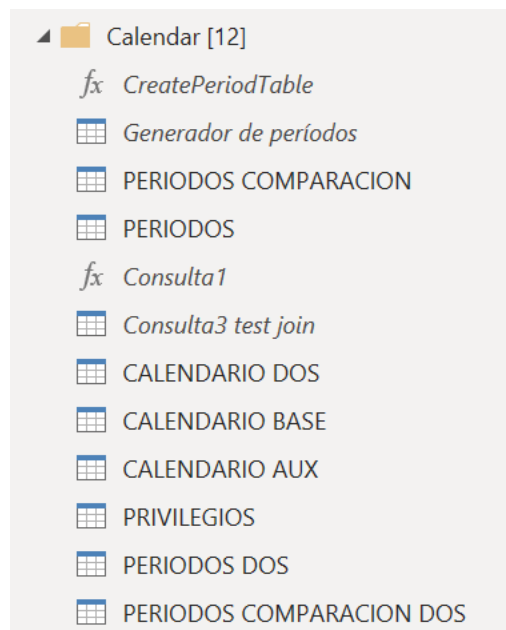


Figura 78. Tablas en clasificación calendario
Fuente: Elaboración propia.

3.4.9.2. Fase 2 – Carga a Power BI Desktop

En esta fase se procede con la carga de la DATA a Power BI Desktop, como se muestra en la figura 79.

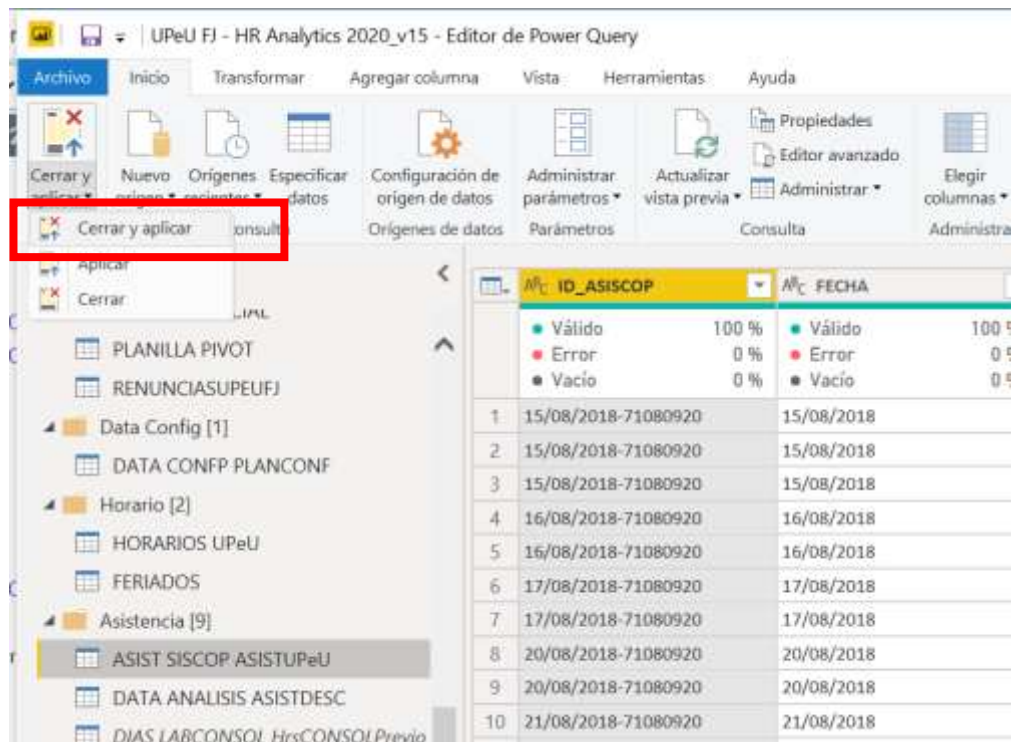


Figura 79. Proceso de carga a Power BI Desktop
Fuente: Elaboración propia.

El proceso de carga demora aproximadamente unos diez segundos en el Power BI Desktop, considerando la cantidad de data; exactamente 29 tablas y más de tres millones de registros. Se observa el resultado en la figura 80.

| Id_estudiante | ID_DALIAS | IDIICABACT | MESPLANILLA | DNI | FECHALABORAL | SALABORAL | HorasconDHR | MaxhorasMAX | FECHA INICIO | FECHA FIN |
|---------------|------------|------------|-------------|----------|--------------------|-----------|-------------|-------------|--------------------|--------------------|
| 300460 | 02/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 2/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300467 | 03/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 3/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300470 | 06/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 6/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300471 | 07/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 7/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300472 | 08/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 8/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300473 | 09/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 9/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300476 | 10/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 10/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300477 | 11/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 11/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300478 | 14/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 14/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300479 | 15/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 15/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300480 | 16/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 16/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300481 | 17/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 17/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300484 | 20/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 20/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300485 | 21/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 21/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300486 | 22/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 22/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300487 | 23/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 23/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300488 | 24/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 24/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300491 | 27/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 27/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300492 | 28/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 28/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300493 | 29/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 29/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300494 | 30/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 30/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300495 | 31/01/2020 | 29602458 | 01/2020 | 29602458 | 2/01/2020 00:00:00 | 29602458 | 31/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300497 | 02/02/2020 | 42239943 | 01/2020 | 42239943 | 2/01/2020 00:00:00 | 42239943 | 3/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300498 | 03/02/2020 | 42239943 | 01/2020 | 42239943 | 2/01/2020 00:00:00 | 42239943 | 4/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300501 | 06/02/2020 | 42239943 | 01/2020 | 42239943 | 2/01/2020 00:00:00 | 42239943 | 6/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300502 | 07/02/2020 | 42239943 | 01/2020 | 42239943 | 2/01/2020 00:00:00 | 42239943 | 7/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |
| 300503 | 08/02/2020 | 42239943 | 01/2020 | 42239943 | 2/01/2020 00:00:00 | 42239943 | 8/01/2020 | 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 | 1/01/2013 00:00:00 |

Figura 80. Resultado del proceso de carga a Power BI Desktop
Fuente: Elaboración propia.

3.4.9.3. Fase 3 – Modelo de la Solución HR Analytics UPeU

Modelo de copo de nieve para el análisis de Asistencia Personal y Modelo Estrella para el análisis de Planilla contabilizada. Los modelos se muestran en las siguientes figuras 81 y 82, respectivamente.

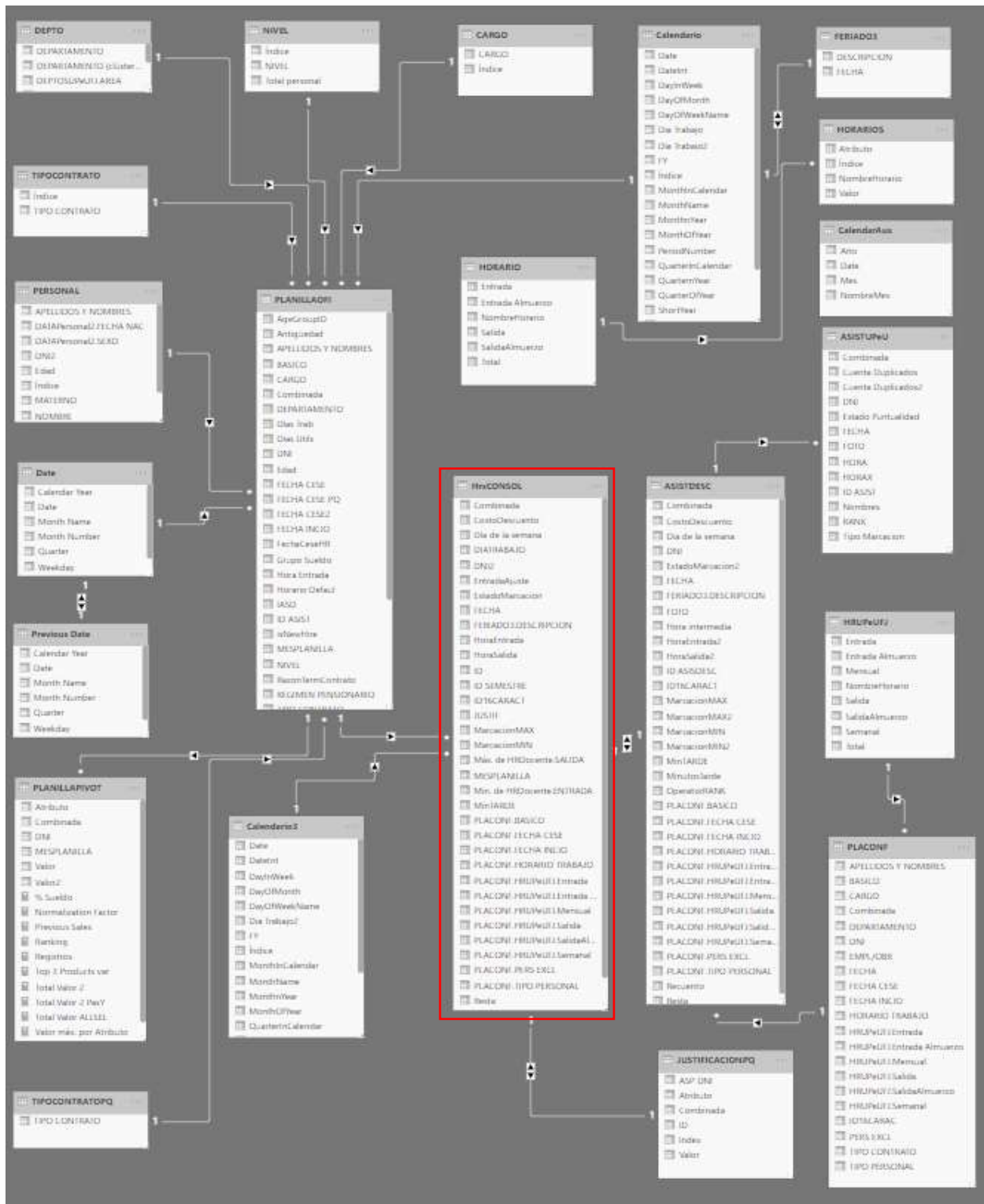


Figura 81. Modelo copo de nieve – Asistencia Personal
Fuente: Elaboración propia.

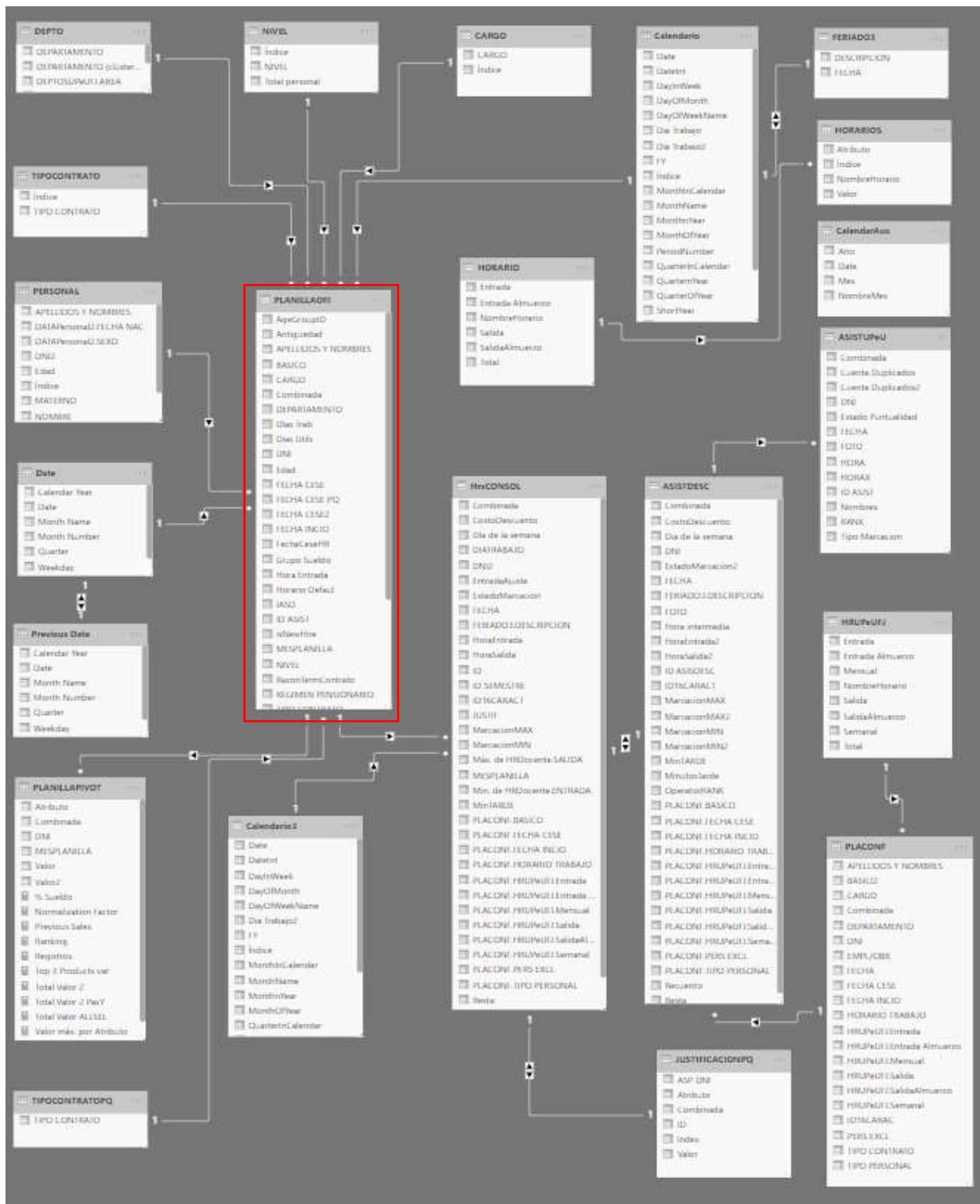


Figura 82. Modelo Estrella – Análisis de Planilla contabilizada
Fuente: Elaboración propia.

3.4.9.4. Fase 4 – Creación de medidas para HR Analytics UPeU

La visualización de datos es en Power BI Desktop. Como parte de la etapa del proceso de Inteligencia de negocios después de extraer, transformar y cargar los datos, es necesario crear medidas.

En la figura siguiente se representa los tipos de medidas utilizadas para el análisis de datos y construcción del HR Analytics.



Figura 83. Tipos de medidas
Fuente: Adaptado a Miguel Caballero.

En la figura 84 se muestra las tablas creadas para las medidas según clasificación de análisis.

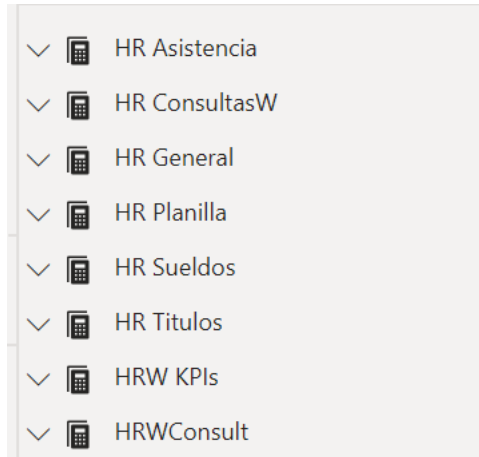


Figura 84. Grupos de medidas HR Analytics UPeU
Fuente: Elaboración propia.

En la investigación no se detalla todas las medidas. Para la solución se construyó más de 70 medidas. En el caso específico se muestra en la figura 85 únicamente las medidas de indicadores de asistencia.



Figura 85. Medidas de HR Analytics asistencia personal
Fuente: Elaboración propia.

El código que aplica en la medida de descuento se observa en la figura

86.

```

1 Descuento Sum PP = IF(
2     [PeriodIsSelected DOS] = TRUE(),
3     CALCULATE(
4         [Descuento Sum],
5         USERRELATIONSHIP('CALENDARIO DOS'[Date] , 'PERIODOS COMPARACION DOS'[Fecha Período Previo]),
6         ALL('CALENDARIO DOS'[Date]))
7     )
8     ,
9     0
10 )

```

Figura 86. Código DAX de medida descuento
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 87, se observa la medida aplicada para dar formato de color según estado de asistencia.

```
ColorKPI Entrada2 = IF(MIN('DATA CONSOLIDADO HrsCONSOL'[ESTADO MARCACION])
IN{"Otros","Feriado"},"#3a89c2",
IF(MIN('DATA CONSOLIDADO HrsCONSOL'[ESTADO MARCACION]) IN{"Falta","Fuera Hr"},"#f51515",
IF(MIN('DATA CONSOLIDADO HrsCONSOL'[ESTADO MARCACION])="Temprano","#0ae678",
IF(MIN('DATA CONSOLIDADO HrsCONSOL'[ESTADO MARCACION])="Tarde","#eaf807",
IF(MIN('DATA CONSOLIDADO HrsCONSOL'[ESTADO MARCACION])="Muy Tarde","#f8a207"
)
)
)
)
)
```

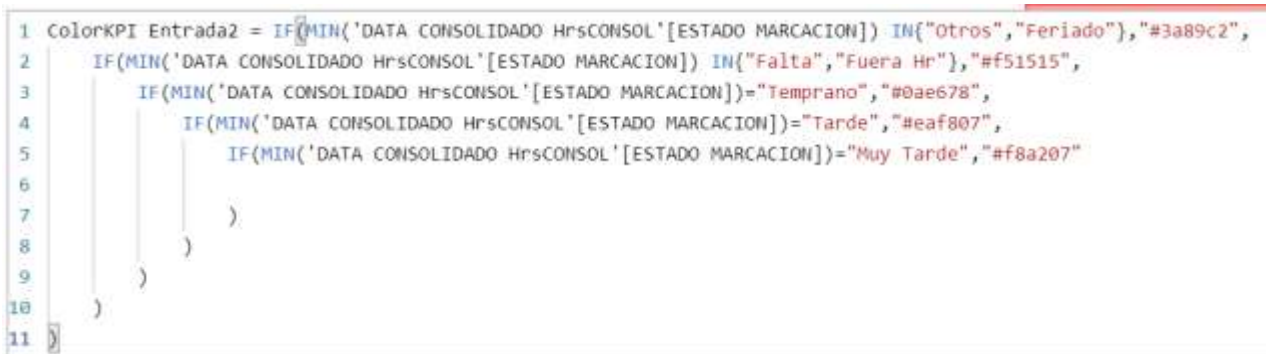


Figura 87. Código DAX de formato color por estado de asistencia
Fuente: Elaboración propia.

Parte de la solución también se crean medidas de columna, una muestra se observa en la figura 88.

```
Dia Trabajo2 = SWITCH(TRUE(),
WEEKDAY('CALENDARIO BASE'[Date],1)=7 || WEEKDAY('CALENDARIO BASE'[Date],1) = 1,0,
ISBLANK(RELATED(FERIADOS[FECHA FERIADO])),1,0)
```

```

1 Día Trabajo2 = SWITCH(TRUE(),
2 WEEKDAY('CALENDARIO BASE'[Date],1)-7 || WEEKDAY('CALENDARIO BASE'[Date],1) = 1,0,
3 ISBLANK(RELATED(FERIADOS[FECHA_FERIADO])),1,0)

```

| DayOfWeekName | WeekEnding | Week Number | MonthYear | QuarterYear | ShortYear | FY | Índice | PeriodNumber | Día Trabajo | Día Trabajo2 |
|---------------|----------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|------|--------|--------------|-------------|--------------|
| domingo | sábado, 7 de julio de 2018 | 27 | 20180700 | 20180300 | 18 | FY18 | 182 | 201807 | 0 | 0 |
| lunes | sábado, 7 de julio de 2018 | 27 | 20180700 | 20180300 | 18 | FY18 | 183 | 201807 | 1 | 1 |
| martes | sábado, 7 de julio de 2018 | 27 | 20180700 | 20180300 | 18 | FY18 | 184 | 201807 | 1 | 1 |
| miércoles | sábado, 7 de julio de 2018 | 27 | 20180700 | 20180300 | 18 | FY18 | 185 | 201807 | 1 | 1 |
| jueves | sábado, 7 de julio de 2018 | 27 | 20180700 | 20180300 | 18 | FY18 | 186 | 201807 | 1 | 1 |
| viernes | sábado, 7 de julio de 2018 | 27 | 20180700 | 20180300 | 18 | FY18 | 187 | 201807 | 1 | 1 |
| sábado | sábado, 7 de julio de 2018 | 27 | 20180700 | 20180300 | 18 | FY18 | 188 | 201807 | 0 | 0 |

Figura 88. Código DAX medida de columna en la tabla calendario

Fuente: Elaboración propia.

3.4.9.5. Fase 5 – Creación de reportes y dashboard

3.4.9.5.1. Dashboard de control de asistencias

Para obtener el resultado como se aprecia en la figura 89, se crean calendarios auxiliares para la comparación de diferentes periodos como se observa en la figura 90. Los resultados visualizados en la figura 89 son dinámicos, se aplican según los requisitos mencionados en la planificación de la investigación. Los indicadores se actualizan según la selección y aplicación de filtros por el usuario, como: análisis a nivel institución, área, entre fechas, por trabajador, estado de asistencia y otros indicadores disponibles en el informe.



Figura 89. Indicadores comparativos entre periodos.

Fuente: Elaboración propia.

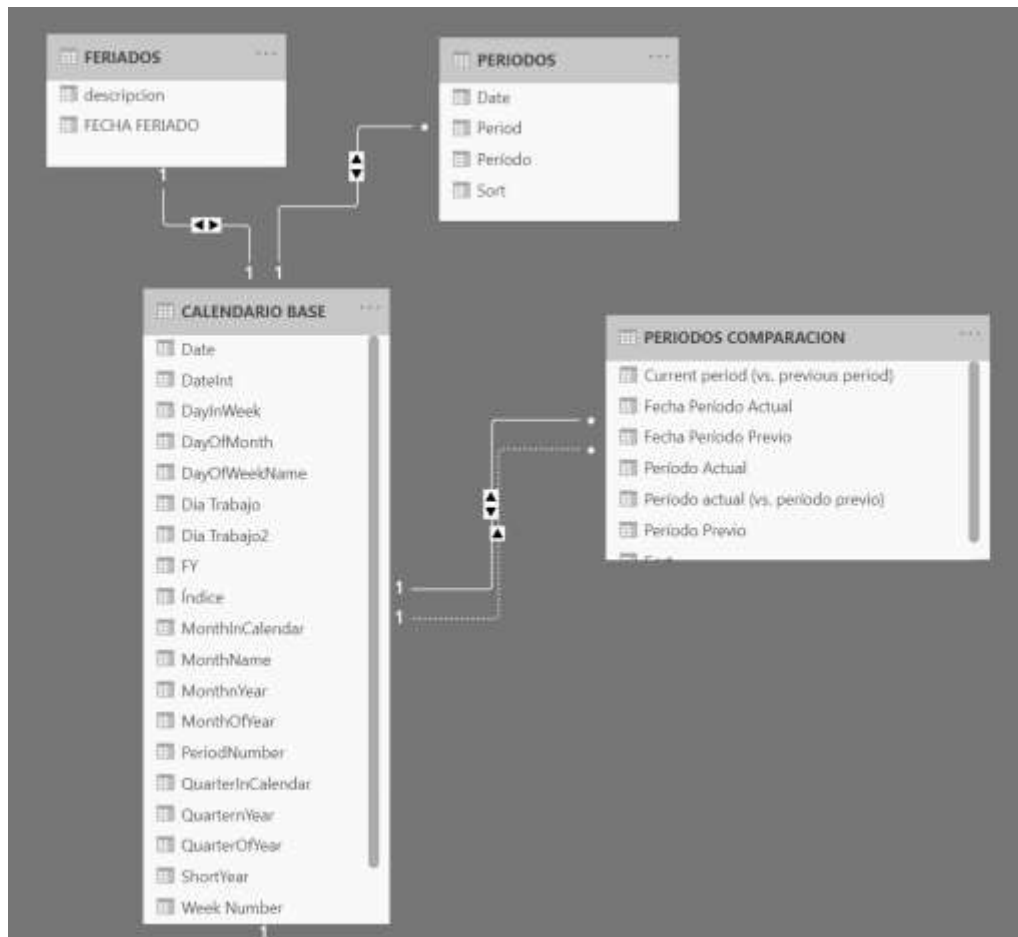


Figura 90. Relación de calendarios – periodo comparación
Fuente: Elaboración propia.

Los códigos M (aplicados en Power Query), queries que permite crear las tablas: Periodos, Periodos de comparación y Calendario se muestran en adelante:

Tabla periodo:

```
let
    Source = #"Generador de períodos",
    #"Sorted Rows" = Table.Sort(Source,{{"Sort", Order.Ascending}}),
    #"Filtered Rows" = Table.SelectRows(#"Sorted Rows", each ([Período] = "Anteayer" or [Período] = "Ayer" or [Período] = "Esta semana" or [Período] = "Este año" or [Período] = "Este mes" or [Período] = "Este semestre" or [Período] = "Este trimestre" or [Período] = "Hoy" or [Período] =
```

"Últimos 180 días" or [Período] = "Últimos 30 días" or [Período] = "Últimos 365 días" or [Período] = "Últimos 7 días" or [Período] = "Últimos 90 días"))

in

#"Filtered Rows"

Tabla generadora de periodos comparación:

let

```
FechaHoy = Date.From (DateTime.LocalNow() ),
FechaAyer = FechaHoy - #duration(1,0,0,0),
FechalnicioSemana = Date.StartOfWeek (FechaHoy,Day.Sunday),
FechaFinSemana = Date.EndOfWeek(FechalnicioSemana,Day.Sunday),
FechalnicioMes = Date.From(Date.StartOfMonth(FechaHoy)),
FechaFinMes = Date.From(Date.EndOfMonth(FechaHoy)),
FechalnicioTrimestre = Date.From(Date.StartOfQuarter(FechaHoy)),
FechaFinTrimestre = Date.From(Date.EndOfQuarter(FechaHoy)),
FechalnicioSemestre = if Date.QuarterOfYear(FechaHoy) = 1 or Date.QuarterOfYear(FechaHoy)
= 3 then Date.StartOfQuarter(FechaHoy) else
    Date.StartOfMonth(Date.AddQuarters(Date.StartOfQuarter(FechaHoy),-1)),
FechaFinSemestre = if Date.QuarterOfYear(FechaHoy) = 2 or Date.QuarterOfYear(FechaHoy) =
4 then Date.EndOfQuarter(FechaHoy) else
    Date.EndOfMonth(Date.AddQuarters(Date.EndOfQuarter(FechaHoy),1)) ,
FechalnicioAño = Date.From ( Date.StartOfYear (FechaHoy) ),
FechaFinAño = Date.From ( Date.EndOfYear (FechaHoy) ),
FechalnicioSemanaPasada = FechalnicioSemana - #duration ( 7,0,0,0 ),
FechaFinSemanaPasada = FechaFinSemana - #duration ( 7,0,0,0 ),
FechalnicioMesPasado = Date.AddMonths(FechalnicioMes, -1),
FechaFinMesPasado = Date.EndOfMonth(Date.AddMonths(FechaHoy,-1)),
FechalnicioTrimestrePasado = Date.AddQuarters(FechalnicioTrimestre, -1),
FechaFinTrimestrePasado = Date.EndOfMonth( Date.AddQuarters(FechaFinTrimestre, -1) ),
FechalnicioSemestrePasado = Date.AddQuarters(FechalnicioSemestre, -2),
FechaFinSemestrePasado = Date.EndOfMonth(Date.AddQuarters(FechaFinSemestre,-2)),
```

Ranges = {

```
    {"Hoy",
    "Today",
    FechaHoy,
    FechaHoy,
    1},
    {"Ayer",
    "Yesterday",
    FechaAyer,
    FechaAyer,
    2},
    {"Anteayer",
    "Before yesterday",
    FechaHoy - #duration(2,0,0,0),
    FechaHoy - #duration(2,0,0,0),
    3},
    {"Últimos 7 días",
    "Last 7 days",
    Date.AddDays(FechaAyer,-6),
    FechaAyer,
```

```

4},
{"7 días previos",
"Previous 7 days",
Date.AddDays(FechaAyer,-13),
Date.AddDays(FechaAyer,-7),
5},
{"Últimos 30 días",
"Last 30 days",
Date.AddDays(FechaAyer,-29),
FechaAyer,
6},
{"30 días previos",
"Previous 30 days",
Date.AddDays(FechaAyer,-59),
Date.AddDays(FechaAyer,-30),
7},
{"Últimos 90 días",
"Last 90 days",
Date.AddDays(FechaAyer,-89),
FechaAyer,
8},
{"90 días previos",
"Previous 90 days",
Date.AddDays(FechaAyer,-179),
Date.AddDays(FechaAyer,-90),
9},
{"Últimos 180 días",
"Last 180 days",
Date.AddDays(FechaAyer,-179),
FechaAyer,
10},
{"180 días previos",
"Previous 180 days",
Date.AddDays(FechaAyer,-359),
Date.AddDays(FechaAyer,-180),
11},
{"Últimos 365 días",
"Last 365 days",
Date.AddDays(FechaAyer,-364),
FechaAyer,
12},
{"365 días previos",
"Previous 365 days",
Date.AddDays(FechaAyer,-729),
Date.AddDays(FechaAyer,-365),
13},
{"Esta semana",
"This week",
FechaInicioSemana,
FechaHoy,
14},
{"Semana pasada hasta la fecha",
"Last week to date",
FechaInicioSemanaPasada,
FechaHoy - #duration(7,0,0,0),
15},
{"Semana pasada completa",
"Last week complete",

```

```

FechalnicioSemanaPasada,
FechaFinSemanaPasada,
16},
{"2 semanas atrás",
"2 weeks ago",
FechalnicioSemana - #duration ( 14,0,0,0 ),
FechaFinSemana - #duration ( 14,0,0,0 ),
17},
{"Esta semana del año previo",
"This week last year",
Date.AddWeeks(FechalnicioSemana, -53),
Date.AddWeeks(FechaHoy , -53),
18},
{"Semana pasada del año previo",
"Last week last year",
Date.AddWeeks(FechalnicioSemanaPasada,-53),
Date.AddWeeks(FechaFinSemanaPasada,-53),
19},
{"Este mes",
"This month",
FechalnicioMes,
FechaHoy,
20},
{"Mes pasado hasta la fecha",
"Last month to date",
FechalnicioMesPasado,
Date.AddMonths(FechaHoy, -1),
21},
{"Mes pasado completo",
"Last month complete",
FechalnicioMesPasado,
Date.EndOfMonth(Date.AddMonths(FechaHoy,-1)),
22},
{"2 meses atrás",
"2 months ago",
Date.AddMonths(FechalnicioMes, -2),
Date.EndOfMonth(Date.AddMonths(FechaFinMes, -2)),
23},
{"Este mes del año previo",
"This month last year",
Date.AddYears(FechalnicioMes, -1),
Date.AddYears(FechaHoy, -1),
24},
{"Mes pasado del año previo",
"Last month last year",
Date.AddYears(FechalnicioMesPasado, -1),
Date.AddYears(FechaFinMesPasado, -1),
25},
{"Este trimestre",
"This quarter",
FechalnicioTrimestre,
FechaHoy,
26},
{"Trimestre pasado hasta la fecha",
"Last quarter to date",
Date.AddQuarters(FechalnicioTrimestre, -1),
Date.AddQuarters(FechaHoy, -1),
27},

```

```

{"Trimestre pasado completo",
"Last quarter complete",
FechaInicioTrimestrePasado,
FechaFinTrimestrePasado,
28},
{"2 trimestres atrás",
"2 quarters ago",
Date.AddQuarters(FechaInicioTrimestre, -2),
Date.EndOfMonth(Date.AddQuarters(FechaFinTrimestre, -2)),
29},
{"Este trimestre del año previo",
"This quarter last year",
Date.AddYears(FechaInicioTrimestre, -1),
Date.AddYears(FechaHoy, -1),
30},
{"Trimestre pasado del año previo",
"Last quarter last year",
Date.AddYears(FechaInicioTrimestrePasado, -1),
Date.EndOfMonth(Date.AddYears(FechaFinTrimestrePasado, -1)),
31},
{"Este semestre",
"This semester",
FechaInicioSemestre,
FechaHoy,
32},
{"Semestre pasado",
"Last semester",
FechaInicioSemestrePasado, //Date.AddQuarters(FechaInicioSemestre, -2),
FechaFinSemestrePasado, //Date.AddQuarters(FechaFinSemestre, -2),
33},
{"Semestre pasado hasta la fecha",
"Last semester to date",
FechaInicioSemestrePasado, //Date.AddQuarters(FechaInicioSemestre, -2),
if Date.QuarterOfYear(FechaHoy) = 2 or Date.QuarterOfYear(FechaHoy) = 4 then
Date.AddQuarters(FechaHoy, -2) else
Date.AddQuarters(FechaHoy, -1),
34},
{"Semestre pasado completo",
"Last semester complete",
FechaInicioSemestrePasado, //Date.AddQuarters(FechaInicioSemestre, -2),
Date.EndOfMonth(FechaFinSemestrePasado),
//Date.AddQuarters(FechaFinSemestre, -2),
35},
{"2 semestres atrás",
"2 semesters ago",
Date.AddQuarters(FechaInicioSemestre, -4),
Date.EndOfMonth(Date.AddQuarters(FechaFinSemestre, -4)),
36},
{"Este semestre del año previo",
"This semester last year",
Date.AddYears(FechaInicioSemestre, -1),
Date.AddYears(FechaHoy, -1),
37},
{"Semestre pasado del año previo",
"Last semester last year",
Date.AddYears(FechaInicioSemestrePasado, -1),
//Date.AddYears(Date.AddQuarters(FechaInicioSemestre, -2), -1),

```

```

        Date.EndOfMonth(Date.AddYears(FechaFinSemestrePasado, -1)),
//Date.AddYears(Date.AddQuarters(FechaFinSemestre, -2), -1),
    38},
    {"Este año",
    "This year",
    FechaInicioAño,
    FechaHoy,
    39},
    {"Año pasado completo",
    "Last year complete",
    Date.AddYears(FechaInicioAño, -1),
    Date.AddYears(FechaFinAño, -1),
    40},
    {"Año pasado hasta la fecha",
    "Last year to date",
    Date.AddYears(FechaInicioAño, -1),
    Date.AddYears(FechaHoy, -1),
    41},
    {"2 años atrás",
    "2 years ago",
    Date.From(Date.StartOfYear(Date.AddYears(FechaHoy, -2))),
    Date.From(Date.EndOfYear(Date.AddYears(FechaHoy, -2))),
    42}
    },
    GetTables = List.Transform(Ranges,
        each CreatePeriodTable(_{0}, _{1}, _{2}, _{3}, _{4})),
    Output = Table.Combine(GetTables),
    #"Sorted Rows" = Table.Sort(Output,{{"Sort", Order.Ascending}, {"Date", Order.Descending}}),
    #"Renamed Columns" = Table.RenameColumns(#"Sorted Rows",{{"PeriodNameSpanish",
    "Periodo"}, {"PeriodNameEnglish", "Period"}})
in
    #"Renamed Columns"

```

Tabla calendario:

Para generar la tabla calendario, el código aplicado se observa en la figura 21.

El resultado de la relación de las tablas mencionadas permite comparar entre dos fechas. Podemos observar en la figura 91 la presentación del filtro al usuario final:

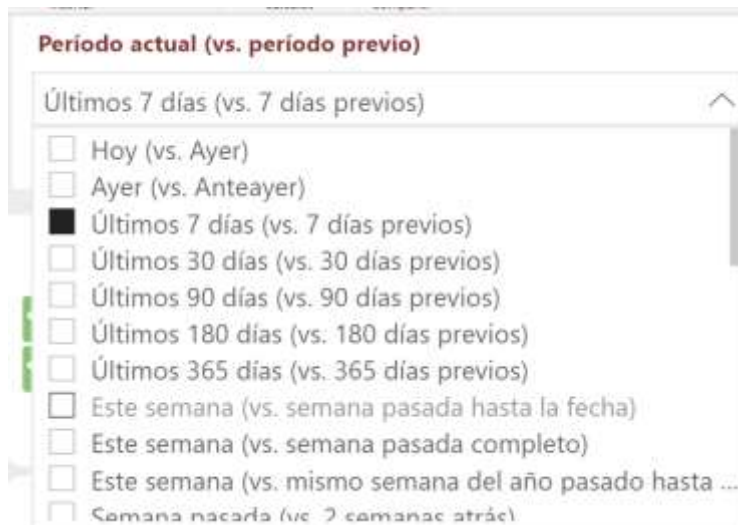


Figura 91. Filtro de comparación periodo actual vs periodo previo
Fuente: Elaboración propia.

La lista completa de periodos comparación se muestra en la tabla 16. Se aprecia que las columnas fecha periodo actual y fecha periodo previo cambian diariamente. La tabla muestra la cantidad de treinta periodos de comparación, las cuales pueden ser utilizados por el usuario final. La cantidad de data que se generar a través del código "M" mencionado en la sección anterior, son más de 350000 registros por año.

Tabla 16.
Registro de periodos de comparación

| N° | Período Actual | Período Previo | Current period (vs. previous period) | Período actual (vs. período previo) | Fecha Período Actual | Fecha Período Previo |
|----|------------------------|------------------------------|---|--|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Hoy | Ayer | Today (vs. Yesterday) | Hoy (vs. Ayer) | jueves, 5 de marzo de 2020 | miércoles, 4 de marzo de 2020 |
| 2 | Ayer | Anteayer | Yesterday (vs. Before yesterday) | Ayer (vs. Anteayer) | miércoles, 4 de marzo de 2020 | martes, 3 de marzo de 2020 |
| 3 | Últimos 7 días | 7 días previos | Last 7 days (vs. Previous 7 days) | Últimos 7 días (vs. 7 días previos) | jueves, 27 de febrero de 2020 | jueves, 20 de febrero de 2020 |
| 4 | Últimos 30 días | 30 días previos | Last 30 days (vs. Previous 30 days) | Últimos 30 días (vs. 30 días previos) | martes, 4 de febrero de 2020 | domingo, 5 de enero de 2020 |
| 5 | Últimos 90 días | 90 días previos | Last 90 days (vs. Previous 90 days) | Últimos 90 días (vs. 90 días previos) | viernes, 6 de diciembre de 2019 | jueves, 5 de diciembre de 2019 |
| 6 | Últimos 180 días | 180 días previos | Last 180 days (vs. Previous 180 days) | Últimos 180 días (vs. 180 días previos) | sábado, 7 de setiembre de 2019 | lunes, 11 de marzo de 2019 |
| 7 | Últimos 365 días | 365 días previos | Last 365 days (vs. Previous 365 days) | Últimos 365 días (vs. 365 días previos) | miércoles, 6 de marzo de 2019 | martes, 6 de marzo de 2018 |
| 8 | Esta semana | Semana pasada hasta la fecha | This week (vs. last week to date) | Este semana (vs. semana pasada hasta la fecha) | domingo, 1 de marzo de 2020 | domingo, 23 de febrero de 2020 |
| 9 | Esta semana | Semana pasada completa | This week (vs. last week complete) | Este semana (vs. semana pasada completo) | domingo, 1 de marzo de 2020 | domingo, 23 de febrero de 2020 |
| 10 | Esta semana | Esta semana del año previo | This week (vs. same week last year to date) | Este semana (vs. mismo semana del año pasado hasta la fecha) | domingo, 1 de marzo de 2020 | domingo, 24 de febrero de 2019 |
| 11 | Semana pasada completa | 2 semanas atrás | Last week (vs. 2 weeks ago) | Semana pasada (vs. 2 semanas atrás) | domingo, 23 de febrero de 2020 | domingo, 16 de febrero de 2020 |
| 12 | Semana pasada completa | Semana pasada del año previo | Last week (vs. same week last year) | Semana pasada (vs. mismo semana del año pasado) | domingo, 23 de febrero de 2020 | domingo, 17 de febrero de 2019 |

| | | | | | | |
|----|---------------------------|---------------------------------|---|--|-------------------------------|--------------------------------|
| 13 | Este mes | Mes pasado hasta la fecha | This month (vs. last month to date) | Este mes (vs. mes pasado hasta la fecha) | domingo, 1 de marzo de 2020 | sábado, 1 de febrero de 2020 |
| 14 | Este mes | Mes pasado completo | This month (vs. last month complete) | Este mes (vs. mes pasado completo) | domingo, 1 de marzo de 2020 | sábado, 1 de febrero de 2020 |
| 15 | Este mes | Este mes del año previo | This month (vs. same month last year to date) | Este mes (vs. mismo mes del año pasado hasta la fecha) | domingo, 1 de marzo de 2020 | viernes, 1 de marzo de 2019 |
| 16 | Mes pasado completo | 2 meses atrás | Last month (vs. 2 months ago) | Mes pasado (vs. 2 meses atrás) | sábado, 1 de febrero de 2020 | miércoles, 1 de enero de 2020 |
| 17 | Mes pasado completo | Mes pasado del año previo | Last month (vs. same month last year) | Mes pasado (vs. mismo mes del año pasado) | sábado, 1 de febrero de 2020 | viernes, 1 de febrero de 2019 |
| 18 | Este trimestre | Trimestre pasado hasta la fecha | This quarter (vs. last quarter to date) | Este trimestre (vs. trimestre pasado hasta la fecha) | miércoles, 1 de enero de 2020 | jueves, 5 de diciembre de 2019 |
| 19 | Este trimestre | Trimestre pasado completo | This quarter (vs. last quarter complete) | Este trimestre (vs. trimestre pasado completo) | jueves, 5 de marzo de 2020 | martes, 1 de octubre de 2019 |
| 20 | Este trimestre | Este trimestre del año previo | This quarter (vs. same quarter last year to date) | Este trimestre (vs. mismo trimestre del año pasado hasta la fecha) | miércoles, 1 de enero de 2020 | martes, 1 de enero de 2019 |
| 21 | Trimestre pasado completo | 2 trimestres atrás | Last quarter (vs. 2 quarters ago) | Trimestre pasado (vs. 2 trimestres atrás) | martes, 1 de octubre de 2019 | lunes, 1 de julio de 2019 |
| 22 | Trimestre pasado completo | Trimestre pasado del año previo | Last quarter (vs. same quarter last year) | Trimestre pasado (vs. mismo trimestre del año pasado) | martes, 1 de octubre de 2019 | viernes, 5 de octubre de 2018 |
| 23 | Este semestre | Semestre pasado hasta la fecha | This semester (vs. last semester to date) | Este semestre (vs. semestre pasado hasta la fecha) | jueves, 5 de marzo de 2020 | lunes, 1 de julio de 2019 |
| 24 | Este semestre | Semestre pasado completo | This semester (vs. last semester complete) | Este semestre (vs. semestre pasado completo) | jueves, 5 de marzo de 2020 | lunes, 1 de julio de 2019 |
| 25 | Este semestre | Este semestre del año previo | This semester (vs. same semester last year to date) | Este semestre (vs. mismo semestre del año pasado hasta la fecha) | miércoles, 1 de enero de 2020 | martes, 5 de marzo de 2019 |
| 26 | Semestre pasado completo | 2 semestres atrás | Last semester (vs. 2 semesters ago) | Semestre pasado (vs. 2 semestres atrás) | miércoles, 3 de julio de 2019 | jueves, 14 de marzo de 2019 |

| | | | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------------|---|---|-------------------------------|--------------------------------|
| 27 | Semestre pasado completo | Semestre pasado del año previo | Last semester (vs. same semester last year) | Semestre pasado (vs. mismo semestre del año pasado) | martes, 2 de julio de 2019 | domingo, 22 de julio de 2018 |
| 28 | Este año | Año pasado hasta la fecha | This year (vs. last year to date) | Este año (vs. año pasado hasta la fecha) | miércoles, 1 de enero de 2020 | martes, 5 de marzo de 2019 |
| 29 | Este año | Año pasado completo | This year (vs. last year complete) | Este año (vs. año pasado completo) | jueves, 5 de marzo de 2020 | martes, 1 de enero de 2019 |
| 30 | Año pasado completo | 2 años atrás | Last year (vs. previous year) | Año pasado (vs. año anterior) | sábado, 5 de enero de 2019 | lunes, 31 de diciembre de 2018 |

Fuente: Elaboración propia.

Las tablas: periodo y periodo comparación se actualizan automáticamente para mantener la información real y permanente.

Finalmente, el resultado aplicando el filtro, información de fechas desde hasta se observa en la figura 92. La construcción de las tablas mencionadas en esta sección son clave para analizar información y comparar diferentes periodos de tiempo. Se aplica a cualquier dimensión (tipo de dato). Para el caso específico se realiza la comparación de sueldo de un trabajador dentro de un periodo: Últimos 90 días vs 90 días previos.



Figura 92. Comparación de sueldos del trabajador
Fuente: Elaboración propia.

3.4.10. Fase X: Implementación

Para el cumplimiento de los objetivos definidos en la investigación. La arquitectura de solución propuesta según la figura 19, se procese a la implementación de HR Analytics UPeU para la toma de decisiones correcta y

mantener una ventaja competitiva. El procedimiento se divide en las siguientes fases.

3.4.10.1. Fase 1 - *Habilitación Power BI Service y OneDrive*

La creación de una cuenta Power BI Service es parte de la solución para la implementación de la plataforma de HR Analytics, el cual permite poner a disponibilidad del usuario en la web, con acceso desde cualquier dispositivo y momento. En la figura 93 se muestra el interfaz principal de la plataforma Power BI Service, creada con el correo institucional del investigador.

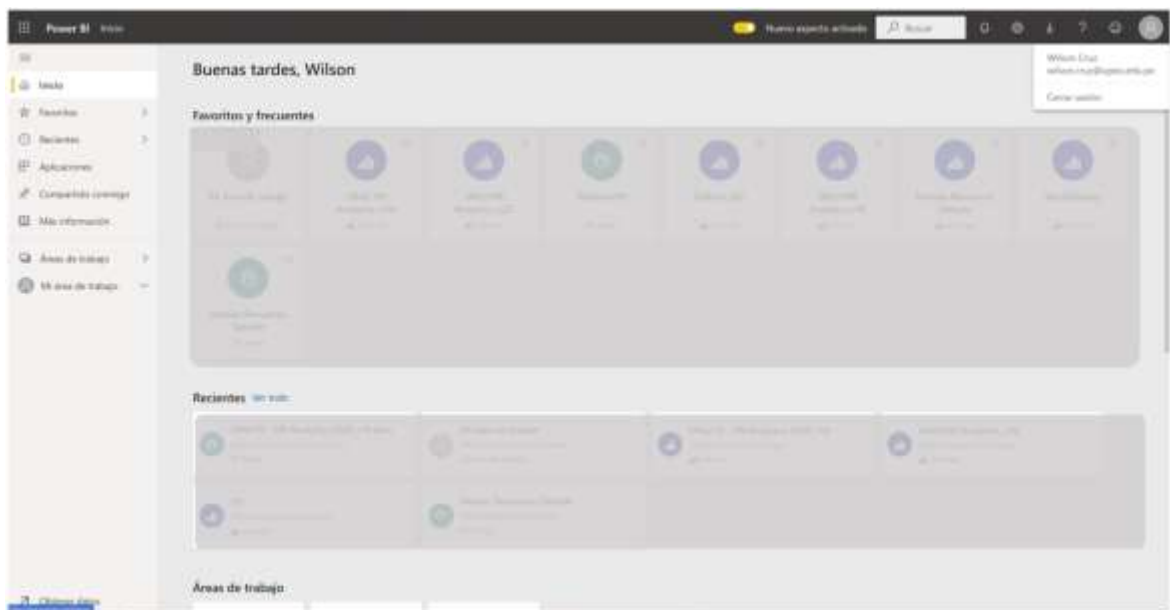


Figura 93. Interfaz de Power BI Service
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 94 se observa la habilitación de la cuenta de OneDrive, respectivamente. Utilizando correo institucional del investigador.



Figura 94. Inicio de cuenta One Drive.
Fuente: Elaboración propia.

OneDrive una herramienta parte de la solución según definida en la arquitectura, será el repositorio del archivo fuente de HR Analytics UPeU. En la figura 95 se observa la sincronización del archivo. De forma que la actualización de futuros cambios realizados del archivo Power BI Desktop (HR Analytics), no es necesario publicar manualmente; lo más importante a destacar es que Power BI Service permite la actualización desde One Drive cada 1 hora, se observa esta información en la figura 107.

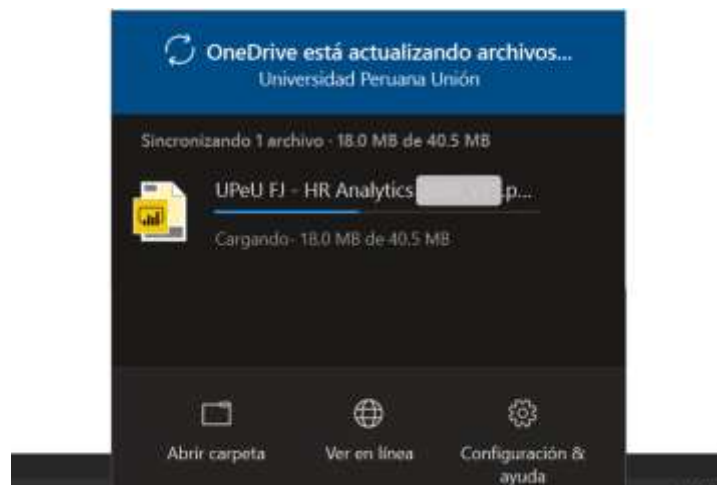


Figura 95. Sincronización del archivo HR Analytics UPeU
Fuente: Elaboración propia.

3.4.10.2. Fase 2 - Obtención de datos HR Analytics UPeU

Se procede a la obtención de datos de la plataforma HR Analytics con las herramientas seleccionadas, especificaciones y requisitos del usuario. Existe la forma básica de publicar del interfaz de Power BI Desktop, sin embargo, no cumple con el requisito detallado en la tabla 8. Por tal motivo se opta de utilizar las bondades (funcionalidades) que presenta Power BI Service. En las figuras 96, 97 y 98 se observan los procedimientos de la obtención de datos, las cuales permitirán que la actualización sea automática con las fuentes de datos.



Figura 96. Opciones de obtener fuentes de datos
Fuente: Elaboración propia.

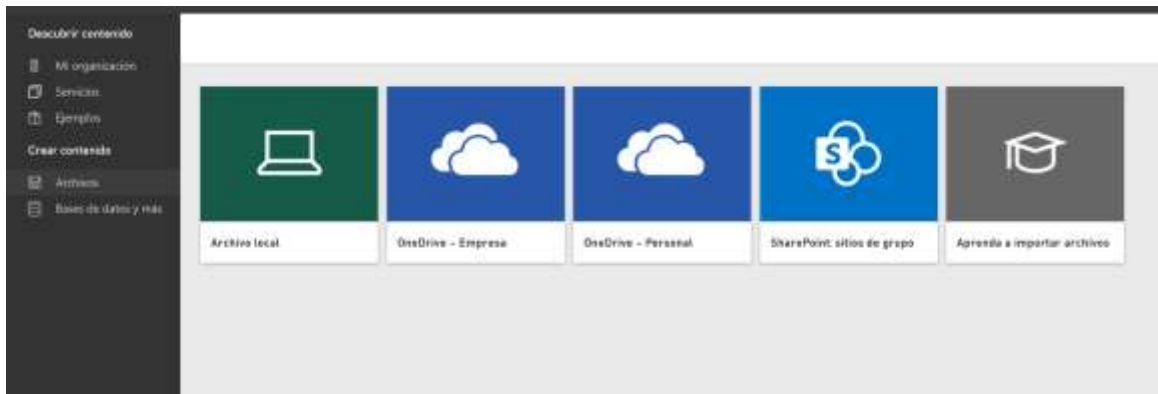


Figura 97. Obtener datos desde OneDrive Empresa
Fuente: Elaboración propia.



Figura 98. Selección del archivo HR Analytics
Fuente: Elaboración propia.

El resultado de la obtención de datos desde el repositorio de OneDrive en la nube se observa en la figura 99. Disponible en la sección de “Mi área de trabajo” de Power BI Service. Se observa también tres archivos, los cuales son: El informe (reportes, dashboard), el conjunto de datos (las conexiones a fuentes de datos) y finalmente el panel (no se utiliza parte de la solución).



Figura 99. Resultado de la nueva conexión de fuente de datos
Fuente: Elaboración propia.

3.4.10.3. Fase 3 - Publicación de HR Analytics UPeU

Finalmente, en el proceso de la implementación de la solución se dispone el acceso a HR Analytics UPeU a través de una URL pública, de manera que los usuarios logren acceder en cualquier momento y dispositivo. Para el caso específico del proyecto de investigación, se propuso utilizar Power BI Service en la cuenta gratuita; la cual permite publicar en la web. El proceso de compartir se observa en la figura 100.



Figura 100. Publicar en la web la solución: HR Analytics UPeU

Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar, por la información confidencial que conlleva la solución HR Analytics UPeU, cuenta con dos niveles de seguridad para los tipos de usuarios, según se detalla en la tabla 17.

Con los bookmarks y filters en Power BI Desktop, se capturan vistas. La configuración está ligada a la información de usuarios y privilegios mostrado en la figura 63. Las páginas de informe contienen la validación de usuarios y privilegios los cuales permiten mostrar información específica.

Tabla 17.
Niveles de seguridad y tipos de usuarios

| Tipos de usuarios | Nivel Seguridad | Especificación |
|----------------------------|-----------------|---|
| SuperUser Administrador | Primer nivel | En la ventana principal de la plataforma el usuario administrador debe digitar una clave compleja (combinación de 7 números), el acierto apertura el acceso del segundo nivel de seguridad. |
| | Segundo nivel | En el segundo nivel el usuario administrador ingresará su usuario y contraseña. La autenticación llevará a un panel donde elegirá el reporte/dashboard disponible. |
| Jefes de áreas | Primer nivel | En la ventana principal el usuario ingresa la clave de acceso únicamente habilitado a los jefes de áreas. |
| | Segundo nivel | En el segundo nivel solicitará al usuario ingresar su usuario y contraseña para su autenticación. Posteriormente tendrá el único dashboard de "Asistencia Personal", correspondientes de su personal a cargo. |

Fuente: Elaboración propia.

3.4.11. Fase XI y XII. Mantenimiento y Crecimiento

“Power BI no es un programa para analizar datos, tampoco es un conjunto de tecnologías para el análisis de negocios, Power BI es en realidad y esencia: un *estilo de vida*” (Miguel, Fabian, & Didier, 2018).

Como una de las grandes herramientas para la inteligencia de negocios, alineado a objetivo de la investigación, además enmarcada en la arquitectura de la solución, HR Analytics UPeU tiene el propósito de acompañar a la evolución del área de Gestión del Talento Humano y a la organización durante su historia. Por tal motivo es relevante los procesos de su mantenimiento y crecimiento. Como herramienta de solución se opta por utilizar producto de microsoft On-

primises data gateway. Este software permite crear una puerta de enlace de datos local que instala en una red, y facilita el acceso a los datos.

La descarga del software On-premises data gateway se obtiene desde: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=53127>. Su instalación en la computadora local y el acceso con correo institucional, se muestran en la figura 101.

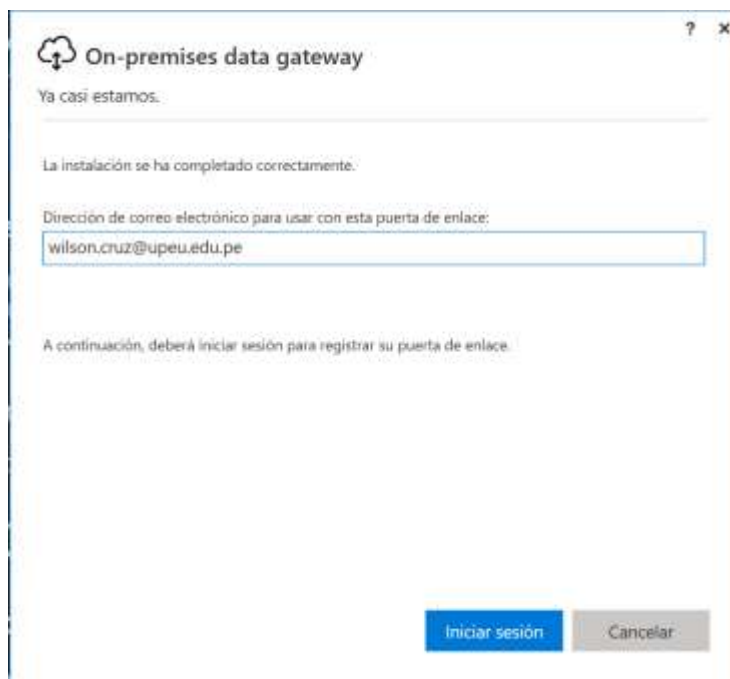


Figura 101. Inicializar cuenta On-primises data Gateway
Fuente: Elaboración propia.

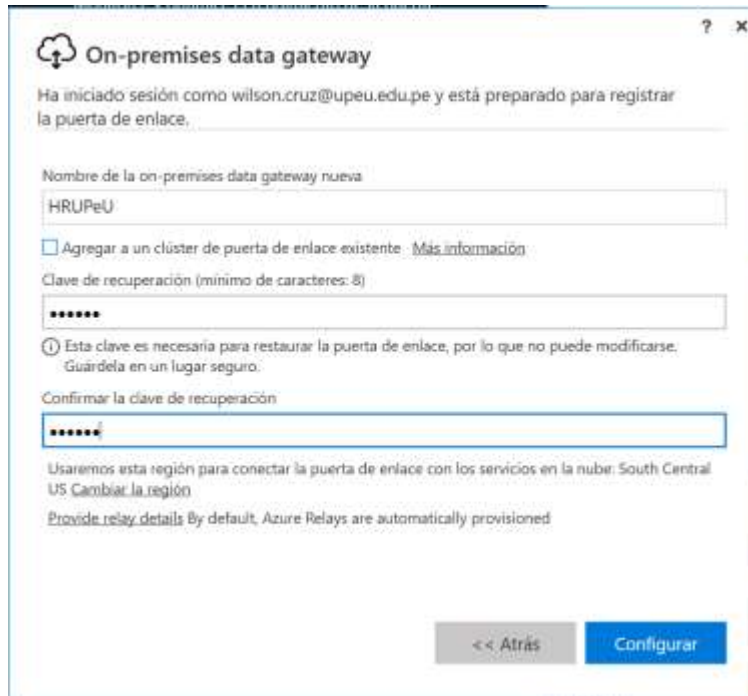


Figura 102. Configuración cuenta On-primeses data Gateway
Fuente: Elaboración propia.

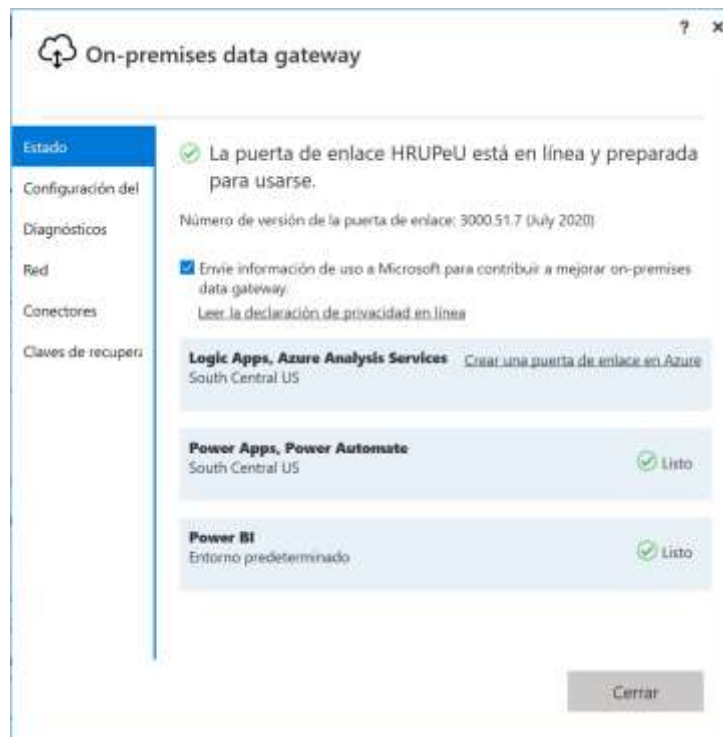


Figura 103. Resultado de configuración On-primeses data Gateway
Fuente: Elaboración propia.

Para crear una puerta de enlace con la base de datos PostgreSQL, se requiere de la herramienta Npgsql, para el caso se descarga la versión 4.0.7 y se instala en la máquina local. El proceso se muestra en la figura 104.

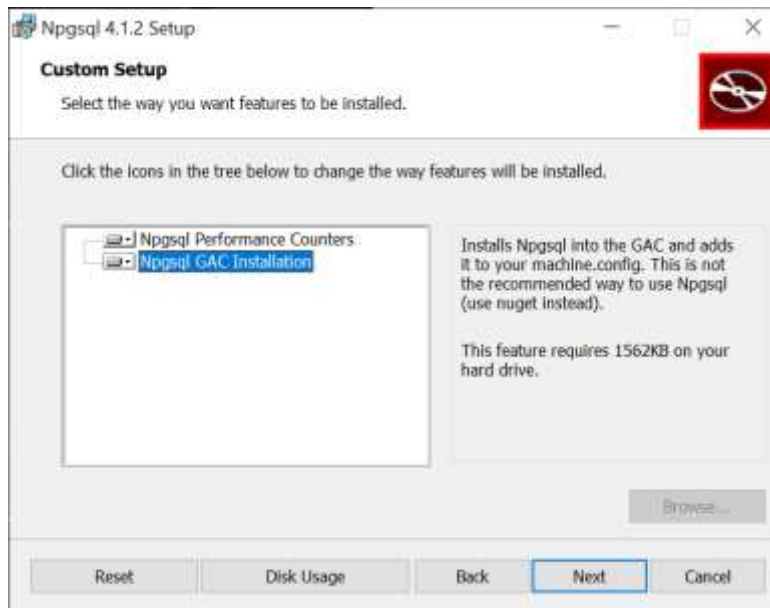


Figura 104. Instalación de Npgsql 4.0.7
Fuente: Elaboración propia.

La configuración de orígenes de datos se muestra en la figura 105, desde el apartado de configuración de puertas de enlaces. Para la investigación el origen de datos es a través de "HRUPeU".

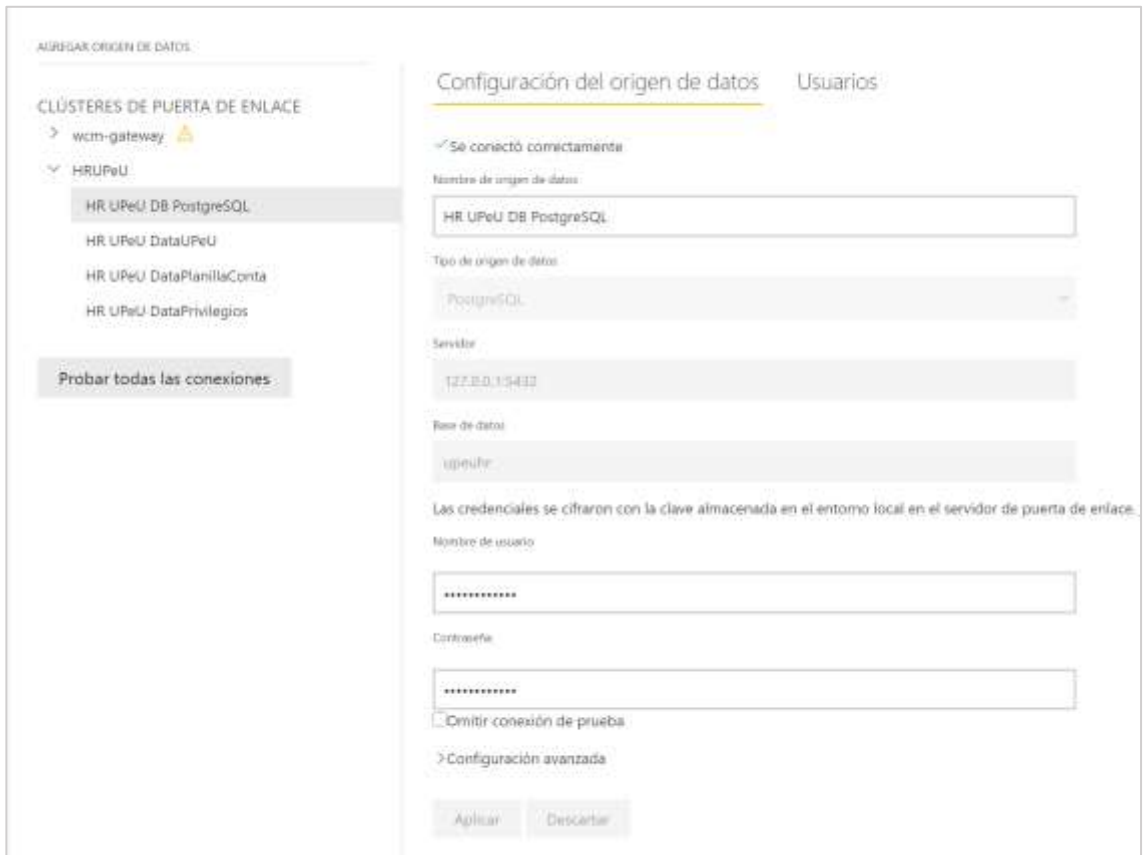


Figura 105. Configuración de orígenes de datos
Fuente: Elaboración propia.

En seguida se asigna los orígenes de datos según corresponda. La configuración correcta permite visualizar el estado de conexión, según se observa en la figura 106.



Figura 106. Asignación de orígenes de datos
Fuente: Elaboración propia.

La cuenta gratuita de Power BI Service, dispone la actualización de OneDrive cada hora. En la gráfica 107 se observa la activación de la opción para la solución del proyecto de investigación.



Figura 107. Activación sincronización OneDrive para cada hora
Fuente: Elaboración propia.

El hecho de haber configurado la puerta de enlace sumado a la obtención de datos desde OneDrive, Power BI Service permite la configuración de la actualización programa según figura 108, además de enviar notificaciones de los errores de actualización del conjunto de datos.

Actualización programada

Mantener los datos actualizados

Activar

Frecuencia de actualización

Zona horaria

Hora

[Agregar otra hora](#)

Enviar notificaciones de los errores de actualización al propietario del conjunto de datos

Enviar un correo a estos usuarios en caso de error de la actualización

Figura 108. Configuración de actualización programada
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se muestra los resultados de la investigación cumpliendo la arquitectura de solución basada en la metodología de Ralph Kimball, observada en la figura 19. Comprende la verificación de los resultados de HR Analytics e interpretaciones de algunos informes ya disponibles para el usuario final. Importante mencionar que los resultados están enfocados a la necesidad del área de Gestión del Talento Humano y la organización, por tanto entiéndase que la información es sumamente confidencial, es por ello que la presentación de los informes y interpretaciones en ésta investigación se hacen de forma general y con data no real.

Los resultados satisfacen los objetivos planteados en la investigación, así mismo atienden y satisfacen las necesidades y expectativas solicitadas por el cliente del proyecto. Esto reducirá ampliamente la intervención de un profesional de forma manual en la generación de informes, lo cual demandaba demasiado tiempo considerable para la obtención de información.

A continuación, se presenta los resultados en orden conforme a los objetivos específicos de la investigación, además mostrar los resultados construidos en la solución HR Analytics UPeU.

1. Resultados identificar requisitos

En la fase II de acuerdo con la metodología de Ralph Kimball, se definió los requisitos de alto nivel del proyecto, en la tabla 8. Fueron establecidos según la prioridad considerado por el jefe encargado de Gestión del talento humano, sumado el tiempo y la complejidad de HR Analytics. En la implementación de la solución se consideró todos los requisitos en un 100%.

2. Resultados de analizar y modelar las dimensiones

Los resultados se observan en la fase III según la metodología de Ralph Kimball considerado en la investigación. El análisis y modelar las dimensiones parte de los requisitos definidos anteriormente en la tabla 8. Se optó en utilizar las soluciones de Microsoft para analítica de datos: Power BI una herramienta líder según el cuadrante mágico presentada en la figura 16. Power BI Desktop fusionado a Power Query, una herramienta de consulta y descubrimiento de datos ideal para dar forma y mezclar datos incluso para crear tablas de calendario para inteligencia de tiempo, como se muestran en las figuras 21, 22 y 23.

El modelo de las dimensiones, para las soluciones de HR Analytics UPeU, definidas en la tabla 11, se construye en Power BI Desktop en la vista de relaciones, una de sus funcionalidades de asociar, definir tipos de relaciones entre las diferentes tablas (dimensiones). El resultado del procedimiento para: análisis de asistencia y análisis de planilla se observan en las figuras 25 y 26 respectivamente.

3. Resultado de sistema de ETL

El resultado de la implementación de sistemas ETL se observan de manera detallada en la fase VII según la metodología de solución basado en Ralph Kimball, de la investigación. Un desafío para consolidar los diferentes datos internos y propios del área, como se observan en las figuras 28 al 35, asimismo recalcar que en la investigación se dispone solo algunas informaciones como muestra, no necesariamente los más importantes.

Posteriormente el proceso de ETL se realiza con la herramienta spoon de pentaho de la suite de Pentaho Community. Los procedimientos se observan en las figuras 36 al 58.

Fue necesario crear 3 vistas en la base de datos, en este caso PostgreSQL, con el objetivo de preparar la data con los diversos cálculos listos para la representación gráfica mediante la herramienta Power BI Desktop. Por ejemplo, el resultado que se construyó el código SQL que consolida información del personal como: días laborables por el personal, contratos vigentes desde-hasta, tipo de trabajador, horarios del personal, minutos tardanza, monto descuento del personal, ciclo académico, justificaciones, renuncias y ente muchos; contiene 1268 líneas de código SQL. Se observa una muestra del código en las figuras 61 y 62.

Finalmente, el resumen de la construcción del data mart, se observa en la figura 27, con un total de dieciocho tablas y tres vistas, asignadas al usuario "adminhr"

4. Implementar el sistema de información gerencial HR Analytics

4.1. Resultados páginas de inicio y autenticación de usuario

En la figura 109, se aprecia la página principal de HR Analytics. Según tipo de usuario definido en la tabla 17, validará la clave.



Figura 109. Página principal (home) de HR Analytics UPEU
Fuente: Elaboración propia.

4.1.1. Autenticación de usuario: jefes de área.

La validación de la clave para el tipo de usuario: jefes de áreas, se muestra en la figura 110. El resultado de ingresar la clave correcta muestra un ícono de color verde, haciendo clic ingresa a la página de autenticación del segundo nivel como se observa en la figura 111.



Figura 110. Seguridad nivel 1 – jefes de área
Fuente: Elaboración propia.



Figura 111. Autenticación segundo nivel, tipo usuario jefes de área
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 111, el usuario de rol: jefe de área, ingresa usuario y contraseña, espera la confirmación de estado login para ingresar al informe/dashboard de Asistencia Personal. En la página del informe el usuario visualiza: indicadores de asistencia comparativa de puntualidad de los últimos siete y treinta días; tardanzas de los últimos siete y treinta días; faltas de los últimos siete y treinta días. En otra sección del informe se observa el porcentaje de estado asistencia: Puntualidad, tarde, muy tarde y falta. Además, la meta de puntualidad y faltas. Como se observa, el descuesto acumulado de cada trabajador y el reporte de asistencia detallada por día: hora entrada, hora salida y total hora trabajada, con su respectivo color distintivo. Mencionar que todo el informe de la página es dinámico, aplicados por los filtros: Rol usuario, nombre del personal, filtro de fechas desde-hasta. Toda información mencionada se observa en la figura 112.

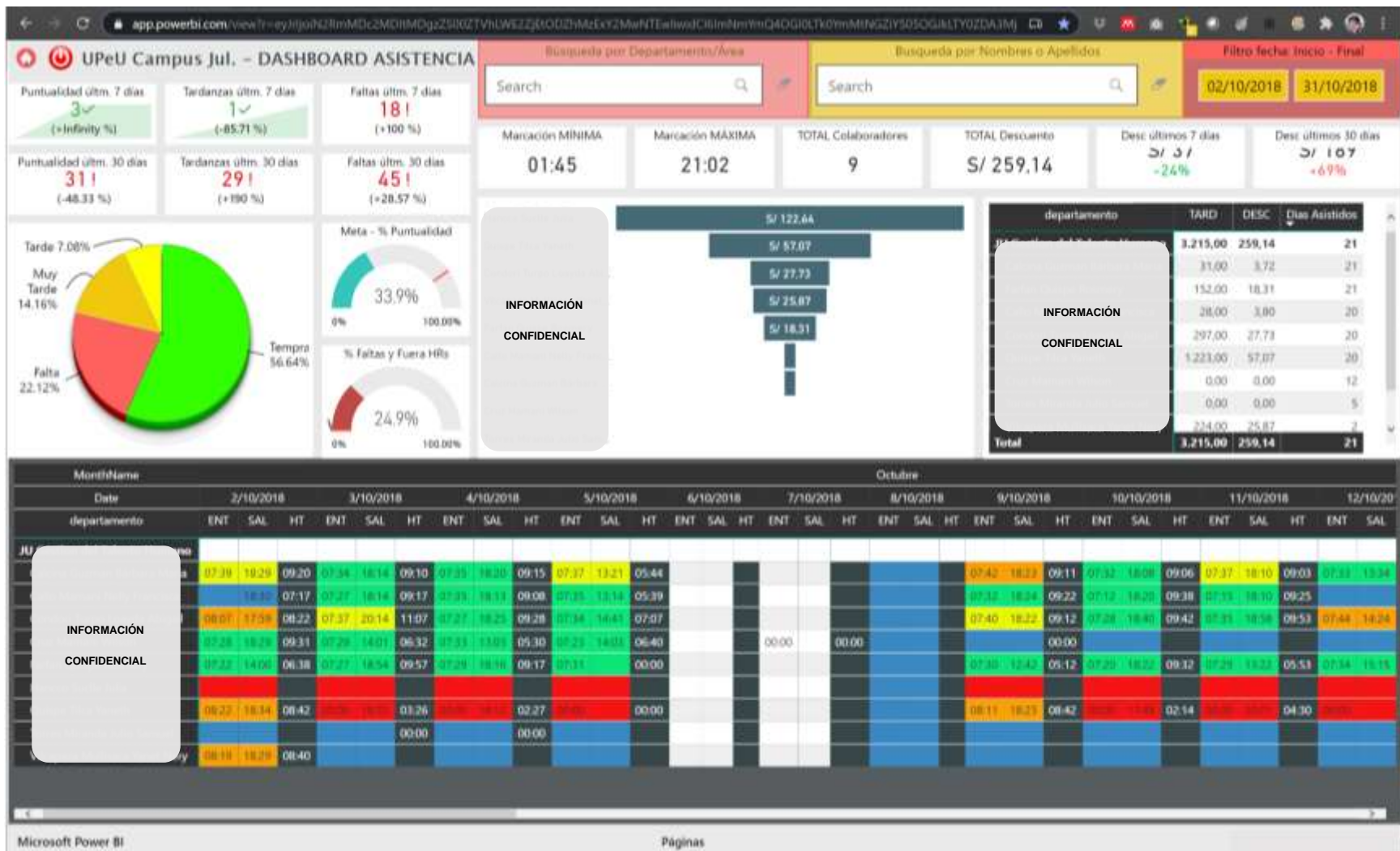


Figura 112. HR Analytics UPeU - Dashboard Asistencia Personal
 Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Autenticación de usuario: administrador.

En la página principal de HR Analytics UPeU, el usuario de rol administrador dispone con una clave de combinación de siete números. El resultado de la validación de la clave se observa en la figura 113 donde muestra el botón “SuperUser”.



Figura 113. Seguridad nivel 1 – super usuario, administradores
Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente al hacer clic sobre el botón “SuperUser” muestra el segundo nivel de seguridad donde solicita el ingreso de usuario y contraseña de usuario administrador. Cabe mencionar que la validación es únicamente para los usuarios de tipo administradores. Para esta validación a un usuario se asigna varias áreas (académicos, servicios y administrativos), o se asigna todas las áreas de la institución. La autenticación se muestra en la figura 114.

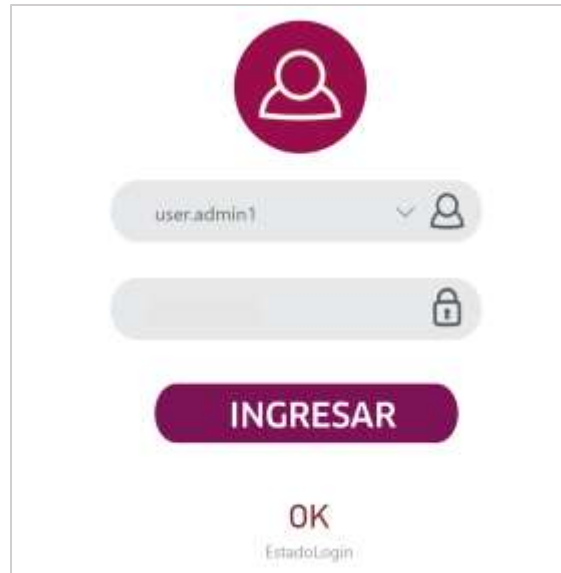


Figura 114. Autenticación de usuario administrador
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente al validar el usuario y contraseña, muestra la página de diferentes informes según figura 115.



Figura 115. Página de informes disponibles - HR Analytics UPeU
Fuente: Elaboración propia.

La primera opción del menú “Dashboard Asistencia”, según figura 115, es igual a la página de informe de la figura 112 anteriormente mencionada; lo único que varía son los filtros según privilegios del usuario administrador.

En cada página del informe en la parte superior izquierda dispone dos botones ir a menú principal y salir, según figura 116.



Figura 116. Opciones de ir al menú principal y/o salir
Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la figura 115, existe una variedad de reportes y dashboard parte de la solución HR Analytics UPeU. En la presente investigación se presenta algunos de los informes, como se aprecian en las figuras 117, 118 y 119.

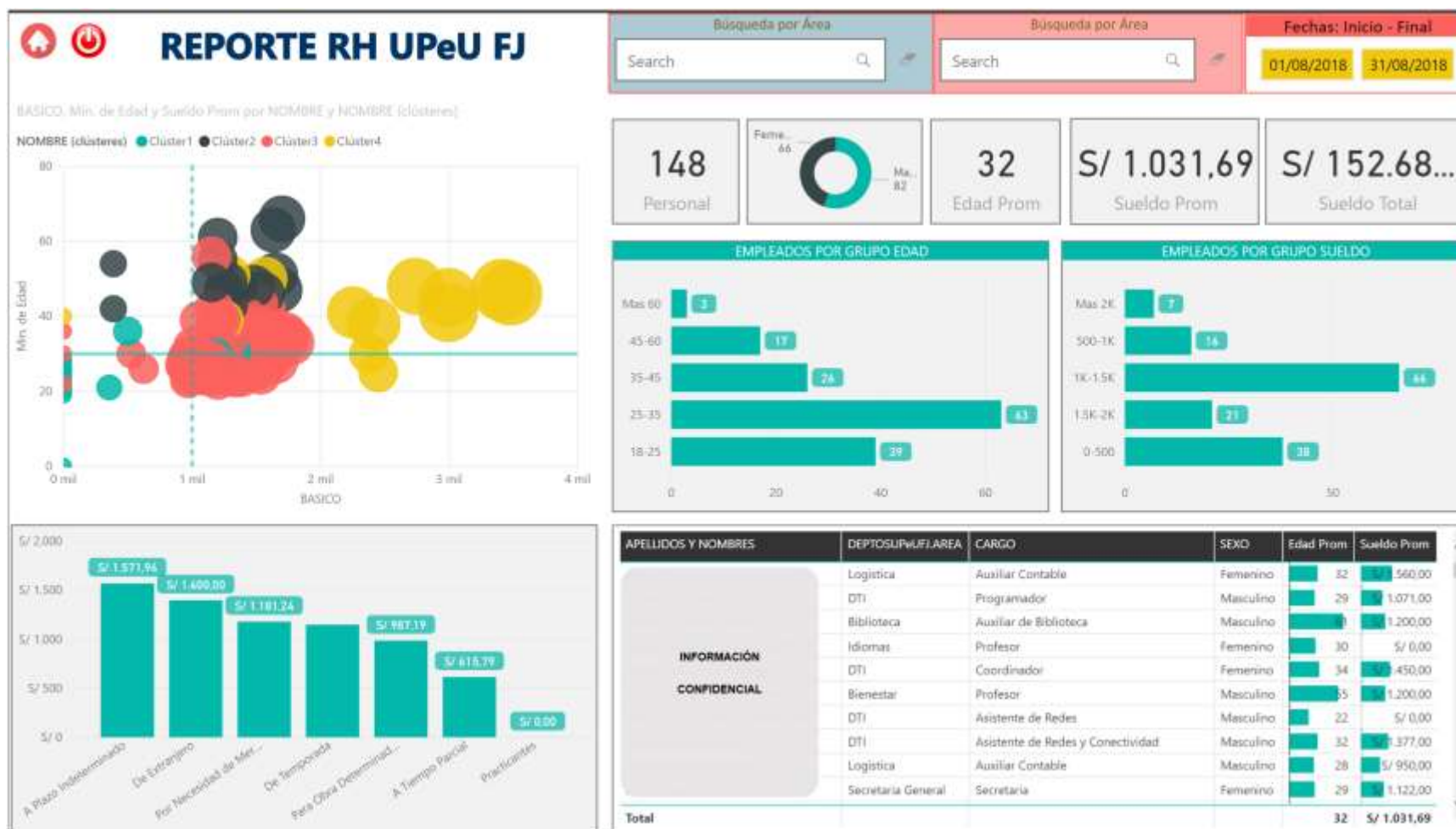


Figura 117. HR Analytics UPeU - Informe de trabajadores
Fuente: Elaboración propia.



Figura 118. HR Analytics UPeU - Informe nuevos empleados

Fuente: Elaboración propia.

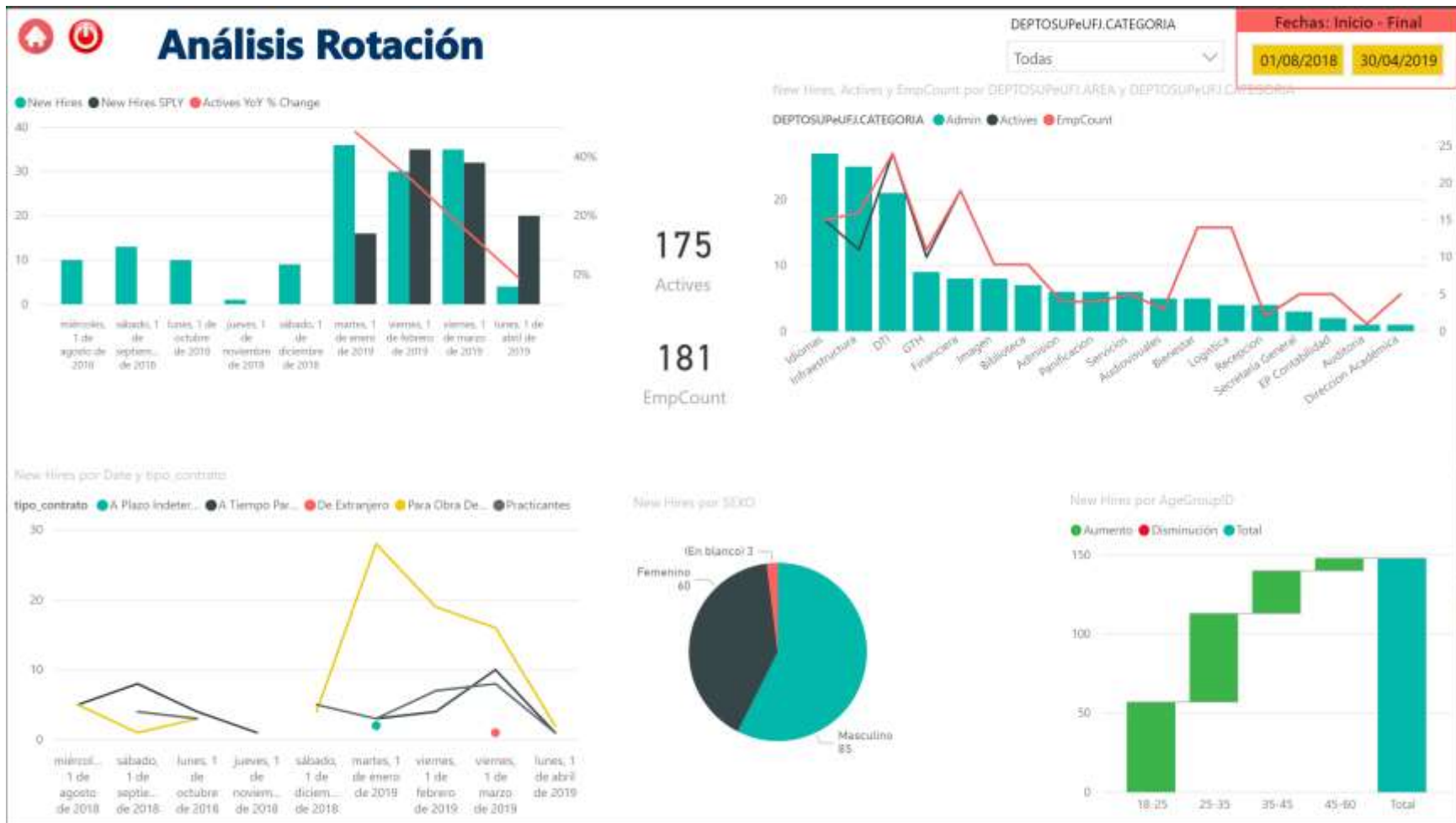


Figura 119. HR Analytics UPeU - Informe análisis de rotación
Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Resultados e interpretación

Como objetivo principal del proyecto de investigación: Implementar Sistema de Información Gerencial basado en Analítica de Recursos Humanos (HR Analytics) para la toma de decisiones en la Gestión del Talento Humano de la Universidad Peruana Unión. No busca más que únicamente implementar, poner a disposición los diversos informes para el usuario final. Por tanto en la investigación no se detallan ni responden de manera específica los resultados como: qué porcentajes, qué números (cantidad), qué área, qué personal, qué periodos y entre muchas. Se deja a criterio del usuario aplicar filtros. Sin embargo, de forma general se menciona en la investigación algunas interpretaciones:

REPORTE ASISTENCIA UPeU 2018

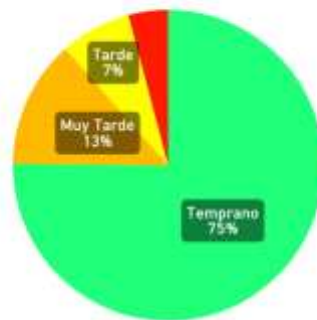


Figura 120. Asistencia Personal
Fuente: Elaboración propia

En la figura 120, se presenta la información de asistencia entre una fecha filtrada; en este caso particular se ve que el 75% del personal llegó temprano a la institución, 7% tarde, 13% muy tarde y 5% se ausentó (se justifica que este porcentaje que talvez no macó su asistencia en los biométricos autorizados).



Figura 121. Filtros y Top 30 departamentos (cantidad de trabajadores)
Fuente: Elaboración propia

En la figura 121, se presenta la información filtros a aplicar para el reporte deseado: Para este caso por áreas, por trabajador y/o fecha específica. También se muestra los 30 top de departamentos con mayor cantidad de trabajadores.



Figura 122. Reporte de asistencia Personal
Fuente: Elaboración propia

En la figura 122, se presenta la información de asistencia del personal. Se puede visualizar la hora de llegada, la hora de salida, y el total de horas trabajadas en el día.



Figura 123. Indicador meta % puntualidad
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 123, se presenta la información de porcentaje puntualidad en un 33.9%, que indica que no logra la meta del 80%. Hay que considerar que el indicador aplica los filtros seleccionados por el usuario.



Figura 124. Indicador entre periodo actual vs periodo previo
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 124, se observa el resultado del informe entre un periodo comparación, para el caso: Últimos 90 días vs 90 días previos del sueldo de un trabajador. Se interpreta que en los últimos 90 días acumuló S/ 3867.00 superando así en un 22.8% de los últimos 90 días previos. La diferencia es favorable en un S/ 717.00 además de mostrar la información de color verde, indicador positivo.



Figura 125. Indicadores comparativos entre periodos.

Fuente: Elaboración propia.

La interpretación de los indicadores de gestión según figura 125, se observa el análisis sobre: puntualidad, tardanzas y faltas de: sea de un trabajador, área, institución, filtro entre fechas. Para el caso específico, los últimos 7 días mejoró en la puntualidad de forma positiva. Sin embargo, en comparación de los últimos 30 días bajó el indicador de puntualidad en un 48%. De igual forma el análisis para las secciones de tardanzas y faltas. Los colores ayudan al usuario percibir la interpretación instantánea y prestar atención a los indicadores sobre todo de color rojo (negativo, alerta).

| | | | | | |
|------------------|------------------|---------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Marcación MÍNIMA | Marcación MÁXIMA | TOTAL Colaboradores | TOTAL Descuento | Desc últimos 7 días | Desc últimos 30 días |
| 00:00 | 23:56 | 182 | S/ 10.409,76 | -36% | -77% |

Figura 126. Indicadores varios de asistencia y monto descuento

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 126, se observa indicadores de: hora marcación mínima y máxima del total de 182 trabajadores, el descuento acumulado entre las fechas desde-hasta asciende a los S/ 10.409.76. Los indicadores respecto al descuento en los últimos 7 días y 30 días son negativos en un 36% y 77% respectivamente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

La tesis presenta algunos temas relevantes para HR Analytics UPeU. Cabe señalar que el alcance de la tesis se limita a solo algunos procesos relevantes ya mencionadas en los requisitos, dejando así fuera otros análisis. Además, la cantidad de referencias está restringida, la disponibilidad de información basada en la investigación es limitada, así como la literatura de analítica de recursos humanos. Sin embargo, la cantidad limitada de información confiable que se demuestra es válida, que conduce a desafíos en la construcción de la tesis.

Con la corta aclaración sobre el alcance de la investigación, como resultado del proyecto desarrollado a lo largo de todos los capítulos, las conclusiones respecto a los objetivos se detallan en los siguientes puntos:

- La primera conclusión, que responde al objetivo principal de investigación, podemos concluir que la implementación de un sistema de información gerencial basado en la analítica de datos de Recursos Humanos, se ha construido bajo la metodología de Ralph Kimball el aplicativo “HR Analytics UPeU” como un aliado estratégico de gestión para el área de Gestión del Talento Humano y a la alta dirección de la Universidad. Ahora GTH debe enfrentar los desafíos: Disminuir la intuición y la subjetividad a la hora de

tomar decisiones. Creemos que permitirá al área incrementar su credibilidad, aportando valor a las decisiones que se tomarán como un acto clave de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca.

- Respecto al primer objetivo específico, a través de las entrevistas se logró definir los requerimientos. El desafío fue mayor como se veía en las entrevistas mantenidas con el jefe de GTH, se encontraron opiniones adversas respecto a algunos procesos de gestión y sobre todo dar prioridad a las necesidades. Sin embargo, fue disminuyendo la incertidumbre conforme se cumplía los requisitos definidos durante el desarrollo de la solución. El estudio del caso es amplio y abarca una complejidad de análisis. Más allá de los beneficios que promete Analítica de Datos.
- Respecto al segundo objetivo específico, la definición de los modelos dimensionales fue fundamental el análisis de los requisitos de manera minuciosa, reuniendo y consolidando toda la data disponible. En el desarrollo de la investigación se definió dos modelos. Primero: para el análisis de asistencias: académico, administrativo y servicios se optó en usar el modelo copo de nieve. Segundo: para la analítica de datos sobre remuneraciones, contratos, rotación y otros se optó en utilizar el modelo estrella. Se puede considerar que usar dos modelos distintos en la misma aplicación mantuvo en cumplir los requisitos definidos en el proyecto.
- Respecto al tercer objetivo específico, se concluye que la creación del data mart sacó resultados favorables en provecho para la construcción e

implementación planteada en la investigación y crecimiento de la solución.

Se ha podido lograr la extracción, transformación y carga mediante el uso de la herramienta Kettle. Considerando que es de mejor performance y de manejo de errores. Desde las distintas fuentes de datos previamente consolidados se extraer, transforma y se carga a la base de datos relacional.

- Con respecto a cuarto objetivo específico, se concluye que el uso de las tecnologías de Microsoft, tales como: Power BI Desktop, Power BI Service, Data Gateway on premise y One Drive (todas en su versión gratuita), nos permitió la implementación de la solución: HR Analytics UPeU. Disponible en la web, que se actualiza de manera automática y permanente desde las fuentes de datos para mantener los reportes y dashboard con información real, esta característica es un plus adicional muy relevante al momento de consultar información para toma de decisiones.
- Conclusión adicional en función a la aplicación de analítica de datos, no necesariamente es complementario de Big Data, es decir que puede estar presente en empresas sin el nivel de complejidad. De hecho en gran mayoría de las organizaciones no operan en la gestión diaria con Big Data. Sin embargo, como vamos concluyendo, en la analítica de datos no siempre determina respuestas la cantidad de información, sino la calidad. Esto asegurará planes de acción mejores y más efectivos.

2. Recomendaciones

Las recomendaciones consideradas sobre la investigación presentada, se hace alcance a los interesados, los siguientes:

- Realizar una socialización de los resultados obtenidos en el proyecto de investigación, entre los colaboradores del área de Gestión del Talento Humano y la dirección general de la Universidad Filial Juliaca, con la finalidad de reconocer los procedimientos mediante una demostración y definir posibles políticas que permitan el uso adecuado de HR Analytics UPeU.
- Para una mayor seguridad, se recomienda comprar cuentas profesionales de Power BI Service que conlleva una inversión razonable por tratarse de informaciones confidenciales de la organización. Aunque el cambio no sea necesario, ya que la solución de la investigación contempla la actualización de contraseña del primer y segundo nivel además de combinar mayores números en la clave. Sumar a ello el compromiso y la ética profesional de los usuarios (jefes de áreas y administrativos), cumple las expectativas y necesidades del cliente.
- El área de GTH, para demostrar el impacto en cuestiones de beneficios debe mantener el proyecto actualizado, asignar un responsable que verifique de manera periódica el correcto funcionamiento, además de sacar backups ya que una mala manipulación puede alterar la información de la base de datos y por cuestiones de seguridad. En nuestro proyecto se utilizó herramientas gratuitas, por tanto se recomienda continuar con la investigación de las

herramientas utilizadas y evaluar su integración para el mantenimiento y crecimiento de la solución.

- Como se dio a conocer los resultados del proyecto, no abarca todos los análisis de los procesos de gestión de recursos humanos; por tanto, se recomienda hacer un estudio exhaustivo, análisis profundo y definir los nuevos requisitos para la versión siguiente del proyecto HR Analytics UPeU. Mencionar que la data mart dispone ya una amplia data, lista para ser explotada en nuevos proyectos de análisis, en tales como: Análisis de sueldos, ayudas, diezmo, vacaciones, rotaciones (altas y bajas) voluntarias e involuntarias, asistencia del personal académico, administrativo y servicios.
- Por último, se recomienda al área de GTH afrontar el desafío, en contar con un equipo adecuado, que conozca por lo menos sobre las técnicas matemáticas y analíticas basados en los reportes, dashboard e indicadores presentados en la solución del proyecto. Además, se requiere un nuevo enfoque para crear nuevos conocimientos en la organización, un cambio de mentalidad y de cultura, personas que se involucren a este enfoque obtendrán mayores beneficios e impactos positivos frente a los desafíos corporativos.

II. LISTA DE REFERENCIAS

- Acosta, V. M. (2019). *Descubre la principal diferencia entre Data Mart y Data warehouse*. Revista Digital.
- Andrango, R. E., & Palomino, Y. M. (2015). *Implementación de un sistema de información ejecutiva utilizando Inteligencia de Negocios para la eficaz interpretación de Indicadores de Atención y Afiliación en el Seguro Integral de salud para la administración de la Red de Salud de Huarochirí*. Lima.
- Arribas, I. (27 de Enero de 2019). *Vandalytic*. Obtenido de <https://vandalytic.com/power-bi-vs-qlik-vs-tableau-cual-es-el-mejor-software-de-analisis-de-datos/>
- Arrubias. (2000). *El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos*. Obtenido de www.spentamexico.org
- Arteaga, J. S. (2016). *Diseño e Implementación piloto de People Analytics en la empresa Antofagasta Minerals S.A.*
- Beatty, R. (2015). *HR analytics and metrics: scoring on the business scorecard*.
- Bernabeu, R. D. (2010). *Hefesto*. Córdona, Argentina.
- Bersin. (Octubre de 2018). *BigData in HR: Why it's Here and What it Means*. Obtenido de BERSIN: <http://www.bersin.com/Blog/post/BigData-in-HR--Why-its-here-and-what-it-means.aspx>
- Boudreau, J., & Ramstad, P. (2007). *Beyond HR. The new science of human capital*. Boston: Harward Business School Press.
- Brockbank, W., & Ulrich, M. (2013). *The State of the HR Profession*. Human Resource Management.
- Brown, B., Chui, M., & Manyika, J. (2011). *Are you ready for the era of "Big Data"?* McKinsey Quarterly. Obtenido de http://www.mckinsey.com/insights/strategy/are_you_ready_for_the_era_of_big_data
- Burgos, I. (1996). *Gerencia y Decisiones*. Caracas: Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela.
- Bustamante Martínez, A., Amaru, E., Lista, G., & Gómez Flórez, L. C. (2013). *Técnicas de modelado de procesos de ETL: una revisión de alternativas y su aplicación en un proyecto de desarrollo de una solución de BI*. Scientia et Technica.
- Calzada, L., & Abreu, J. L. (2009). *El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos*. Daena: International Journal of Good

- Conscience 4(2) : 16-52. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v4-n2/4\(2\)%2016-52.pdf](http://www.spentamexico.org/v4-n2/4(2)%2016-52.pdf)
- Cano, J. L. (2007). *Business intelligence: competir con información*. Madrid: Banesto, Fundación Cultural.
- Carlson, K., & Kavanagh, M. (2015). *Human resource information systems*. (5ta ed.). California.
- Cascio, W., & Boudreau, J. (2011). *Investing in people: financial impact of human resource initiatives*. Pearson Education.
- Charaja, F. (2011). *El MAPIC en la metodología de investigación* (Segunda Edición ed.).
- Codina, M. (2006). *Fundamentos Gerenciales*. Obtenido de www.degerencia.com/articulos.php
- Contel, B. (2008). *Desarrollo de una solución business intelligence en una empresa del sector de alimentación*. Universidad Politécnica Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/9127/PFC>
- Crossland, M., & Smith, D. (2010). *Realizing the Value of Business Intelligence*.
- Dulebohn, J., & Johnson, R. (2013). *Human resource metrics and decision*. Human Resource Management Review.
- Espiñera, Sheldon y Asociados. (2008). *La Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)*. Boletín e Asesoría Gerencial.
- Estaún, M. (2019). *Previsiones y tendencias en Recursos Humanos*. IEBS.
- Falletta, S. (2014). *In search of HR intelligence: evidence-based HR analytics practices in high performing companies*. People & Strategy.
- Fitz Enz, J., & Mattox, J. (2014). *Predictive Analytics for human resources*. Carolina, USA: SAS Institute Inc.
- Fitz-end, J., & Mattox, J. (2014). *Wiley and SAS Business Series: Predictive Analytics for Human Resources*. New Jersey.
- Gallardo, R. G. (2017). *El cambio de paradigma en la dirección y gestión de los Recursos Humanos*. Madrid.
- Grajales, T. (2000). *Tipos de Investigación*. España.
- Granja, C. B., Katzky, M. Y., Mariconda, C. L., Seferian, C. B., & Occhiuzzi, A. (2016). *Big Data y Analytics , nuevas tendencias en recursos humanos*.
- Granja, C. B., Katzky, M. Y., Mariconda, C. L., Seferian, C. B., & Occhiuzzi, A. (2017). *Big Data y Analytics, nuevas tendencias en recursos humanos*.
- Gravino, L. M. (2016). *Medir lo importante* (1ra ed.). Buenos Aires, Argentina.
- Gustavo, R. (2010). *La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses)*.

- Hendrickson, A. (2003). *Backbone technology for contemporary human resources*. Human resource information systems:.
- Huete, A. (27 de 05 de 2016). *11 Indicadores para tener una visión completa de la gestión de RRHH*. Recuperado el 10 de Octubre 2018, de <https://blog.talentier.com/indicadores-para-tener-vision-completa-gestion-rrhh>
- Jackson, S., Schuler, R., & Jiang, K. (2014). *An aspirational framework for strategic human resource management*. The academy of management annals.
- Kimball, B., & Ross, K. (2013). *The datawarehouse toolkit* (3rd edición ed.). Indianapolis: Wiley.
- Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., & Becker, B. (2008). *The Data Warehouse Toolkit*. Wiley.
- Laudon, K. (2012). *Sistema de información gerencial administración de la empresa digital*. México: Pearson Prentice Hall.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2008). *Sistemas de Información Gerencial, Administración de la Empresa Digital*. (10 ed.). Prentice Hall.
- Lawler, E., & Mohrman, S. (2003). *HR as a strategic partner: What does it take to make it happen?* CEO Publication.
- Lengnick-Hall, M., & Moritz, S. (2003). *The impact of e-HR on the human resource management function*. Journal of Labor Research.
- Llombart, O. A. (2004). *BI: Inteligencia Aplicada al Negocio*.
- LMS - Leadership & Management School. (s.f.). *Big Data y Recursos Humanos. La gran oportunidad para liderar la estrategia*.
- Lockwood, N. (2007). HR and business education: Building value for competitive advantage. Obtenido de <http://www.shrm.org/research/articles/articles/documents/07junerq.pdf>
- Lydgate, X. K. (2018). *Human Resource Analytics: Implications for Strategy Realization and Organizational Performance*. University Honors Theses.
- Madnick, D. Q. (1993). *of the 9th International Conference on Data Engineering*. Viena: IEEE Computer Society.
- Maiorescu, T. (2010). *General information on business intelligence* (Vol. 2). System.
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute. Obtenido de <http://www.mckinsey.com/mgi>
- Marler, J., & Fisher, S. (2013). *n evidence-based review of e-HRM and strategic human resource management*. Human Resource Management Review.

- Mejias Garrido, F. C. (2006). *Sistema de Información Gerencial para la toma de decisiones financieras en el decanato de Postgrado de la U.S.B.*
- Miguel, C., Fabian, T., & Didier. (2018). *Inteligencia de Negocios*. Colombia.
- MINEDU. (Junio de 2018). *Innovación e Investigación Tecnológica Aplicada*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2018, de IESTP "Pedro P. Diaz": http://www.iestp-ppd.edu.pe/web_ant/eventos/PPT_Innovacion_e_investigacion.pptx
- Montoya, C. A., Boyero, M. R., & Guzmán, V. T. (2016). *La gestión humana: un socio estratégico organizacional*. Universidad Nacional de Misiones.
- Morales Costales, F. (2017). *Gestión Digital en los Recursos Humanos*. Madrid.
- Morales, A. F. (16 de Agosto de 2016). *Evaluando Software*. Obtenido de <https://www.evaluandosoftware.com/cubos-olap-informacion-la-toma-decisiones/>
- Moyer, H. (2005). *Administración Financiera*. México: Pearson Prentice Hall.
- Pferrer, J., & Salancik, G. (1978). *The external control of organizations: a resource dependence perspective*. New York: Harper & Row.
- Pomares, A. (18 de Agosto de 2018). *¿Cómo afecta el Big Data a la gestión de los Recursos Humanos?* Obtenido de EDENRED: <https://www.edenred.es/blog/big-data-recursos-humanos/>
- QlikSoft. (2015). *Cientes Perú*. Obtenido de <http://www.qliksoft.com.pe/5-clientes.html>
- Ramos, S. (2011). *Microsoft Business Intelligence: vea el cubo medio lleno*. (1st edición ed.).
- Roberts, B. (2013). *The benefits of big data*. *HR Magazine*.
- Rodriguez Ahumada, R. J. (2011). *Diseño de un Sistema de Información Gerencial Alineado con la orientación estratégica de la empresa para el soporte en la toma de decisiones a nivel Estratégico*. Bogotá.
- Rodríguez Rodríguez, F. E. (2017). *Gestión del talento - Dame datos*. Madrid.
- Rojas Prado, D. A., & Zamudio Chamorro, L. A. (2016). sss. Lima: Universidad Autónoma del Perú.
- Rojas, A. (2014). *Implementación De Un Data Mart Como Solución De Inteligencia De Negocios, Bajo La Metodología De Ralph Kimball Para Optimizar La Toma De Decisiones En El Departamento De Finanzas De La Contraloría General De La República*. Chiclayo: Universidad de San Martín de Porres, Escuela Profesional De Ingeniería De Computación Y Sistemas.
- RSRIT. (2016). *Self-service BI review Tableau vs. Qlik Sense vs. Power BI*. Obtenido de <http://www.rsrit.com/blog/2015/08/11/self-service-bi-review-tableau-vs-qlik-sense-vs-power-bi/>

- Ruohonen, S. (2015). *Business benefits of leveraging predictive analytics in HR*. Aalto University.
- SGmuneris Consulting & IT Technology. (2012). *MUNERIS*. Obtenido de http://www.muneris.es/business_intelligence.html
- Sinnexus. (2019). *Sinnexus Business Intelligence Informática estratégica*. Recuperado el noviembre de 2019, de https://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx
- Smith, T. (2013). *The New HR Analytics: Predicting the Economic Value of Your Company's Human Capital Investments*.
- Soro, J. (2013). *¿Cual Es La Diferencia Entre Una Base De Datos OLTP Y OLAP?* Obtenido de <https://jorsodom.wordpress.com/2013/09/19/cual-es-la-diferencia-entre-una-base-de-datos-oltp-y-olap/>
- Stone, D., & Deadrick, D. (2015). *Challenges and opportunities affecting the future of human resource management*. Human Resource Management Review.
- Stone, D., & Dulebohn, J. (2013). *Emerging issues in theory and research on electronic human resource management (eHRM)*. Human Resource Management Review.
- Szucs, A. (2017). *The role of the hr controlling in the human Resource Management*. Sopron.
- Ulag, A. (27 de Febrero de 2018). *Microsoft*. Obtenido de <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/blog/gartner-recognizes-microsoft-as-a-leader-in-analytics-and-bi-platforms-for-11-consecutive-years/>
- Ulrich, D., & Dulebohn, J. (2015). *Are we there yet? What's next for HR?* Human Resource Management Review.
- Universidad Peruana Unión. (2013). *Plan estratégico institucional 2014-2018*. (D. d. Desarrollo, Ed.) Lima: Universidad Peruana Unión.
- UPeU. (2007). *Manual de Organización y Funciones (MOF)*. Lima.
- Valencia, E. (2016). *People analytics: Analítica y datos para recursos humanos*. Madrid.
- Vicente, F. (24 de Octubre de 2016). *El clima organizacional y la Biblia*. Recuperado el Agosto de 2018, de RRHH Digital: <http://www.rrhhdigital.com/editorial/120420/El-clima-organizacional-y-la-Biblia>
- Walsham, G. (1993). *Interpreting information systems in organizations*. John Wiley.
- White, E. G. (1957). *Profetas y Reyes*.
- Wilder Marlo Rimarachin. (2015). *Sistema de información ejecutivo basado en business intelligence y la calidad de información de los indicadores económico financieros de la gerencia financiera de la universidad peruana unión*. universidad peruana union. Retrieved from

http://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/231/Wilder_Tesis_maestria_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

1. MAPIC

| VARIABLE FÁCTICA | DIMENSIONES | INDICADORES |
|---|-----------------|--------------------------------------|
| 1. Toma de decisiones en la gestión de recursos humanos 2. Para la mejora continua de RRHH | 1.1. Procesos | 1.1.1 Retención de Talento |
| | 1.2. Tecnología | 1.1.2 Índice de Rotación. |
| | 1.3. Personas | 1.1.3 Absentismo Laboral. |
| | | 1.1.4 Tiempo medio por contratación. |
| | Absentismo | 1.1.5 Formación y capacitación. |
| | Rotación | 1.1.6 Desempeño laboral. |

| VARIABLE TEMÁTICA | EJES TEMÁTICOS | SUB EJES TEMÁTICOS |
|-------------------|---|-------------------------------|
| 3. HR Analytics | 2.1 Analítica de datos | |
| | 2.2 Indicadores RH (KPI) | 2.2.1 Dashboard. |
| | | 2.2.2 KPI |
| | 2.3 Inteligencia de Negocios con Power BI | 2.3.1 Plataformas / Servicios |
| | 3.1 Metodología Ralph Kimball | |
| | 3.2 Mejora de continua | |

| VARIABLE PROPOSITIVA | EJES PROPOSITIVOS | SUB EJES PROPOSITIVOS |
|--|-------------------|---|
| 4. Implementación de un Sistema de Información Gerencial | | 4.1.1 Diseño de base de datos multidimensional |
| | | 4.1.2 Extracción, transformación y cargado de datos (ETL) |
| | | 4.1.1 Desarrollo de dashboard |
| | | 4.1.2 Desarrollar el Sistema de Información Gerencial |
| | | 4.1.3 Despliegue de Dashboard |
| | | |