



**INFOTEC CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN**

DIRECCIÓN ADJUNTA DE INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO
GERENCIA DE CAPITAL HUMANO
POSGRADOS

**“MODELO DE REFERENCIA PARA LA
DETECCIÓN DE FRAUDES EN EL
PROCESO DE NÓMINAS BASADO EN
TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE
AUDITORÍA ASISTIDA POR
COMPUTADORA”**

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO LABORAL
Que para obtener el grado de MAESTRO EN GESTIÓN DE INNOVACIÓN DE
LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Presenta:

Benito Méndez Quintana

Asesor:

Mtra. Blanca Hilda Vázquez Gómez

Ciudad de México, febrero de 2020.



Autorización de Impresión



AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN Y NO ADEUDO EN BIBLIOTECA **MAESTRÍA EN GESTIÓN DE INNOVACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE** **INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Ciudad de México, 11 de enero de 2020
INFOTEC-DAIC-GCH-SE-0117/2020.

La Gerencia de Capital Humano / Gerencia de Investigación hacen constar que el trabajo de titulación intitulado

MODELO DE REFERENCIA PARA LA DETECCIÓN DE FRAUDES EN EL **PROCESO DE NÓMINAS BASADO EN TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE** **AUDITORÍA ASISTIDA POR COMPUTADORA**

Desarrollado por el alumno **Benito Méndez Quintana** y bajo la asesoría de la **Mtra. Blanca Hilda Vázquez Gómez**; cumple con el formato de biblioteca. Por lo cual, se expide la presente autorización para impresión del proyecto terminal al que se ha hecho mención.

Asimismo se hace constar que no debe material de la biblioteca de INFOTEC.

Vo. Bo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Julieta Alcibar Hermosillo', written over a horizontal line.

Mtra. Julieta Alcibar Hermosillo
Coordinadora de Biblioteca

Anexar a la presente autorización al inicio de la versión impresa del trabajo referido que ampara la misma.

C.p.p Servicios Escolares

Agradecimientos

A mi esposa Elizabeth, siempre por su comprensión, su paciencia y amor, por estar siempre a mi lado apoyándome. A mis queridos hijos Edgar y Axel por regalarme parte de su tiempo para estos estudios, por entender que este logro es por ellos.

Infinita gratitud a mi directora de tesis, Maestra Blanca Vázquez, porque en cada sesión siempre aprendí algo nuevo, por su confianza, porque sin su enseñanza, tenacidad y seguimiento no habría logrado este gran paso.

Gracias a todos los maestros que dedicaron su tiempo y compartieron sus conocimientos y experiencias con nosotros en esta Maestría, a INFOTEC por darme la oportunidad de alcanzar este objetivo.

Mi agradecimiento a todos los que han creído en mí, a los que sin saberlo me han ayudado a prepararme profesional e individualmente, gracias por enfrentarme a retos y reconocer logros y fracasos.

Tabla de contenido

<i>Introducción</i>	1
<i>Capítulo 1. Marco Conceptual</i>	10
1.1 Proceso de pago de nómina	10
1.2 Auditoría	12
1.3 Fraude	13
1.4 Modelo de referencia	16
1.5 Técnicas y herramientas de auditoría asistida por computadora.....	16
1.6 Software para analíticos de auditoría	17
1.7 Conclusiones del capítulo	19
<i>Capítulo 2. Estado del arte</i>	20
2.1 “Procedimiento de Explotación de Información para la Identificación de Campos anómalos en Base de Datos Alfanuméricas”	20
2.2 “Aplicación de la Ley de Benford en auditorías al Sistema de pagos”	21
2.3 Fortalezas del enfoque propuesto en esta tesis	22
2.4 Resumen comparativo de enfoques	23
<i>Capítulo 3. Marco metodológico</i>	27
3.1 Modelo de referencia	27
3.2 Fase 1: Análisis y entendimiento	28
3.3 Fase 2: Modelado de información.....	35
3.4 Fase 3: Transformación de datos	40
3.5 Fase 4: Minería de datos	44
3.6 Fase 5: Toma de decisiones.....	48
3.7 Conclusiones del capítulo	52
<i>Capítulo 4. Validación de la metodología</i>	53
4.1 Introducción	53
4.2 Descripción del escenario.....	53
4.3 Instanciación del modelo de referencia: caso práctico y real.....	55
4.4. Resultados de la instanciación del modelo	92
<i>Conclusiones</i>	94
<i>Bibliografía</i>	97

Índice de figuras

Figura 1. Frecuencia de los esquemas de fraude	2
Figura 2. Tiempo promedio para la detección de fraudes en diferentes esquemas.....	3
Figura 3. Esquemas de fraude por sector	4
Figura 4. Etapas generales del proceso	5
Figura 5. Modelo de referencia para la detección de fraudes en el proceso de nóminas.....	7
Figura 6. Cronología del pago de la nómina	10
Figura 7. Riesgos en el proceso de nómina	11
Figura 8. Modelo de referencia para la detección y prevención de fraudes	27
Figura 9. Codificación de riesgos	31
Figura 10. Señalización de riesgos en el flujo del proceso.....	33
Figura 11. Ejemplo de base de datos modificada para ser usada por desarrolladores.....	47
Figura 12. Estructura estándar de personal en proyectos de construcción	54
Figura 13. Modelo de referencia para la detección y prevención de fraudes	55
Figura 14. Ejemplo de reporte de confirmación de traspasos bancarios	79
Figura 15. Ejemplo de instrucción en ACL de lectura de archivo	80
Figura 16. Código en ACL para unir percepciones y deducciones con el Reporte de Confirmación de Traspasos Bancarios	82
Figura 17. Código ACL para seleccionar pagos a no empleados.....	83
Figura 18. Monto pagado diferente a su cálculo.....	84
Figura 19. Identificación de más de un pago a la misma cuenta.....	84
Figura 20. Programas (scripts) de propósitos específicos de desarrollo	86
Figura 21. Secuencia de llamados a programas del script principal de nómina	87
Figura 22. Resultados de la ejecución de la prueba R1 Pagos a personas que no son empleados	89
Figura 23. Resultado de la prueba R2: Aplicación de pago más alto que el correspondiente.....	90
Figura 24. Resultado de la prueba R3: Aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta	91

Índice de tablas

Tabla 1. Comparativo de enfoques de trabajos con objetivos similares al Modelo de Referencia	23
Tabla 2. Formato para documentación de objetivos de análisis (pruebas de auditoría)	35
Tabla 3. Guía para la identificación de aplicaciones utilizadas en el proceso	37
Tabla 4. Proceso general del pago de la nómina	57
Tabla 5. Riesgos en el proceso general del pago de la nómina	61
Tabla 6. Descripción del riesgo de pagos a personas que no son empleados, identificado en el proceso de nómina	62
Tabla 7. Descripción del riesgo de aplicación de pagos más alto que el cálculo que le corresponde, identificado en el proceso de nómina	63
Tabla 8. Descripción del riesgo de aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta, identificado en el proceso de nómina	64
Tabla 9. Documentación de objetivos de análisis	69
Tabla 10. Identificación de aplicaciones utilizadas en el proceso	71
Tabla 11. Diccionario de datos de la base de datos del maestro de empleados	73
Tabla 12. Diccionario de datos de la base de datos de percepciones y deducciones	74
Tabla 13. Resumen comparativo auditoría tradicional vs aplicación modelo de referencia en este trabajo de tesis	93

Siglas y abreviaturas

TI: Tecnologías de Información

CAATT: Computer Assisted Audit Techniques and Tools

ACFE: Asociación de Examinadores de Fraude Certificados

ACL: Audit Command Language

IDEA: Interactive Data Extraction and Analysis

ODBC: Open Data Base Connectivity

SI: Nómina Sindicalizada

TA: Nómina Administrativa

E-R: Diagrama de entidad-relación

OTP: One Time Password, contraseña diseñada para utilizarse una sola vez

Introducción

Contexto y motivación

La auditoría representa una actividad de control que muchas organizaciones ha integrado en sus estructuras de trabajo; con el auge de las tecnologías de información (TI) y la automatización de procesos en las organizaciones, se ha venido realizando con mayor consistencia y focalización la auditoría con el apoyo de los sistemas informáticos y servicios tecnológicos dispuestos para la operación.

Las empresas administran y procesan grandes cantidades de información electrónica producida en sus actividades diarias mediante el uso de sistemas utilizados en su operación diaria e implementan controles para preservar su integridad, confidencialidad y disponibilidad.

Una forma de validar la integridad es mediante el uso de técnicas y herramientas de auditoría asistida por computadora (CAATT, por sus siglas en inglés), mediante las cuales es posible mejorar la eficiencia, alcance y confiabilidad de los análisis a los sistemas y los datos de una entidad auditada.

Estas técnicas permiten obtener una vista rápida de las operaciones de negocio y profundizar en los detalles específicos de las áreas de interés. El programa de auditoría puede extenderse para ejecutar una verificación de una población total en lugar de tomar muestras de operaciones; además, proveen de herramientas que permiten identificar patrones de datos inesperados o inexplicables que pueden ser indicios de fraude.

Un fraude está definido como una acción que perjudica a terceros, contraria a la verdad y a la rectitud, mientras que el defraudador es la persona que abusa de la confianza de algo o alguien más.

Los fraudes se hacen presentes cuando existe una necesidad del defraudador y porque prevalece una oportunidad derivada de la falta de controles adecuados, existencia de activos de fácil conversión (bonos, pagares), legislación deficiente, documentación ambigua o sistemas con controles de seguridad débiles; los fraudes también ocurren cuando el personal tiene salarios bajos o sobre-explotación, mala o nula capacitación o baja o alta rotación de puestos.

La Asociación de Examinadores de Fraude Certificados (ACFE) realiza cada año un reporte sobre el abuso y fraude ocupacional. En el reporte del 2016, se realizó un análisis profundo de 2,410 casos de fraude ocurridos en 114 países, en el que se ha identificado que una organización pierde el 5% de sus ingresos anuales como consecuencia del fraude, la pérdida total derivada del estudio supera los \$ 6,600 millones de dólares (MDD), \$ 2.7 MDD en promedio por cada caso y 150 mil dólares la pérdida mediana de todos los casos. A continuación, se muestran algunos casos presentados en el reporte antes mencionado, en donde se destacan frecuencias de los fraudes, tiempo promedio para la detección de los mismos y sectores más comunes en donde se presentan altos índices de fraudes.

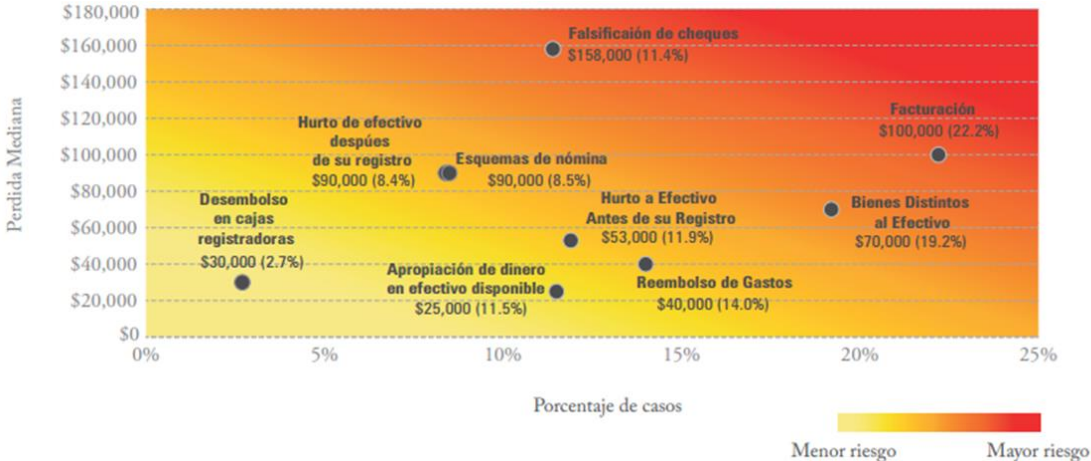


Figura 1. Frecuencia de los esquemas de fraude

Fuente: El Triángulo del Fraude y sus Efectos sobre la Integridad Laboral, López Moreno, Walter; Sánchez Ríos, José A., 2011

En la figura 1 se observa que el esquema de nómina representa casi el 10% de los casos con pérdida mediana de 90 mil dólares cada uno, los fraudes por facturación son el mayor número de casos, aunque la falsificación de cheques representa la pérdida más alta de acuerdo a este reporte.

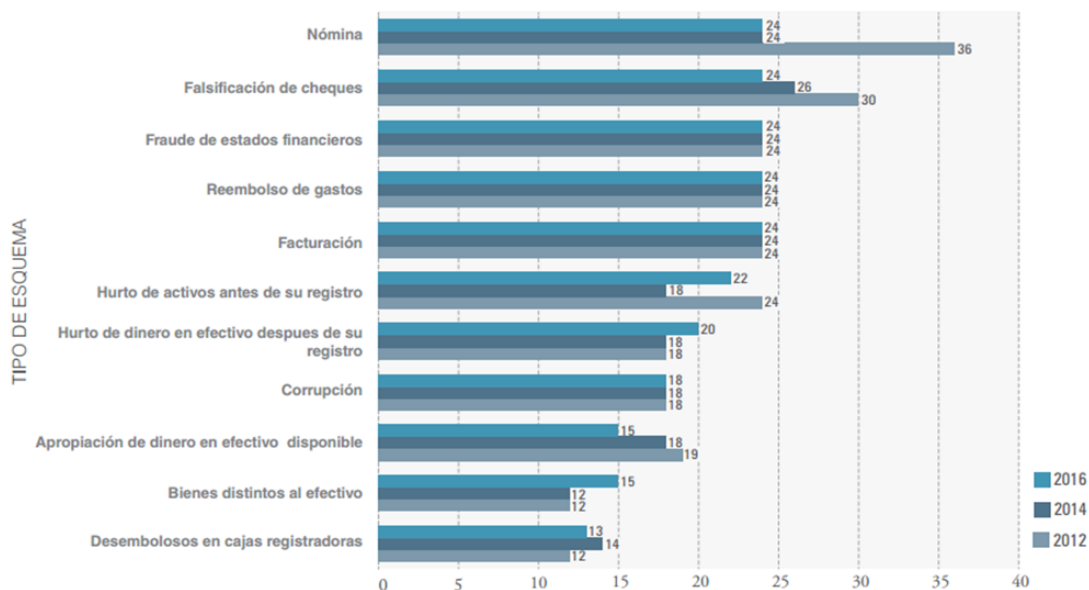


Figura 2. Tiempo promedio para la detección de fraudes en diferentes esquemas
Fuente: *El Triángulo del Fraude y sus Efectos sobre la Integridad Laboral*, López Moreno, Walter; Sánchez Ríos, José A., 2011

En la figura 2 se puede apreciar que el tiempo promedio que se llevó para detectar fraudes en el proceso de nómina fue de hasta dos años, históricamente llegaban a prevalecer hasta 36 meses antes de detectarlos. Mientras, en la figura 3 se observa un mapa de calor que representa la frecuencia de esquemas de fraude en diferentes sectores, por ejemplo: servicios sociales, gobierno, construcción, entre otros. Por ejemplo, en el esquema de nómina, la frecuencia de fraudes en servicios sociales y gobierno es un 13.5%, mientras que el sector de construcción la frecuencia de este delito es de un 16.3%, siendo en este último sector en donde mayormente se presentan fraudes en el esquema de nómina.

Sector/Esquema	Servicios bancarios y financieros	Gobierno y administración pública	Manufactura	Cuidado de la salud	Educación	Ventas al por menor	Construcción	Seguros	Petróleo y gas	Tecnología	Servicios (Otros)	Transportación y almacenaje	Telecomunicaciones	Servicios (profesional)	Servicios sociales, religiosos o caritativos
Casos	368	229	192	144	132	104	86	85	74	74	70	68	62	60	52
Facturación	9.5%	26.3%	32.8%	31.3%	34.1%	15.4%	27.9%	17.6%	20.3%	29.7%	22.9%	22.1%	12.9%	26.7%	25.0%
Hurto de efectivo después de su registro	11.1%	7.9%	5.2%	9.7%	13.6%	12.5%	8.1%	4.7%	4.1%	5.4%	15.7%	4.4%	1.6%	13.3%	9.6%
Robo de dinero en efectivo disponible	17.9%	10.5%	8.3%	11.1%	17.4%	11.5%	7.0%	4.7%	9.5%	8.1%	22.9%	5.9%	4.8%	20.0%	13.5%
Falsificación de cheques	9.5%	9.2%	13.5%	14.6%	7.6%	9.6%	10.5%	17.6%	4.1%	5.4%	18.6%	10.3%	6.5%	31.7%	25.0%
Corrupción	37.5%	38.4%	40.1%	30.6%	31.8%	32.7%	36.0%	28.2%	18.6%	34.6%	28.6%	31.3%	31.3%	16.7%	28.8%
Reembolso de gastos	5.4%	15.7%	22.9%	20.1%	15.9%	8.7%	20.9%	9.4%	10.8%	27.0%	12.9%	8.8%	19.4%	16.7%	25.0%
Fraude en estados financieros	12.0%	7.9%	10.9%	13.2%	5.3%	5.8%	17.4%	7.1%	6.8%	12.2%	17.1%	5.9%	9.7%	11.7%	3.8%
Bienes distintos al dinero en efectivo	10.6%	14.8%	30.2%	13.2%	17.4%	32.7%	22.1%	5.9%	17.6%	18.9%	22.9%	29.4%	38.7%	10.0%	13.5%
Nómina	3.8%	13.5%	11.5%	9.7%	7.6%	3.8%	16.3%	5.9%	8.1%	2.7%	11.4%	7.4%	3.2%	11.7%	13.5%
Desembolso en cajas registradoras	2.7%	1.7%	5.7%	2.1%	1.5%	8.7%	1.2%	0.0%	0.0%	1.4%	5.7%	2.9%	3.2%	1.7%	1.9%
Hurto de efectivo antes de su registro	6.8%	14.0%	8.3%	12.5%	25.0%	17.3%	15.1%	10.6%	8.1%	5.4%	21.4%	11.8%	6.5%	18.3%	19.2%



Figura 3. Esquemas de fraude por sector

Fuente: *El Triángulo del Fraude y sus Efectos sobre la Integridad Laboral*, López Moreno, Walter; Sánchez Ríos, José A., 2011

De acuerdo a los resultados del análisis presentado en el reporte de la ACFE es oportuno resaltar que los fraudes de nómina en el sector de la construcción se presentan con mayor frecuencia que en otros sectores, de acuerdo al reporte, pueden pasar hasta 24 meses antes de detectar este tipo de fraudes y que cada caso puede llegar a representar una pérdida mediana para la empresa de hasta 90 mil dólares anuales cada uno.

En este mismo sentido, el proceso general para llevar a cabo el pago de una nómina se divide en cuatro fases: gestión de empleados, control de asistencia, cálculo de nómina y pago de nómina (figura 4). En la primera fase se lleva a cabo la evaluación, selección y contratación de los empleados. En la segunda fase se realiza el registro de días y horas en que el trabajador llevo a

cabo sus labores. En la tercera calcula el pago que le corresponde al trabajador en base a los registros de asistencia existentes en el periodo. Finalmente, en la cuarta fase se preparan las instrucciones que se le darán al banco para que se transfieran los recursos al trabajador.

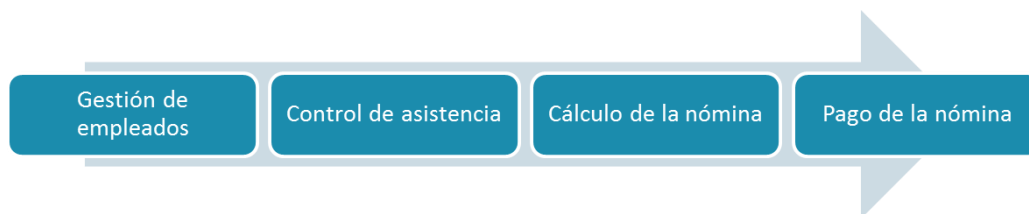


Figura 4. Etapas generales del proceso

Fuente: Elaboración propia

En cada una de las etapas se han detectado riesgos los cuáles son aprovechados por las personas para ejercer un fraude, en particular y como se mostró en el reporte por la ACFE, es en el sector de la construcción en donde se llevan a cabo más fraudes debido principalmente a que se tiene gran cantidad de trabajadores, existe una alta rotación de personal, su preparación educativa es baja y las personas toman ventaja de esto, la complejidad de los proyectos de construcción no permiten tener un punto de acceso único para un control de asistencia efectivo y además porque no se implementan actividades de control o estas no son suficientemente robustas.

Debido a lo anterior, surge la necesidad de plantear un modelo de referencia para el proceso de pago de nómina que pueda ser utilizado por cualquier sector, en donde se indiquen los pasos necesarios para llevar a cabo una auditoría, empleando tecnologías CAATT. Más aún, se requiere que se identifiquen controles durante todo el proceso para detectar fraudes antes de que se cometan, y evitar pérdidas económicas a las empresas. También se considera que es necesario que el modelo de referencia que se proponga cuente con una instanciación del mismo, para validar su funcionamiento.

Descripción del problema

Existen varios factores que motiva a la gente a cometer fraudes, uno de ellos es la necesidad de obtener mayores recursos en tiempos más cortos, ya sea para sufragar adeudos o bien para vivir con mayores comodidades; pero para lograrlo necesitan tener presente la oportunidad para llevarlo a cabo.

En este trabajo de tesis se presenta el proceso de pago de nómina en el sector de construcción, el cual está conformado por una serie de subprocesos y en el que participan un conjunto personas de diferentes áreas que emplean herramientas tradicionales y tecnológicas para el cálculo y generación de los pagos a los empleados, sin embargo al no existir puntos de control durante todo el proceso o en su caso cuando existen estos controles pero no están bien definidos, generan situaciones de vulnerabilidad para el proceso de pago de nóminas. Estas vulnerabilidades son aprovechadas por las personas para generar desviaciones de recursos, logrando así acciones de fraude ocasionando pérdidas para la organización.

Con el objetivo de dar mayor claridad el problema planteado, a continuación, se describe los subprocesos y la cronología del proceso de pago de nómina.

Propuesta de solución

Se propone desarrollar un modelo de referencia genérico para la detección y prevención de fraudes en el proceso del pago de nómina, considerando riesgos existentes en el proceso, basado en técnicas y herramientas de auditoría tecnológicas. Para validar el modelo de referencia propuesto, se llevará a cabo una instanciación del mismo, aplicado en el sector de construcción, el objetivo es demostrar su utilidad y viabilidad de aplicación.

El modelo de referencia propuesto consta de cinco etapas: análisis y entendimiento, modelado de información, transformación, minería de datos y toma de decisiones, se esquematiza en la figura 5. A continuación, se describe de manera general en que consiste cada una de las etapas.

1. **Análisis y entendimiento:** en esta etapa se define en forma clara el proceso de nómina, se identifica y conoce el contexto del proceso, se determina

la información que se requiere analizar, se establecen los resultados esperados y se identifican y evalúa los riesgos.

2. **Modelado de información:** en esta etapa se identifica la estructura de los datos existentes en el proceso, se definirán los campos necesarios para el análisis y se obtendrán las cifras que permitirán cotejar que la información original se ha registrado en la herramienta de análisis (cifras control) y de esta forma certificar su totalidad.

3. **Transformación de datos:** en esta etapa se definen los mecanismos de extracción de información, se prepararán (normalizar) y exportarán los datos a una estructura legible con los que se llevará a cabo el análisis.

4. **Minería de datos:** en esta etapa se realizará la explotación de información, se convertirá la definición de análisis a un lenguaje de programación para su procesamiento automatizado y se diseñará un prototipo para evaluación y aprobación de los involucrados.

5. **Toma de decisiones:** en esta etapa se ejecutarán los análisis tanto de forma manual como programado de acuerdo a la agenda de pago, se emitirán notificaciones oportunas de incidencias, validación de resultados y posible interrupción del pago en los casos que resulten evidentes.

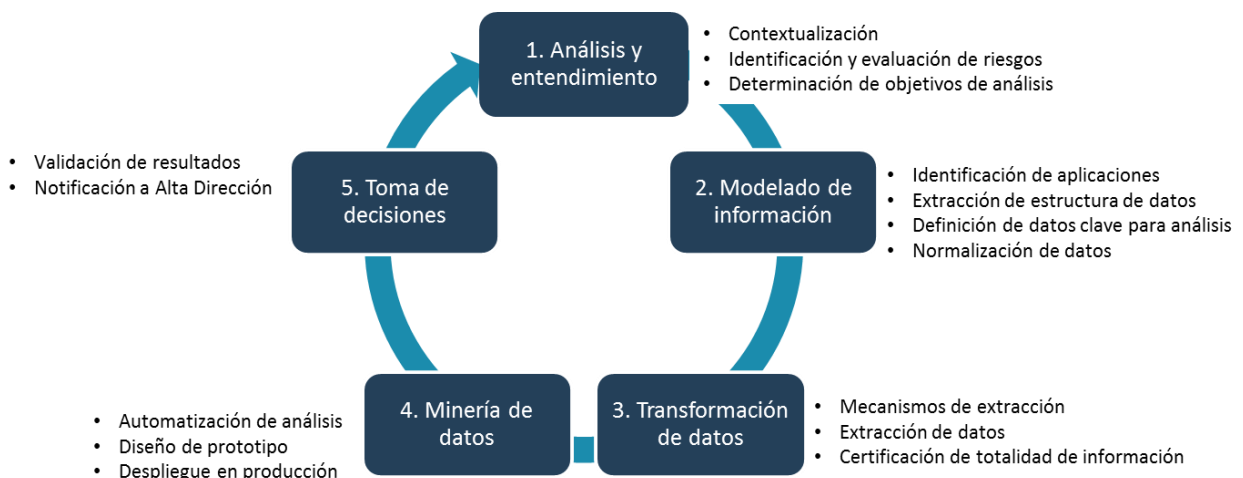


Figura 5. Modelo de referencia para la detección de fraudes en el proceso de nóminas

Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de validar el modelo de referencia propuesto se llevará a cabo una instanciación del mismo, enfocándose en el proceso de pago de nómina en el sector de la construcción.

Objetivo general

El objetivo general es desarrollar un modelo de referencia para la detección y prevención de fraudes en el proceso del pago de la nómina.

Para lograr este objetivo, se han definido un conjunto de objetivos específicos:

1. Identificación de riesgos existentes en el proceso de nómina, los criterios de medición y su evaluación.
2. Definición de un modelo de referencia aplicable a todas las fases del proceso de nómina.
3. Validación del modelo de referencia mediante su aplicación en un escenario real.

Organización del documento

La estructura del presente trabajo se compone de:

Introducción: En este capítulo se describe el objetivo general del proyecto de tesis, el contexto del problema, la solución propuesta y los beneficios que se obtienen al aplicar el modelo.

Capítulo 1. Marco Conceptual: Se mencionan conceptualmente los términos relacionados con el modelo, tal como auditoría, fraude, técnicas automatizadas de auditoría y software para realizar los analíticos de auditoría.

Capítulo 2. Estado del Arte: Describe proyectos de investigación semejantes al modelo propuesto, se realiza una comparativa y se describen las ventajas y desventajas en relación a la propuesta.

Capítulo 3. Modelo de Referencia: En este capítulo se desarrolla el modelo de referencia, se describe cada fase de manera secuencial detallando las actividades que deben realizarse para lograr su aplicación. El modelo se desarrolla en 5 fases que incluyen el análisis y entendimiento, el modelado de información, la transformación de datos, la minería de datos y la toma de decisiones.

Capítulo 4. Instanciación del modelo de referencia: El proyecto de tesis incluyó la aplicación del modelo en un caso real, se llevó a la práctica en una empresa de más de cuatro mil empleados. Cada una de las fases fueron replicadas de acuerdo al modelo descrito en el capítulo anterior y se obtuvieron resultados que fueron presentados a alto nivel de la propia empresa.

Conclusiones: Se presentan las conclusiones y experiencias obtenidas del proyecto.



Capítulo 1

Marco Conceptual



Capítulo 1. Marco Conceptual

1.1 Proceso de pago de nómina

En el proceso general de nómina participan personas, actividades manuales, supervisiones, autorizaciones y sistemas automatizados que buscan hacer eficiente el proceso y controlar la operación; también existen puntos de control que, al no encontrarse robustecidos pueden representar desviaciones al proceso general de nóminas, ser vulnerados por los defraudadores y lograr la acción del fraude con pérdidas para la organización.

En el proceso general de nómina, y de acuerdo a mi experiencia en auditorías a este mismo proceso, el pago de la nómina se realiza a través de los sub-procesos de dispersión, instrucción del pago, aplicación y conciliación, que se muestran en la figura 6.

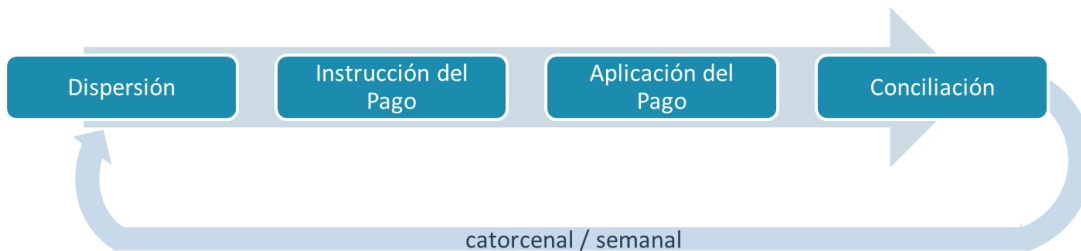


Figura 6. Cronología del pago de la nómina

Fuente: Elaboración propia

En el subproceso de dispersión, se preparan las instrucciones que se darán al banco para que transfiera el monto del cálculo de la nómina a la cuenta bancaria de cada trabajador, estas instrucciones se registran en un archivo con formato preestablecido por el banco (llamado archivo de dispersión).

En el subproceso de instrucción del pago, el área de nóminas envía al área de tesorería el archivo de dispersión generado del subproceso anterior, con la finalidad de que el área de tesorería verifique la suficiencia de recursos económicos y a través del sistema de banca por internet incorpore el archivo de dispersión con las instrucciones para el pago de salarios de cada trabajador.

En el subproceso de aplicación del pago, el banco recibe la orden para transferir los montos a cada cuenta bancaria indicada en el archivo de dispersión,

ejecuta las instrucciones y genera un registro con el resultado de la transferencia bancaria.

En el subproceso de conciliación, el banco devuelve a la empresa el registro con la confirmación de los pagos y la empresa verifica que los montos aplicados a cada cuenta hayan sido los solicitados mediante el archivo de dispersión.

Sin embargo, en cada uno de los subprocesos anteriores se presentan riesgos los cuáles son aprovechados por el personal para obtener recursos ilícitos. Los riesgos más comunes pueden ser altos o medios como se muestran en la figura 7.

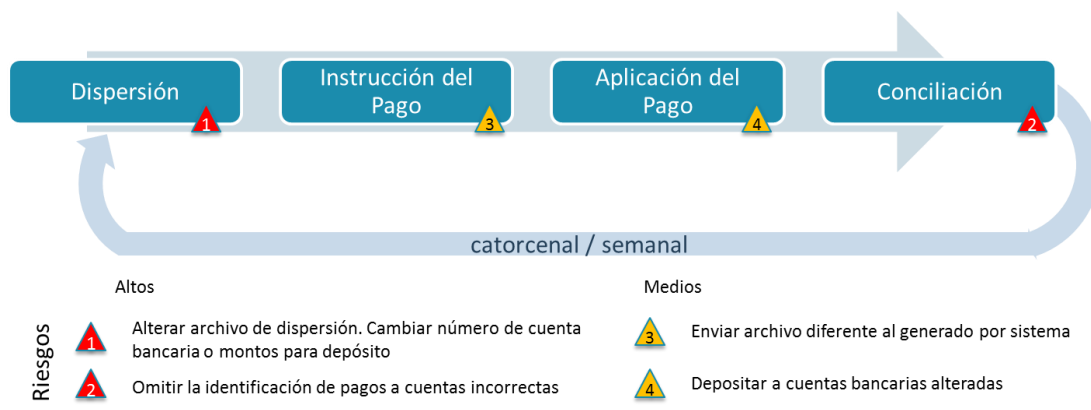


Figura 7. Riesgos en el proceso de nómina

Fuente: Elaboración propia

Riesgos altos:

- Efectuar cambios no autorizados de números de cuenta y/o montos en el archivo de dispersión durante su generación y/o almacenamiento, perdiendo la integridad de la información (Riesgo 1).
- Enviar al banco mediante su sistema por internet un archivo de dispersión diferente al que genera el sistema de nóminas (Riesgo 2).

Riesgos medios:

- Aplicar transferencias a cuentas bancarias diferentes a las registradas en el sistema de nómina (Riesgo 3).
- Omitir, en la conciliación con el banco, la identificación de pagos a cuentas bancarias incorrectas y consumarse el fraude (Riesgo 4).

Como se mencionó anteriormente, durante todo el proceso de nómina se presenta la intervención de diferentes áreas y la generación de documentos, sin embargo, durante este proceso se pueden presentar una serie de riesgos que si no son detectados a tiempo son aprovechados para cometer acciones fraudulentas. Con el objetivo de dar solución a esta problemática, se propone la generación de un modelo de referencia que permita identificar los riesgos y definir controles durante el proceso de pago de nómina para la detección oportuna de fraudes y evitar pérdidas económicas a las empresas. Con el objetivo de validar el modelo propuesto, se validará a través de una instanciación en un dominio específico.

1.2 Auditoría

La auditoría es una actividad orientada a evaluar la correcta aplicación de criterios en los procesos de una empresa, debe tener independencia y objetividad para identificar las áreas de mejora en las operaciones y contribuir al logro de los objetivos de la organización.

La auditoría puede ser interna o externa, en el primer caso el equipo de auditoría forma parte de la empresa, mientras que en el segundo se refiere a una entidad externa contratada exprofeso. Los auditores deben ser independientes, es decir no deben formar parte de la administración de la empresa y tampoco deben ser partícipes de actividades en revisión. Su opinión debe basarse en hechos verificables y sin prejuicios, obteniendo evidencia suficiente con la que soporten los señalamientos resultados de la auditoría.

En el ámbito profesional se tienen identificadas tres tipos principales de auditoría: operacional, de cumplimiento y de estados financieros. La auditoría operacional evalúa la eficiencia y eficacia de los procedimientos llevados a cabo en las áreas operativas; la auditoría de cumplimiento determina la correcta aplicación de procedimientos, reglas, políticas y en general de la normatividad interna y externa que aplique a la entidad; una auditoría de estados financieros verifica que estos se hayan elaborado de acuerdo a los criterios establecidos y que no contengan errores importantes o declaraciones erróneas.

En la medida en que una organización crece, sus operaciones se vuelven más complejas y buscan apoyarse en sistemas y aplicaciones que agilicen las actividades y le proporcionen acceso oportuno a la documentación. En cualquier tipo de auditoría el auditor debe obtener un amplio conocimiento de la industria en la que se desenvuelve la organización, su ambiente operativo, normativo, la visión a mediano y largo plazo y considerar las estrategias empresariales con las que lograrán sus objetivos y lo llevarán al éxito.

El riesgo de auditoría representa la posibilidad de que el auditor no detecte irregularidades importantes y concluya que las cifras de los estados financieros presentan, razonablemente, la posición financiera, los resultados de operación y los flujos de efectivo de una entidad, o por el contrario, que el auditor dictamine que las cifras de los estados financieros de una entidad no presentan razonablemente su situación financiera, cuando en realidad dichos estados financieros sí están adecuadamente preparados y presentados.

En el ejercicio de las auditorías el auditor puede detectar información significativamente errónea, la cual puede ser motivo de sospecha de que puede estar ocurriendo un fraude o simplemente un error.

1.3 Fraude

En el primer capítulo definimos el concepto de fraude como una acción que perjudica a terceros, contraria a la verdad. El Código Criminal de Canadá, en la sección 380 define al fraude como toda persona que por engaño o falsedad defrauda a cualquier persona de su propiedad, dinero o servicio. En Australia definen el fraude como la forma de obtener algo de valor o evitar una obligación por medio del engaño.

El artículo 386 del Código Penal Federal Mexicano señala que “comete el delito de fraude el que engañando a uno o aprovechándose del error en que éste se halla se hace ilícitamente de alguna cosa o alcanza un lucro indebido”¹. Las penas para las personas que cometen un fraude corresponden a prisión desde 3

¹ Código Penal Federal de México

días hasta doce años, multa desde treinta hasta ciento veinte veces el salario dependiendo del monto defraudado.

Las prácticas más comunes para detectar fraudes incluyen el observar, probar o revisar los riesgos específicos de control, identificar los más importantes y vigilar constantemente su adecuada administración; simular operaciones; revisar constantemente las conciliaciones de saldos con bancos, clientes; o llevar a cabo pruebas de cumplimiento de la eficacia de los controles.

Tipos de fraude más comunes

En los riesgos se han identificado diversas formas de operar de los defraudadores, el perpetrador, quien es la persona que comete un delito grave, realiza actividades contrarias a la norma para obtener un beneficio personal. Los siguientes doce puntos son los tipos de fraudes más comunes que he encontrado en mi experiencia profesional.

1) Los jefes registran a personas como empleados de la empresa, sin embargo, dichas personas no se presentan a trabajar, pero les depositan su salario semanal, se realizan de la siguiente forma:

- Los jefes hacen entrevistas, no les dice que están contratados, se quedan con los papeles de los candidatos, los envían a recursos humanos para su alta en la empresa simulando que los van a contratar y registran número de cuenta de una tarjeta que tiene el perpetrador.

- Personas que fueron despedidas, los jefes les quitan la tarjeta de débito, se la quedan, no reportan la baja y dejan que sigan depositando su salario, los jefes de personal retiran el dinero de las tarjetas.

2) El usuario registra en la banca por internet un archivo de dispersión diferente al que genera automáticamente el sistema de nómina. El archivo está modificado y difiere del generado por el sistema.

3) El perpetrador registra números de cuenta bancaria de terceros, por ejemplo, de familiares, el personal de Recursos Humanos no revisa expedientes

de personal para verificar autenticidad; por ejemplo, el empleado debería entregar una carta del banco que certifique la propiedad del número de cuenta.

4) En un proceso normal de generación de nómina los Gerentes de Proyecto revisan y autorizan la nómina; sin embargo, no se detienen en el detalle de la información, sólo verifican que los montos totales sean consistentes con la nómina anterior.

5) Existe un proceso de conciliación para confirmar que los depósitos solicitados se vean reflejados en el estado de cuenta del banco; generalmente revisan únicamente los montos aplicados y las cuentas que rechazó el banco, no identifican pagos a cuentas que no deberían de proceder.

6) El personal altera datos en el archivo de dispersión, principalmente números de cuenta y/o montos de pago, debido a que es un archivo en texto plano no existe evidencia de estos cambios. El archivo lo almacenan en la computadora local del usuario final o en servidores centralizados, en ningún caso se registra evidencia de los cambios.

7) El archivo de dispersión lo almacenan en la computadora del usuario local y no en servidores centralizados, por lo que el usuario puede alterar el archivo a complacencia.

8) El diseño del sistema de nómina permite registrar números de cuenta duplicadas, no controla el registro de cuentas bancarias existentes.

9) La bitácora de auditoria (log) del sistema generalmente no se encuentra activada, no es posible reconstruir operaciones para identificar fecha, montos ni responsables.

10) Al personal en proyectos foráneos se le asignan privilegios en el sistema para dar de alta y baja a personal, asignar números de cuenta y salario.

11) Una persona autorizada puede cambiar el número de cuenta para que se deposite a una cuenta no existente en el sistema, una vez generado el archivo de dispersión regresa los datos a su valor original, la dispersión indicará el pago a una cuenta no registrada en el sistema.

12) Una persona autorizada puede cambiar el monto de pago, por ejemplo, restándole 5 pesos a un grupo de empleados y la suma se la asigna a

una cuenta; es muy probable que un trabajador no se queje por 5 pesos debido a que puede ser una variación producto de un cálculo de impuestos.

1.4 Modelo de referencia

Un modelo de referencia proporciona una visión integrada que se utiliza como base para la construcción de otros modelos con características similares. “Un modelo de referencia es una herramienta abstracta para entender las relaciones entre entidades de un mismo entorno. Consiste de un conjunto mínimo de conceptos unificados, axiomas y relaciones con un problema de dominio particular y es independiente de estándares específicos, tecnologías, implementaciones u otros detalles concretos.”²

Los modelos de referencia son de utilidad para la realización de proyectos de mejora de procesos, proponen formatos mediante los cuales se pueden construir nuevos modelos con mayor facilidad y rapidez. Un modelo de referencia apoyan el desarrollo del diseño de procesos basado en estándares, representa el conocimiento de expertos y buenas prácticas en un tema específico, es capaz de aplicarse en diferentes entornos de una misma temática, es utilizado como guía para la implementación en un nuevo entorno, implica la reducción de tiempos y costos al existir actividades secuenciales definidas para alcanzar un objetivo, reduce los riesgos de implementación y permiten una implementación más rápida y segura.

1.5 Técnicas y herramientas de auditoría asistida por computadora

Las técnicas y herramientas de auditoría asistida por computadora (Computer Assisted Audit Techniques and Tools, CAATT, por sus siglas en inglés) permiten buscar y analizar información de bases de datos generalmente muy grandes, utilizando un lenguaje de comandos de auditoría. Con estas técnicas es posible

² Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0, MacKenzie, C. Matthew; Laskey, Ken; McCabe, Francis ; Brown, Peter F; Metz, Rebekah, 2006

identificar anomalías, tendencias y transacciones sospechosas, se busca mejorar la eficiencia, alcance y confiabilidad de los análisis a los sistemas y datos.

Las auditorías tradicionales revisan manualmente una muestra de información que resulta muy pequeña en relación al universo que se está auditando; la expectativa es que dentro de esa muestra se encuentren las anomalías existentes, con el riesgo de que no contenga transacciones anómalas. Con las CAATT se puede examinar una población completa de información, volúmenes muy grandes de datos y realizarlos en tiempos mucho más reducidos y eficientes que los requeridos en auditorías tradicionales.

1.6 Software para analíticos de auditoría

Los analíticos de auditoría, también conocidos como pruebas de auditoría, se refiere a técnicas o procedimientos que utiliza el auditor para realizar análisis de datos con los que pueda efectuar evaluaciones de la información y obtener evidencia comprobatoria. Con los análisis de datos se puede determinar si el sistema existente en la empresa protege los datos efectivamente, opera eficientemente y cumple con las metas de la organización.

El objetivo es obtener elementos más rápidos y más precisos que permitan a las empresas tomar mejores decisiones en momentos más oportunos. Se refiere a la utilización de métodos automatizados para procesar grandes cantidades de información en formato digital.

Algunos de los programas más utilizados en el ámbito de análisis electrónico de datos se encuentran:

- ACL (por sus siglas en inglés Audit Command Language) es una herramienta de auditoría de archivos, análisis de datos y generación de reportes, es uno de los más utilizados por su interfaz gráfica y amigable y por su capacidad de análisis de grandes volúmenes de datos; ofrecen muchas oportunidades para detectar o impedir el fraude mientras se revisan universos completos de transacciones o poblaciones específicas de información. ACL ofrece una amplia gama de funcionalidades diseñadas específicamente para ayudar a analizar e interpretar los datos y buscar así identificar y cuantificar fraudes.

- Caseware IDEA (por sus siglas en inglés: Interactive Data Extraction and Analysis) es una herramienta de gran alcance, fácil de utilizar, diseñada para ayudar a auditores, contadores y encargados financieros a mejorar su eficacia y eficiencia en el análisis de datos. Permite a sus usuarios consultar, analizar, muestrear o extraer información de los archivos de datos de casi cualquier fuente, incluye un generador de reportes que pueden ser impresos o enviados a un archivo. IDEA facilita la consulta de archivos, la investigación del fraude y la determinación de muestreo.

Tanto ACL como IDEA permiten ejecutar las tareas más comunes y útiles que se realizan en una auditoría, sólo que, de manera automatizada, tales como la identificación de faltantes, la búsqueda de duplicados, el análisis de tendencias, la interoperabilidad con hojas de cálculo y bases de datos, la facilidad de acceso a datos almacenados en diversas plataformas, la garantía de que los datos no pueden ser modificados y que no tiene límite para tamaños de archivos, entre los más relevantes.

Por otro lado, y aunque no es una herramienta especializada para trabajar con bases de datos y grandes volúmenes de información, Microsoft Excel es el programa más usado en todo tipo de auditorías, ya que su uso desde la preparación académica la han vuelto una herramienta básica para cualquier trabajo financiero.

Es importante considerar que el uso de Excel conlleva varias limitantes para poder efectuar trabajos, entre las que se encuentran: permite un límite de 1'048,000 de registros, no está basado en el concepto de base de datos y no garantiza la integridad de la información, su automatización requiere conocimiento técnico especializado con lenguaje de programación, no maneja una bitácora de auditoría. Cada herramienta tiene sus ventajas y desventajas, lo recomendable es que cualquier auditor realice análisis electrónico de datos, no importa la herramienta que utilice siempre y cuando anteceda las limitantes de cada una; pero con seguridad esto lo hará más eficiente y eficaz en su trabajo y obtendrá mejores resultados con mayor oportunidad.

1.7 Conclusiones del capítulo

Los modelos de referencia son herramientas estándares propuesta por expertos en temas específicos y en donde existen buenas prácticas que permiten que sea replicable en otros entornos diferentes con reducción de riesgos de implementación, tiempos, costos para alcanzar el objetivo.

La auditoría identifica áreas de mejora y evalúa la correcta aplicación de criterios, debe tener independencia y objetividad y contribuir al logro de los objetivos de la organización; su opinión deber ser verificable y sin prejuicios con la evidencia suficiente para soportar los señalamientos.

Los hallazgos pueden incluir información significativamente errónea que implique la comisión de un fraude. El fraude corresponde a acciones contrarias a la verdad que perjudican a terceros, en este interviene la persona que comete el delito (perpetrador); el Código Penal Federal Mexicano sanciona con prisión de hasta 12 años al que comete un fraude.

Las técnicas y herramientas de auditoría asistida por computadora (CAATT) es posible examinar volúmenes muy grandes de información electrónica en tiempos más eficientes y reducidos que una auditoría tradicional; el software más utilizado incluye ACL, IDEA y un poco menos sofisticado Excel. La ejecución de las CAAT facilita la consulta de archivos, la investigación del fraude y la determinación de muestreo.



Capítulo 2

Estado del arte

Capítulo 2. Estado del arte

En este capítulo se hace una revisión de trabajos desarrollados que tienen objetivos similares al Modelo de Referencia presentado en este proyecto de tesis. Se identificaron dos artículos que tienen enfoques similares, pero ejecuciones diferentes.

En el primer artículo se realizan actividades tendientes a identificar valores anómalos almacenados en bases de datos, los cuales reflejan errores en los procesos o indicios de malas acciones; en el segundo y mediante teorías matemáticas, se analizan tendencias de pagos que por sus características representan frecuencias que pueden estar fuera de orden y representar anomalías. Cabe señalar que aun cuando existe material diverso relacionado con estos objetivos, se identificaron pocos trabajos en los que se aplicaran mecanismos, metodologías y/o procesos con este enfoque

2.1 “Procedimiento de Explotación de Información para la Identificación de Campos anómalos en Base de Datos Alfanuméricas”³

Esta propuesta se basa en la idea de apoyar a actividades de auditoría de tecnologías de información como actividad de control en los sistemas de información. El enfoque específico está orientado a los activos de información mediante el uso de Técnicas de Auditoría Asistida por Computadora, su propuesta se basa en el uso de técnicas de Minería de Datos para detectar campos considerados anómalos en una base de datos.

Aun cuando consideran incipiente la aplicación de minería de datos como técnica de auditoría, su motivación está dada por la identificación de información no evidente pero existente en las bases de datos, específicamente de aquella que, por sus características diferenciadoras en comparación a los demás datos, es sospechosa de haber sido introducida por otros mecanismos.

³ Procedimiento de explotación de información para la identificación de campos anómalos en Bases de Datos alfanuméricas. Kuna, Pautsch, Rambo, Rey, Cortés, & Rolón, 2013

Su propuesta plantea un procedimiento que combina diferentes algoritmos basados en la densidad, creados específicamente para detectar campos que contienen valores atípicos y mediante el cual se puede mejorar la calidad de los datos. El procedimiento trabaja con datos alfanuméricos almacenados en bases de datos, los resultados identifican exactamente la fila y la columna donde aparece el dato anómalo o inconsistente, esta información permite al auditor identificar con precisión el dato que debe ser analizado.

La experimentación del proyecto se realizó con una base de datos que posee una clasificación de hongos, en la cual se definió un atributo objetivo que denominaron “clase” y sobre el cual se evaluaron los demás atributos. Los resultados permitieron concluir que el procedimiento consigue, de manera sencilla, identificar qué campos y qué atributos presentan algún tipo de inconsistencia.

2.2 “Aplicación de la Ley de Benford en auditorías al Sistema de pagos”⁴

Esta propuesta está enfocada a actividades de auditoría de sistemas y utilizan la Ley de Benford como método primario para efectuar la auditoría de datos. La ley de Benford establece una teoría matemática para identificar una frecuencia de dígitos a partir de un determinado conjunto de números. En su trabajo examinan las formas de aplicación de la Ley de Benford en la investigación de ciertos números con el objetivo de determinar si esta Ley es aplicable a registros de sistema de pagos internacionales y si la Ley puede ser utilizada para auditar dichos pagos.

Para realizar la aplicación del proyecto utilizaron registros del sistema de pagos que opera entre entidades financieras locales y extranjeras, específicamente bancos centrales y entidades comerciales. Se analizó un subconjunto de datos de 1'745,311 registros creados a partir de ciertos tipos de pagos por un periodo de cuatro meses. Derivado de que los resultados obtenidos bajo ciertas entidades comerciales, no se ajustaron a la Ley de Benford, tuvieron

⁴Aplicación de la Ley de Benford en auditorías al Sistema de pagos (Application of Benford's Law in Payment Systems Auditing). Krakar, Zdravko; Žgela, Mario, 2009

que realizar exámenes adicionales en tipos de mensajes específicos para explicar las desviaciones de las frecuencias de la Ley de Benford.

2.3 Fortalezas del enfoque propuesto en esta tesis

Con la aplicación de técnicas y herramientas de auditoría asistidas por computadora (CAATT, por sus siglas en inglés) es posible examinar millones de datos en tiempos mucho más reducidos que en una auditoría tradicional y reduciendo el número de auditores necesarios para esta actividad, aprovechándolos en otras actividades que requiera la función.

El modelo de referencia está pensado para ser aplicable a las necesidades de cualquier empresa o ente gubernamental interesado en tomar acciones preventivas y/o correctivas sobre la detección de fraudes en el proceso de nómina.

Las principales ventajas y beneficios al implementar un modelo de referencia son:

- Se puede obtener información actualizada, gracias a la conexión en línea con los sistemas en operación.
- Se elimina la dependencia de los dueños del proceso para obtener información, con lo que se reducen significativamente los tiempos de obtención de información.
- Se pueden ejecutar análisis en cualquier momento con la información más reciente, con lo que es posible efectuar análisis con mayor frecuencia.
- Se obtienen resultados en horas, en lugar de días, con lo que la presentación de incidencias es más oportuna.
- Se amplía la cobertura de información en revisión, proporcionando mayor certeza en la información que se está analizando.
- Se requiere un equipo reducido de auditores para analizar los resultados, ya que la revisión se efectúa sólo en probables incidencias emitidas por los análisis automatizados.
- No es necesario esperar al siguiente ciclo de auditoría para revisar el proceso, los análisis se pueden realizar en periodos más cortos e incluso que se ejecuten automáticamente en fechas específicas.

Se reciben notificaciones de incidencias para su análisis y dictamen previo a la aplicación del pago con el objeto de prevenir los fraudes y reducir las posibles pérdidas para la empresa.

2.4 Resumen comparativo de enfoques

De acuerdo al objetivo de cada trabajo previamente comentado, en la Tabla 1 se puede observar el comparativo de enfoques incluyendo el modelo de referencia que se presenta en este trabajo de tesis.

Parámetro \ Trabajo de comparación \ Trabajo analizado	Kuna et al.	Krakar et al.	Propuesta de tesis
Orientación al fraude	No	Sí	Sí
Uso de herramientas automatizadas	Algoritmos Minería de Datos	Sí	ACL
Procesos de negocio	No	Sistema de pagos	Nómina
Automatización del análisis	Sí	No	Sí
Definición de modelo estándar	No	No	Sí
Aplicable a cualquier proceso de negocio	No	No	Sí
Evaluación de riesgos	No	No	Sí
Preventivo/Detectivo	Detectivo	Detectivo	Preventivo/Detectivo

Tabla 1. Comparativo de enfoques de trabajos con objetivos similares al Modelo de Referencia

Fuente: Elaboración propia

Respecto de la orientación al fraude, los tres trabajos tienen orientación al fraude, sólo que el de Kuna no lo define de origen y no lo especifica como un objetivo primario, por lo que se resumen que los resultados permiten tener esta orientación aun cuando no se diseñó para este enfoque. El modelo de referencia de esta propuesta de tesis tiene de origen el enfoque a la detección de fraudes.

En lo que se refiere al uso de herramientas automatizadas, en los tres trabajos se utilizan, el de Kuna no especifica la herramienta utilizada, pero se infiere considerando que el subconjunto de datos analizados fue de 1.7 millones

de registros. El trabajo de Krakar desarrolló algoritmos orientados a la minería de datos, un campo especializado en donde cada algoritmo debe desarrollarse con propósitos específicos. El modelo de este trabajo de tesis propone el uso de herramientas de auditoría que contiene comandos con algoritmos desarrollados que permiten el manejo de grandes cantidades de información en tiempos relativamente cortos en relación al volumen de datos procesados, garantizan la integridad de la información ya que impiden la actualización de la información y además dejan rastros de auditoría para dicha integridad y los procedimientos realizados para alcanzar los resultados.

En cuanto al enfoque a procesos de negocio, el de Krakar no especifica algún proceso en específico, en el ejemplo utilizaron una base de datos para la clasificación de hongos, por lo que se infiere que el procedimiento puede ser utilizado en una amplia gama de información. En el de Kuna está enfocado al proceso de sistema de pagos, no expone su utilización en cualquier otro proceso de negocio. El modelo de referencia de esta tesis está diseñado para aplicarse en cualquier proceso de negocio de cualquier empresa que utilice información digital con formato estándar; en este trabajo se ejemplificó su uso en el proceso del pago de la nómina.

Respecto de la automatización del análisis, el trabajo de Krakar desarrolla algoritmos para el análisis, el de Kuna no se menciona el desarrollo, mientras que el modelo de referencia implica el desarrollo de pruebas automatizadas en una herramienta de auditoría.

En lo que se refiere a la definición de un modelo estándar, sólo el modelo de referencia establece una serie de fases con actividades que logran el desarrollo y aplicación del modelo con resultados tangibles y útiles para la toma de decisiones de la Alta Dirección de las empresas.

El modelo de referencia es el único de este comparativo que establece actividades estándar para la aplicación en cualquier proceso de negocio, el de campos anómalos no lo menciona, pero se infiere su probable utilización en distintos ámbitos.

La aplicación de procesos de evaluación de riesgos sólo está especificada en el modelo de referencia, en este se establece la identificación de riesgos, el impacto y la probabilidad de materialización de cada uno, lo que permite tomar medidas en aquellos riesgos con mayor impacto y probabilidad.

Todos los trabajos comparados tienen un enfoque detectivo, el modelo de referencia permite identificar áreas de oportunidad en las es posible crear acciones que permitan prevenir la consumación de errores o posibles fraudes.

A continuación se describen las principales ventajas/fortalezas de los trabajos anteriores:

- Los trabajos están orientados a procesos de negocio, principalmente a los relacionados con recursos financieros de la empresa.
- Proponen el uso de herramientas de cómputo en diversas modalidades, tanto de herramientas avanzadas como operacionales de oficina.
- Establecen iniciativas para automatizar los procesos de análisis de la información.
- Sin embargo, a continuación se mencionan algunas debilidades:
- Su alcance no establece una metodología o modelo estandarizado para el análisis metódico, estructurado que sea aplicable a cualquier otro proceso.
- Los trabajos analizados no realizan una evaluación de riesgos que permitan dirigir los esfuerzos a los puntos con mayor impacto al negocio.
- Un trabajo no tiene enfoque a la detección del fraude, el otro tiene implícitamente esa orientación.
- Los análisis propuestos en todos los casos son detectivos, no hacen un planteamiento que permita algún esquema para evitar la consumación del riesgo, es decir, mecanismos preventivos.
- De acuerdo a la información anterior, se observan áreas de oportunidad que el modelo propuesto en este trabajo está considerando:
 - La orientación de análisis es principalmente a la detección del fraude
 - Está basado en la identificación y evaluación de riesgos que tienen impacto al negocio

- Recomienda herramientas de uso específico que procesan altos volúmenes de información
 - Se requiere un esfuerzo único para automatización del análisis al proceso en turno
 - El modelo es una propuesta aplicable a diversos procesos de negocio
 - De acuerdo al proceso, es posible la implementación de análisis y alertas preventivas
 - Se establecen o fortalecen los controles para el negocio en los procesos automatizados
 - Se obtienen elementos oportunos para la toma de decisiones



Capítulo 3

Marco Metodológico



Capítulo 3. Marco metodológico

3.1 Modelo de referencia

El modelo de referencia consta de cinco fases: análisis y entendimiento, modelado de información, transformación de datos, minería de datos y toma de decisiones. Cada fase se integra de un conjunto de actividades específicas que deben ejecutarse para la detección y prevención de fraudes en el proceso del pago de nómina, a través del análisis de datos automatizado. En la figura 8 se muestra el modelo de referencia definido.



Figura 8. Modelo de referencia para la detección y prevención de fraudes

Fuente: Elaboración propia

El Modelo de Referencia describe cinco fases secuenciales con actividades a ejecutar en cada una, se definen en un ciclo repetitivo que, de acuerdo al desarrollo de cada fase es posible regresar a una anterior con el fin de incrementar los análisis y fortalecer la detección y prevención de fraudes.

El diseño del modelo permite que las empresas lo puedan aplicar en cualquier proceso de negocio que consideren necesario analizar. Las fases y actividades definidas en este modelo son:

Fase 1: Análisis y entendimiento

- Contextualización

- Identificación y evaluación de riesgos
- Determinación de objetivos de análisis

Fase 2: Modelado de información

- Identificación de aplicaciones
- Extracción de estructuras de datos
- Definición de datos clave para análisis
- Normalización de datos

Fase 3: Transformación de datos

- Mecanismos de extracción
- Extracción de datos
- Certificación de la totalidad de información

Fase 4: Minería de datos

- Automatización de análisis
- Diseño de prototipo
- Despliegue en producción

Fase 5: Tomas de decisiones

- Validación de resultados
- Notificación a alta dirección

A continuación, se describen las fases del modelo de referencia y las actividades a realizar en cada fase.

3.2 Fase 1: Análisis y entendimiento

La fase de análisis y entendimiento consiste en definir los pasos que se deben realizar para conocer el proceso que se va a automatizar, lo que nos permitirá identificar las debilidades existentes en el mismo y definir la criticidad de cada debilidad para determinar prioridades de atención; asimismo, se podrá conocer e identificar el universo de información que fluye en el proceso y el propósito de dicha información.

Las entradas de esta fase corresponden al conocimiento que se obtenga del recorrido del proceso, la información proporcionada por los dueños del

proceso, la experiencia de los analistas del proceso para identificar los riesgos y clasificar y priorizar aquellos orientados al fraude.

Al final de esta fase obtendremos un diagrama de flujo del proceso indicando los riesgos clave identificados en el mismo y la relación de objetivos de riesgo que se pretende automatizar.

Para el desarrollo de la fase de análisis y entendimiento se han identificado las siguientes actividades a realizar:



A continuación, se describe cada actividad identificada.

Contextualización

Esta actividad consiste en conocer el proceso que se requiere analizar y al cual se desea aplicar métodos de análisis electrónicos automatizados para la identificación y prevención de fraudes. Una vez elegido el proceso, se debe obtener la contextualización del proceso, este punto es el más importante para lograr con éxito la identificación y prevención del fraude, ya que al obtener el conocimiento a detalle del proceso nos permitirá identificar las personas participantes, sus responsabilidades y las fases en las que se desarrolla el proceso.

La existencia de un diagrama de flujo del proceso será de mucha ayuda para tener un panorama general del proceso, además permitirá conocer el nivel de entendimiento que tiene la empresa respecto del proyecto y de dedicación para elaborar la documentación. Se debe identificar la información que fluye en el proceso, conocer el origen de la información con la que inicia, el flujo que sigue en las diferentes etapas y la conversión que se aplica a esta información en el transcurso y hasta la terminación del mismo.

Para lograrlo es necesario realizar un recorrido del flujo del proceso, esto es, conocer las diferentes etapas del proceso desde el inicio hasta el fin del mismo mediante entrevistas con los responsables, inspecciones oculares y obtención de información. En este recorrido se solicita a cada responsable una exposición

detallada de las actividades que realiza, de la información que recibe, la forma en que la procesa, el resultado que genera y el destino de su resultado. Esta acción se realiza con cada responsable de cada fase del proceso. La información que se obtiene se documentará en plantillas definidas en los objetivos de análisis y en la identificación de aplicaciones utilizadas en el proceso.

La información que se obtenga en las entrevistas por separado se deberán relacionar, darles secuencia y consistencia para obtener el panorama completo del proceso, cualquier duda se deberá regresar con el responsable del punto en cuestión para clarificar lo que sea necesario. Al concluir con las entrevistas se debe estar convencido de tener el conocimiento y entendimiento del proceso en su totalidad, ya que la identificación de fraudes dependerá de que se tenga claro la forma de operar del proceso.

Las preguntas principales que se realizan en la entrevista incluyen:

- ¿Cuál es tu función principal?
- ¿Qué herramientas de software utilizas?
- ¿Cuáles aplicativos son los utilizados principalmente?
- ¿Qué información recibes previo a la ejecución de tus actividades?
- ¿Qué información es la que generas para dar continuidad al proceso?
- ¿Existen autorizaciones en tu proceso?
- ¿Las autorizaciones son electrónicas, verbales o en firmas autógrafas?
- ¿El proceso se encuentra documentado?

Identificación y evaluación de riesgos

Esta actividad consiste en entrevistar a cada persona que participa en el proceso, realizar un recorrido del mismo desde el inicio hasta su conclusión y obtener de esta forma un panorama muy claro de qué se hace, cómo se hacen y quienes lo hacen, para que a partir de un punto de vista que no participa del proceso, se puedan identificar los riesgos y el nivel de impacto que cada uno puede tener.

Durante el recorrido se encontrarán personas tan especializadas o procesos tan probados a lo largo del tiempo que parece innecesario cuestionar sus métodos. Sin embargo, cuando más seguro se está de la infalibilidad de algo es más probable que existan riesgos de que algo salga mal. La mayoría de las veces

las personas están tan habituadas a su entorno que les resulta cotidiano su trabajo y pierden de vista las oportunidades que están presentes en el proceso. En cambio, para una persona externa que está conociendo el proceso es más fácil identificar esos puntos de riesgo y de mejora.

Es por ello que en el recorrido del flujo del proceso se identificarán los puntos que representen un riesgo, ya sea para la información o para el flujo normal del proceso con repercusiones económicas para la empresa. Los puntos que sean identificados se deberán enumerar o codificar para asignarle un identificador único, tal como se muestra en la figura 9; cada riesgo deberá ser documentado indicando el riesgo específico que se detectó, la probabilidad de que el riesgo se materialice y la implicación que habría si esto último sucediera.

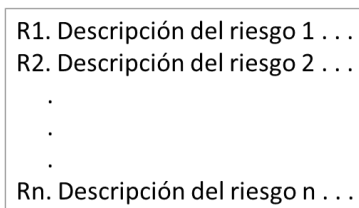


Figura 9. Codificación de riesgos

Fuente: Elaboración propia

Cada riesgo identificado deberá ser evaluado de acuerdo al impacto y la probabilidad, las combinaciones de estos parámetros nos permitirán priorizar la atención de estos riesgos.

El presente trabajo no incluye el desarrollo de técnicas y procedimientos para la evaluación de riesgos, se recomienda implementar una metodología orientada al negocio que permita definir parámetros que sean la base de la evaluación. En los Criterios de medición de riesgos se muestra un ejemplo del formato de criterios que puede contener la metodología a desarrollar, la cual se basa en semáforos como esquemas de visualización.

Criterios de medición de riesgos










La evaluación de impacto está determinada por la afectación al negocio, el esfuerzo requerido para la remediación y la participación de los diferentes niveles de la organización.

Evaluación	Impacto
Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto potencial al negocio • Esfuerzo importante para remediación • Requiere intervención de la Dirección • Afecta la operación y requiere atención inmediata
Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mediano al negocio • Esfuerzo moderado para remediación • Requiere intervención de la Gerencia y la operación
Bajo	<ul style="list-style-type: none"> • Sin Impacto al negocio • Esfuerzo leve para remediación • La operación puede resolverlo en el día a día

La probabilidad está determinada por el potencial de ocurrencia y de materialización.

Evaluación	Probabilidad
Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Casi seguro que se materialice • Podría ocurrir en el corto plazo
Media	<ul style="list-style-type: none"> • Existen elementos que pueden influir para que se materialice • Podría ocurrir en el mediano plazo
Baja	<ul style="list-style-type: none"> • No se observan elementos suficientes para que se materialice, pero no se descarta • Podría ocurrir en el largo plazo

El cuadrante es resultado de la combinación de impacto y probabilidad, los indicadores en rojo son los que deben ser atendidos a la brevedad, mientras que el cuadrante amarillo debe existir un plan con fechas de remediación aceptables.

Probabilidad	Bajo	Impacto Medio	Alto
Alta			
Media			
Baja			

En el diagrama del flujo del proceso se ilustrarán estos riesgos en cada etapa en la que fue detectado, tal como se ejemplifica en la figura 10; se recomienda preservar el esquema de semaforización para que visualmente se puedan identificar el número de riesgos totales, críticos e importantes, lo cual brindará un panorama más amplio de la situación del proceso.

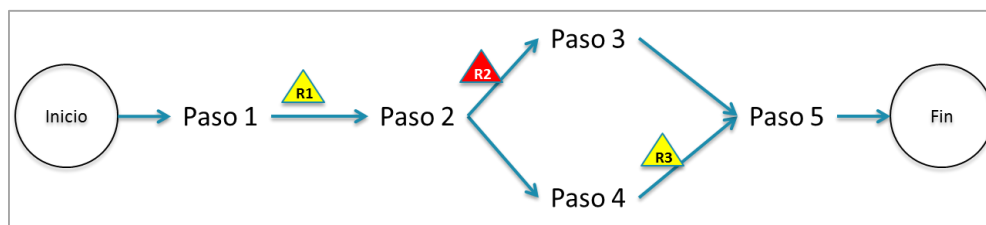


Figura 10. Señalización de riesgos en el flujo del proceso

Fuente: Elaboración propia

Es importante que el evaluador sea sensible a los riesgos y tenga una visión orientada a la identificación, detección y prevención de fraudes, pues será importante su aportación para señalar aquellos riesgos en los que existe una posibilidad para la comisión de fraudes.

Determinación de objetivos de análisis

Esta actividad consiste en seleccionar los riesgos que de acuerdo a su criticidad sean del interés de la empresa para convertirlos en actividades automatizadas de detección y en su caso de prevención. Se debe trabajar un riesgo a la vez, para lo cual se deberá revisar a detalle los pasos que sigue el procedimiento antes y después del punto de riesgo, se debe identificar la información involucrada en los pasos que lo rodean, tanto la que inicia en ese paso, el procesamiento de la información (cálculos o transformaciones de datos), así como la información que se produce para dar continuidad al flujo del proceso.

Es importante identificar aplicaciones, herramientas o sistemas que se utilizan en el proceso y en donde es necesaria la comunicación entre ellas para transferir información mediante interfaces, ya sean manuales o automáticas. También se debe identificar la información que se genera del sistema, que se procesa de alguna forma y se incorpora de regreso al propio sistema o a otras herramientas dentro del flujo del proceso.

Una vez obtenido el conocimiento a detalle de los pasos que se ejecutan alrededor del riesgo en estudio, se deberá identificar y definir el punto específico que se quiere analizar. Para ayudarnos a clarificar nuestro objetivo, podemos hacernos preguntas tales como: ¿por qué existe ese riesgo?, ¿qué lo genera?, ¿cómo puede alguien obtener ventaja de esa debilidad?, ¿se ha materializado alguna vez el riesgo?, ¿qué quiero encontrar? Es importante tener muy claro el objetivo del análisis para que los resultados sean verídicos y confiables y se puedan implementar esquemas de prevención.

El objetivo de análisis, al que también llamaremos prueba de auditoría, se debe documentar dándole un nombre para identificarlo; en la documentación se debe especificar el objetivo a seguir, la descripción del objetivo de análisis, el riesgo que se está atendiendo con el análisis y los resultados que se esperan obtener una vez ejecutada la prueba.

Es importante indicar los beneficios que se obtendrán al ejecutar la prueba, así como identificar los archivos o bases de datos y los campos que son necesarios para el análisis. En la tabla 2 se muestra un ejemplo de un formato en el que se documenta una prueba en una sola hoja. En caso de que el objetivo de análisis atienda un requerimiento normativo o regulatorio, la definición deberá incluir la política o norma a la que no se le está dando cumplimiento total.

NOMBRE DEL OBJETIVO DE ANALISIS (prueba de auditoría)		
OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	
Describir el objetivo de la prueba de auditoría.	Describir de forma breve pero clara el propósito que se busca con la ejecución de la prueba de auditoría.	
ARCHIVOS ORIGEN	CAMPOS CLAVE	RESULTADOS
▶ Indicar el nombre de los archivos/bases de datos que se necesitan para realizar la prueba.	▶ Mencionar el nombre de los datos/campos que son necesarios para procesar la información.	▶ Indicar los campos o datos que se espera obtener como resultado de la ejecución de la prueba.
RIESGO RELACIONADO	BENEFICIO DE LA PRUEBA	
▶ De acuerdo al recorrido del flujo del proceso, indicar el riesgo que se está atendiendo con esta prueba.	▶ Enlistar los beneficios que se obtendrán con el análisis de información.	

Tabla 2. Formato para documentación de objetivos de análisis (pruebas de auditoría)

Fuente: Elaboración propia

3.3 Fase 2: Modelado de información

La fase de modelado de información consiste en identificar los sistemas y herramientas utilizados en el flujo del proceso, así como la información que se genera y procesa en estas herramientas; con base a este conocimiento se determina aquella información que es indispensable para poder llevar a cabo la automatización de los análisis, a través de los cuales se podrá detectar y prever la comisión de fraudes en ciertos puntos del proceso. Derivado de que la información puede generarse de sistemas propietarios, aplicaciones comerciales y herramientas adaptadas a la operación del negocio, es previsible que las estructuras de datos serán diferentes, por lo que será necesario estandarizar formatos de campos y estructuras de datos.

Las entradas de esta fase corresponden a las estructuras de datos existentes en los sistemas de operación relacionados directamente con el proceso, los diccionarios de datos de las estructuras existentes y la capacidad de los analistas del proceso para identificar datos clave y estandarizarlos para darles un tratamiento eficiente en los análisis automatizados. Al final de la fase se obtendrán campos clave únicos estandarizados que serán la base de los análisis de información.

Para el desarrollo de la fase de análisis y entendimiento del proceso se han identificado las siguientes actividades a realizar:

2. Modelado de información

- Identificación de aplicaciones
- Extracción de estructura de datos
- Definición de datos clave para análisis
- Normalización de datos

A continuación, se describe cada actividad identificada.

Identificación de aplicaciones

Esta actividad consiste en identificar las aplicaciones que soportan el desarrollo del proceso y que son utilizadas por el personal para su operación diaria, por lo que las entrevistas y el recorrido del proceso son parte determinante para el buen conocimiento.

Durante el recorrido del proceso se deberán constatar los aplicativos y software de oficina utilizados en la operación; en cada etapa los responsables pueden utilizar algún sistema principal, aplicaciones complementarias, hojas de cálculo y otro software de oficina que ayuden a los responsables a llevar a cabo la operación del proceso. Las aplicaciones principales pueden ser productos comerciales de los cuales podemos obtener información del proveedor. También pueden ser desarrollos internos que pueden o no tener documentación técnica y de usuario.

En cualquier escenario se necesita conocer los detalles técnicos del software, tal como nombre completo del producto, versión utilizada y versión actual existente, antigüedad de uso de la aplicación/herramienta, lenguaje de programación con el que se desarrolló, software de base de datos que utiliza y versión de la base de datos; en la tabla 3 encontrará una guía para la

identificación de las aplicaciones que participan en el proceso. La información anterior será de utilidad para llevar a cabo la fase 3 de transformación de datos.

<p>Sistema/Aplicación.</p> <p>Nombre de la aplicación: _____</p> <p>Fabricante/desarrollador: _____</p> <p>Versión utilizada: _____ Versión más reciente: _____ Años de uso en la empresa: _____</p> <p>Lenguaje de programación y versión en que se desarrolló: _____</p> <p>Líder del sistema en la operación: _____</p> <p>Responsable del sistema en la parte técnica: _____</p> <p>Base de datos</p> <p>Nombre del Manejador de Base de datos (BD): _____</p> <p>Versión utilizada de BD: _____ Versión existente más reciente: _____</p> <p>La base de datos se encuentra centralizada: (Si) (No)</p> <p>Localidades en donde se tienen las bases de datos: _____</p> <p>Nombre del administrador de bases de datos: _____</p>
--

Tabla 3. Guía para la identificación de aplicaciones utilizadas en el proceso

Fuente: Elaboración propia

El nombre completo del software nos permitirá obtener información del proveedor, del propio producto, las versiones existentes, los requerimientos de sistema operativo, base de datos, funcionalidad y estructuras de datos. La antigüedad de uso de la aplicación/herramienta nos indicará el conocimiento que tendrá la empresa respecto del uso del software, entre más tiempo tengan los usuarios utilizando el software podrán saber más de las fortalezas y debilidades existentes en el mismo. Respecto de la base de datos, se necesita la información técnica de la misma, se debe obtener el diagrama de bases de datos, así como su diccionario de datos.

Extracción de estructura de datos

La actividad de estructura de datos consiste en analizar e identificar la distribución de información que se tiene almacenada en las diferentes aplicaciones y herramientas del proceso. Una vez obtenido el conocimiento de las aplicaciones y de las bases de datos de la actividad anterior, será necesario conocer la estructura de información almacenada; los administradores de base de datos serán los

especialistas con mayor conocimiento de la estructura de datos de las distintas aplicaciones.

Se debe entrevistar a los administradores de bases de datos para dimensionar la complejidad de distribución de la estructura de datos, con base en el diagrama de entidad-relación (E-R) se podrá obtener un mejor conocimiento de esta distribución, ya que este es una representación gráfica mediante la cual se esquematizan las tablas (entidades), sus relaciones y los detalles de campos (atributos) de cada tabla, las llaves primarias y secundarias, entre otros. El diagrama entidad-relación nos indicará el nivel de dispersión que se tiene en la base de datos. Es necesario identificar el número de bases de datos, de tablas y campos que involucran el proceso que se esté analizando, conocer la distribución de las mismas y la ubicación de las bases en otras localidades.

Asimismo, los administradores proporcionarán datos que nos permitan conocer la cantidad de información que almacenan las bases de datos a nivel transaccional, esto nos permitirá estimar los requerimientos técnicos para la fase 3 de transformación de datos. El nivel de segregación de la información almacenada en las bases de datos nos permitirá determinar el esfuerzo requerido para efectuar la normalización de datos.

Definición de datos clave para análisis

Esta actividad consiste en analizar, identificar y seleccionar aquellos datos existentes en la información almacenada y/o campos calculados que son necesarios para su procesamiento en pruebas automatizadas. Con la información obtenida en la actividad de extracción de estructura de datos y con la ayuda de los administradores y del diccionario de datos se deberán identificar las tablas de los datos principales con los que se realizarán las pruebas automatizadas.

El diccionario de datos es un almacén de información que integra definiciones de los elementos de datos, objetos y campos clave, contiene información crítica de relaciones de datos, orígenes de datos, formato de datos, tablas, vistas, índices, procedimientos y funciones.

El diccionario de datos nos dará la pauta para identificar el nombre del campo, el tipo de dato que almacena (carácter, numérico, fecha, etc.), la longitud

del campo y los campos que son irrepetibles y con los cuales se puede localizar la información de manera inequívoca (llaves primarias). La determinación de objetivos de análisis nos indicará la información necesaria para procesar los análisis y obtener resultados. Para cada dato identificado en la determinación de objetivos de análisis se debe localizar la base de datos que almacena el campo que contiene el dato a utilizar.

La información que se necesita de acuerdo a la determinación de objetivos de análisis puede estar distribuida en diferentes tablas de la base de datos; para mayor facilidad y obtener un mejor entendimiento en las fases de normalización y transformación de datos es recomendable indicar el nombre del dato que se desea localizar (definido en la determinación de objetivos) y enseguida el nombre de la base de datos y del campo en donde se obtiene la información deseada.

En algunos casos se pueden necesitar datos que no se encuentren como tal en la base de datos, pueden ser campos calculados que se efectúen durante el procesamiento pero que no sean almacenados. En estos casos, se deberán identificar los campos necesarios para efectuar los cálculos y se recomienda que el resultado se convierta en un campo almacenado para los análisis, es decir, que quede registrado en la base de análisis de información. Se debe solicitar al administrador de base de datos la elaboración del “query” (cadena de comandos de base de datos que nos permitan extraer información de la base) que nos permitirá obtener la información necesaria para los análisis.

Normalización de datos

La actividad de normalización de datos consiste en realizar la definición de los procesos de integración de información para convertirla en formatos que sean utilizables por las herramientas con la que realizaremos los análisis de información. Un dato requerido para el análisis puede encontrarse en varios campos y tablas de la base de datos, la recuperación e integración de estos campos nos llevará a efectuar la normalización de información.

Generalmente las estructuras de datos están diseñadas de acuerdo a las necesidades de operación de las aplicaciones, la información se organiza de tal manera que el procesamiento, almacenamiento y operación de los sistemas logran

la funcionalidad deseada. Esta organización puede no ser precisamente la que se necesita para poder efectuar las pruebas de auditoría, dependiendo del grado de segregación de datos, las tablas y los campos pueden estar muy dispersos y se tendrá que aplicar procesos para su integración y homologación (normalización).

Por ejemplo, el proceso de pago de nómina requiere información del empleado, generalmente las bases de datos del cálculo de la nómina (nómina) y la de los datos generales del empleado (empleados) son diferentes, pero están relacionadas mediante llaves primarias y secundarias, la base de nómina contiene el número de empleado, pero el nombre se encuentra en la base de empleados, para lo cual se deben realizar procesos de unión de tablas para la creación de una que contenga ambos datos.

También se deben homologar los tipos de datos y longitud de los campos para que estos puedan ser utilizados en el procesamiento de las pruebas de auditoría, pues en algún momento podrá requerirse uniones de tablas, resúmenes de datos, operaciones aritméticas o extracciones de datos. Con la normalización de datos lograremos datos estándares para realizar el procesamiento y análisis de los datos.

3.4 Fase 3: Transformación de datos

La fase de transformación de datos consiste en obtener desde su origen la información que será útil para la realización de pruebas y aplicarle mecanismos que nos ayuden a transformarla a formatos manejables que permitan un mejor procesamiento de la información. Se debe elegir el mecanismo adecuado de acuerdo a las herramientas de almacenamiento que sea utilizada para cada caso.

Las entradas de esta fase corresponden a la información de las herramientas utilizadas para el almacenamiento de información, la relación de campos y tablas que están relacionadas con la información a analizar y datos totales de número de registros, montos por algunos campos u otras cifras que permitan compararlas contra la información extraída y transformada, con el objeto de ofrecer certeza de que la información que se analizará corresponde a la misma que se encuentra en el origen.

Al final de la fase se tendrá una nueva base de almacenamiento con la información origen transformada a un formato utilizable por las herramientas de análisis de datos.

Para el desarrollo de la fase de transformación de datos se han identificado las siguientes actividades a realizar:

3. Transformación de datos

- Mecanismos de extracción
- Extracción de datos
- Certificación de totalidad de información

A continuación, se describe cada actividad identificada.

Mecanismos de extracción

Esta actividad consiste en establecer las formas en que se realizará la conexión con los diferentes medios de almacenamiento para lograr la extracción de información a utilizar para el desarrollo de pruebas automatizadas.

Hoy en día existen diversos medios de almacenamiento de información, desde bases de datos hasta archivos en distintos formatos que utilizan las empresas en su operación. De acuerdo a mi experiencia en el análisis de información y desarrollo de pruebas de auditoría, los formatos más comunes son bases de datos, archivos en Excel, archivos en formato PDF y archivos de texto delimitado.

Los tipos de procesamiento de acuerdo a la actividad principal de cada empresa determinan los sistemas y el tipo de base de datos que utilizan. Las bases de datos Oracle, Sybase, SQL y Access son los tipos de bases de datos más utilizadas en la mayoría de los sistemas, razón por la cual existen mecanismos de conexión estándar (ODBC, Open Data Base Connectivity) para diversas bases de datos, entre ellas las anteriormente mencionadas.

ODBC es una interfaz estándar de Microsoft que habilita la comunicación entre una aplicación en un lenguaje de programación específico con una base de datos, sin necesidad de realizar programación adicional. Para lograr la conexión con la base de datos es necesario instalar el controlador ODBC de la base de datos en turno, configurar la conexión para lograr el acceso y activar los procesos de lectura de datos y de importación a las fuentes destino que se vayan a utilizar.

La propia aplicación de lectura/edición de archivos PDF permite exportar los datos a diversos formatos, entre ellos Excel. Es importante considerar que la exportación mantendrá títulos, encabezados y cortes en cada página, puede ser que no se tenga la información completamente en filas y columnas y sea necesario realizar trabajos adicionales, probablemente manuales para adecuar la información.

Cabe mencionar que generalmente los Bancos emiten confirmaciones de los movimientos realizados por Banca Electrónica mediante la generación de archivos en formato PDF, tal como estados de cuenta, comprobante de depósitos o transferencias electrónicas, los cuales deberán ser convertidos a matrices (filas y columnas) o a formatos entendibles por las herramientas de análisis que en su momento se determinen.

Extracción de datos

Esta actividad consiste en realizar la conexión con los medios de almacenamiento y ejecutar procesos que permitan la extracción de la información para convertirla en filas y columnas que puedan ser procesadas por la herramienta de análisis a utilizar en el desarrollo de las pruebas de auditoría.

Una vez identificado el medio de almacenamiento en que se encuentra la información origen, se debe configurar y en su caso automatizar el mecanismo elegido de extracción para conectarse a los datos, leer la información y transformarla en una tabla entendible por la herramienta de análisis elegida. Se necesitarán los permisos suficientes para acceder a la información de origen, por ejemplo, para una conexión a base de datos se requerirá la creación de una cuenta con privilegios de lectura, con la cual se podrá extraer la información.

Es importante tener identificados los requerimientos del medio de almacenamiento para poder realizar la configuración necesaria, algunos programas requieren librerías o archivos de configuración específicos de la propia herramienta para habilitar la conexión y posterior exportación de información.

Se debe considerar que cuando la información no sea generada por sistemas en reportes estándar, por ejemplo, en Excel, se debe tener certeza de que dicha información mantiene siempre el mismo formato (mismas filas y

columnas y orden) para que se pueda automatizar su lectura y extracción, de otra forma se tendrán que realizar trabajos manuales para identificar la información cada vez que se reciba.

Los medios de almacenamiento pueden incluir formatos no estructurados, es decir, información que no se encuentra en forma de filas y columnas pero que puede ser leída y transformada en tablas para un mejor manejo. Por ejemplo, en reportes que mantienen una misma estructura, aunque no en forma de matriz, se pueden identificar patrones que aparecen a lo largo del reporte con los que se puede determinar la localización de datos en posiciones específicas y realizar su lectura para transformarla en matriz.

Certificación de totalidad de información

Esta actividad consiste en verificar que la información seleccionada de origen preserve su integridad al momento de exportarla y transformarla a formato de filas y columnas.

El proceso de certificación es el paso más importante para llevar a cabo la realización de pruebas de auditoría, es muy importante asegurarse de que la información que se exporta de un repositorio origen a uno secundario es la misma en totalidad e integridad; sólo de esta forma se podrá tener certeza de que los hallazgos encontrados mediante los análisis son certeros y confiables y existen bases sólidas para señalar las desviaciones existentes en el proceso.

La forma básica de verificar la totalidad de la información es contabilizando el número de registros en el destino y comparándolos con los del origen, cualquier diferencia en estos datos de verificación o cifras control implicará detener el proceso e identificar las causas de la discrepancia antes de continuar con la fase 4 de Minería de datos. Otra forma complementaria de asegurar la totalidad de información es realizando la suma de alguna columna que contenga valores numéricos, dependiendo del proceso que se esté analizando, por ejemplo, puede ser el monto del salario, el costo del producto, la edad de la persona o el número de piezas unitarias, en cualquiera de los casos la suma total del campo elegido deberá ser la misma tanto en el repositorio origen como en el destino.

Si alguna cifra control no coincide con el origen, será necesario procesar nuevamente la información para obtener el universo completo confiable, no se podrá ejecutar ninguna prueba de auditoría si se tienen diferencias en las cifras control.

Se pueden realizar validaciones adicionales que nos permitan tener un nivel razonable de certeza de la integridad de la información, por ejemplo, se puede obtener un reporte que obtenga agrupaciones por nombre de empresas, la lista deberá coincidir tanto en el origen como en el destino; este mismo ejercicio puede aplicarse en otros campos tal como el dato del sexo de las personas, localidad, entre otras.

Una vez que se tenga una certeza razonable de que la información que se está tomando en el origen es la misma que se exportó al destino se podrá continuar con la siguiente fase. En procesos automatizados se deberán elegir datos del tipo numérico para poder efectuar, también automáticamente, la comparación de las cifras y detener el proceso en caso de encontrar diferencia.

3.5 Fase 4: Minería de datos

La fase de Minería de datos consiste en transformar en código de programación, las pruebas definidas en la actividad de “Determinación de objetivos de análisis”, identificada en la “fase 1 de análisis y entendimiento del proceso”, con el objeto de automatizar el análisis y poder ejecutar la prueba en el momento que sea necesario sin depender de la disponibilidad del especialista en la herramienta o el análisis para obtener resultados.

El proceso de codificación generará un prototipo con el que se podrá validar el cumplimiento con los requisitos de la prueba, los auditores ejecutarán y validarán las pruebas de auditoría y generarán los comentarios necesarios para lograr resultados de calidad y de utilidad para la empresa. Toda vez que el equipo de evaluación considera que las pruebas cumplen con los objetivos y generan resultados fiables, se pondrán a disposición en el ambiente de producción.

Las entradas de esta fase corresponden a las pruebas definidas en la actividad de Determinación de objetivos de análisis de la Fase 1 de “Análisis y

entendimiento del proceso”, así como los mecanismos de extracción y la extracción de datos de la Fase 3 de “Transformación de datos”.

Al final de la fase 4 de Minería de datos se obtendrán pruebas automatizadas que podrán ser ejecutadas y de las cuales se obtendrán resultados que servirán para alcanzar la fase 5 de toma de decisiones.

Para el desarrollo de la fase de minería de datos se han identificado las siguientes actividades a realizar:



A continuación, se describe cada actividad identificada.

Automatización de análisis

Esta actividad consiste en convertir los objetivos de análisis identificados en la fase 1 de “Análisis y entendimiento del proceso” a código de lenguaje de programación para su automatización.

La conversión de análisis a procesos automatizados permitirá que los usuarios ejecuten las pruebas cuando estas sean necesarias, sin depender de alguna persona o área para obtener información, ejecutar el análisis y obtener los resultados, el objetivo es que los usuarios puedan tener un autoservicio y lograr un nivel de independencia.

De acuerdo a las habilidades de la herramienta de análisis se buscará realizar programas que accedan a la información, la procesen de acuerdo a la prueba definida y genere resultados de alguna forma. En este punto es necesario tener un experto en programación que conozca el lenguaje que proporciona la herramienta de análisis. También es necesaria la participación de los expertos analistas que participaron en la definición de las pruebas de auditoría, ya que ellos ayudarán a delinear y probar los programas automatizados para que su ejecución y resultados sean prácticos y útiles.

El experto en programación deberá tener un entendimiento pleno de las necesidades de las pruebas de auditoría para que pueda convertir dichas necesidades en código de programación de la herramienta de análisis, en esta

actividad se necesitará la información del diccionario de datos, el diagrama entidad-relación de bases de datos y la información de tablas de los datos principales, de acuerdo a la descripción de la fase 2 de modelado de información.

Con estos elementos el experto programador podrá interpretar las necesidades de la prueba de auditoría y realizar la codificación utilizando los datos de origen, automatizando el procesamiento de datos y generando los resultados esperados de acuerdo a las condicionantes de la prueba.

Se deberá buscar que el proceso sea lo más independiente de un usuario final para ejecutar la prueba, es decir, el experto programador deberá buscar que los datos de entrada que pueda necesitar para la ejecución del proceso, los obtenga hasta donde sea posible, de una manera automática. Por ejemplo, supongamos que realizamos una revisión de las asistencias de personal en una oficina, la automatización del proceso se puede definir que se ejecute quincenalmente, por lo que el proceso se puede programar para ejecutarse cada dos semanas, tomando como parámetros del 1 al 15 y del 16 al 30 de cada mes, de tal forma que estos datos no dependan de una persona que ingrese el periodo. Lo anterior no exime que se programen opciones para habilitar la captura de fechas para ejecuciones fuera del periodo programado.

Diseño de prototipo

Esta actividad consiste en integrar el conjunto de comandos y programas (scripts) entendidos en la actividad anterior para generar una secuencia de comandos que procesen la información de tal manera que se alcancen los resultados esperados para cada análisis.

Se utilizarán los archivos origen y los campos clave que se definieron en la fase de Determinación de objetivos de análisis y se documentaron en el “Formato para documentación de objetivos de Análisis” de la tabla 2. “Formato para documentación de objetivos de análisis (pruebas de auditoría)”.

La codificación de análisis deberá realizarse en un ambiente alterno al de producción, es recomendable la creación de un ambiente de desarrollo en donde se realice la codificación de los análisis, se prueben los scripts y los desarrolladores puedan procesar la información sin temor a equivocarse, sin

causar ninguna afectación a la operación e identificar y corregir errores y resultados equivocados.

En lo que se refiere a la información, se sugiere que los desarrolladores no tengan la información íntegra que se genera en la operación de la empresa, por lo que se recomienda que en la migración se apliquen procesos que sustituyan información sensible por cualquier otro dato, de tal forma que la información confidencial no se encuentre a la vista del programador.

En la figura 11 se puede observar un ejemplo de la información original y de la información actualizada después de aplicar un proceso de modificación de información; aun cuando la información de cada campo es la misma, la secuencia en los datos no corresponde a una información válida.

BASE DE DATOS ORIGINAL				BASE DE DATOS MODIFICADA			
ID	Nombre	Dirección	Salario	ID	Nombre	Dirección	Salario
1876	Shannon Pomerantz	Calle Agustin Lara No. 69-B	26,324	1876	Natalia Gómez	Calle Zaragoza No. 1010	26,324
1899	Glenn Urban	Av. Independencia No. 779	17,245	1899	Ricardo Bernal	Km. 13 Carret. Cd. Alemán	17,245
2023	Richard Milner	Calle Zaragoza No. 1010	25,321	2023	Shannon Pomerantz	Av. Independencia No. 779	25,321
2357	Natalia Gómez	Blvd. Benito Juarez S/N	19,663	2357	Xavier Vazquez	Calle Aldama No. 156	19,663
2015	John Vilchis	Calle Aldama No. 156	17,322	2015	Richard Milner	Calle Agustin Lara No. 69-B	17,322
1776	Ricardo Bernal	Av. 5 No. 1186 A	21,871	1776	John Vilchis	Blvd. Benito Juarez S/N	21,871
2402	Xavier Vazquez	Km. 13 Carret. Cd. Alemán	27,296	2402	Glenn Urban	Av. 5 No. 1186 A	27,296

Figura 11. Ejemplo de base de datos modificada para ser usada por desarrolladores

Fuente: Elaboración propia

Los Scripts que se generen en esta etapa formarán parte de un prototipo del que personal responsable de los análisis deberá participar, dar sus comentarios, sugerencias, requerimientos y aprobación final.

En esta etapa se realizarán las pruebas necesarias para evaluar la efectividad operativa de los análisis de información y se efectuarán repetidamente hasta que los responsables de ejecutar los análisis se sientan convencidos de los resultados que se obtienen.

Despliegue en producción

Esta actividad consiste en trasladar los análisis automatizados el ambiente en producción para que los usuarios finales tengan acceso, ejecuten las pruebas de auditoría y obtengan los resultados de las mismas.

La puesta en operación en ambiente de producción es un paso importante ya que se pondrá a disposición de los usuarios la posibilidad de ejecutar las pruebas en cualquier momento, además de que la información se tomará de un ambiente real en donde la operación diaria de la empresa está generando y procesando información en tiempo real. Por ello es importante obtener la aprobación unánime de las personas involucradas en la automatización y utilización de los análisis y tener las precauciones necesarias para evitar afectar la operación de la empresa.

Una vez probado el prototipo, verificados los resultados por los dueños del proceso y comprobado por ellos de que los resultados son los esperados de acuerdo a “Determinación de objetivos de análisis”, identificada en la fase 1 de “Análisis y entendimiento del proceso”, se estará en posición de liberar en un ambiente productivo los análisis para que cualquier usuario autorizado pueda ejecutar las pruebas de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Es recomendable obtener la autorización para el despliegue en producción de todo el personal involucrado, para lo cual se deberá documentar una carta que especifique la aceptación de cada involucrado para que este pueda ser utilizado por los demás miembros del grupo de análisis y con datos generados en la operación diaria de la empresa. El documento servirá para demostrar que la definición de pruebas de auditoría fue incorporada en los procesos automatizados y que el personal involucrado participó en las pruebas y se obtuvieron los resultados esperados de acuerdo a la definición de la prueba. Cualquier condición no implementada en este producto liberado deberá solicitarse en alcance a la prueba y se tendrá que incorporar para su realización en un proceso posterior.

3.6 Fase 5: Toma de decisiones

La fase de toma de decisiones consiste en verificar que los resultados obtenidos de los análisis sean verídicos, íntegros y suficientes para presentarlos, que corresponden a situaciones anómalas y en su caso orientadas al fraude. Se debe realizar una documentación detallada de los procedimientos ejecutados y de la evidencia que se obtiene en cada análisis de información.

Las entradas de esta fase corresponden a los resultados de la ejecución de las pruebas de auditoría. Al final de la fase 5 de Toma de decisiones se tendrá certeza de los resultados, una documentación detallada de las actividades realizadas, un informe detallado y un reporte ejecutivo pensado para la alta dirección.

Para el desarrollo de la fase de toma de decisiones se han identificado las siguientes actividades a realizar:

5. Toma de decisiones

- Validación de resultados
- Notificación a Alta Dirección

A continuación, se describe cada actividad identificada.

Validación de resultados

Esta actividad consiste en confirmar que los resultados de las pruebas corresponden efectivamente a anomalías y no a eventos que por circunstancias no consideradas surgen como excepciones.

Una vez ejecutados los procesos de análisis para las pruebas de auditoría será necesario verificar que la información obtenida corresponde efectivamente a situaciones incorrectas o anormales, ya que puede haber escenarios en donde no se cumple la regla, pero se pudo haber debido a situaciones particulares que tienen una explicación, autorización y justificación.

Es necesario verificar si los elementos que resultaron del análisis automatizado son suficientes para realizar señalamientos o si es necesario profundizar en el tema y obtener elementos adicionales que nos ayuden a comprobar la veracidad de la información. El analista de resultados o auditor, deberá entender el proceso de negocio y tener los conocimientos tanto del proceso como de la prueba para poder tomar decisiones, ampliar el análisis o determinar que es un elemento que debe ser señalado.

El criterio del auditor es importante en todas las decisiones de informe, los resultados que se obtengan del análisis automatizado deberán ser elementos sólidos que ayuden a soportar el dictamen que se tome, ya sea el señalamiento de

una observación por falla en el proceso o bien el desechar el punto por la existencia de otros elementos que desvirtuaron o confundieron la falla.

También es cierto que se pueden haber definido pruebas tan específicas que los resultados no darán margen de error y no será necesario ampliar la búsqueda de elementos; este tipo de pruebas son las ideales para automatizar, programar su ejecución con la frecuencia que el proceso lo requiera y emitir alertas para tomar acciones con oportunidad. El análisis a los resultados obtenidos debe tener mayor énfasis en un enfoque crítico orientado al fraude, es decir, se debe analizar si las incidencias encontradas están orientadas a la comisión de algún fraude o si se debe a errores u omisiones que se produjeron de manera natural por alguna falta de atención o acción de los responsables.

Para obtener mejores resultados el auditor debe ser objetivo, analítico, debe tener claridad de pensamiento, ser sensible a los detalles que puedan representar señales de situaciones anormales y tener capacidad de entendimiento cuando una situación corresponde o no a un posible fraude.

En caso de encontrar situaciones anormales derivadas de circunstancias no consideradas en la prueba de auditoría y que representen una condición “normal”, se deberá pedir al experto programador que realice un cambio en el programa automatizado para que la situación detectada no la genere como un resultado de excepción.

El auditor deberá documentar toda la revisión con el mayor detalle posible, se deben incorporar las evidencias haciendo anotaciones en los documentos, relacionando archivos, remarcando registros relevantes y almacenando evidencia fotográfica o de imágenes. Todo el trabajo realizado debe ser detallado para que se pueda demostrar la integridad y totalidad de la información, la veracidad de los datos y de los resultados y la confiabilidad del procesamiento de información para llegar a los resultados.

Con esta información se debe preparar un reporte detallado de los hallazgos identificados, se debe explicar de manera general el o los procedimientos que aplicó para poder llegar a los resultados e indicar los riesgos detectados para cada hallazgo y la evaluación del riesgo que este representa.

Notificación a la alta dirección

Esta actividad consiste en reportar los resultados validados de las pruebas a los responsables de acuerdo al puesto que corresponda el nivel de riesgo e impacto de cada punto identificado.

El auditor, después de haber analizado los resultados, deberá ser capaz de identificar si los hallazgos están orientados a un fraude o a fallas en los procesos, ya que de esto dependerá el nivel jerárquico al que se deberá realizar el reporte. Si los resultados representan un indicio de fraude o directamente la comisión de un fraude, durante el análisis se debe ser cauteloso en qué y a quién comentar, es necesario tratar de identificar a las probables personas, puestos o empresas que podrían estar involucrados, hay que tratar de no alertar a los defraudadores ni darles señales de que se está investigando algo para que estos no reaccionen y en consecuencia traten de eliminar las probables evidencias adicionales que pudieran existir o generen documentación que trate de confundir la situación real y ponga en duda los señalamientos.

Es recomendable comentar el caso con el nivel más alto del área Jurídica, obtener su retroalimentación para saber si los resultados encontrados son suficientes para determinar que ocurrieron desviaciones y/o fraudes, si con esos elementos se puede iniciar un proceso interno y, dependiendo del caso, llegar a instancias legales.

El reporte a la alta dirección deberá contener de manera breve, los hechos encontrados, la empresa, proyecto o área en la que se identificó el caso, el número de personas o empresas, nombres y puestos de los involucrados, el periodo que fue analizado y el monto identificado de la desviación o fraude. Es importante indicar si existen indicios adicionales que se podrían investigar, las acciones a realizar por parte de auditoría, los requerimientos para llevar a cabo las acciones faltantes y las recomendaciones del auditor para el caso que se expone.

Plasmar el informe en una presentación puede ser más ilustrativa para los ejecutivos a los que se les expondrá, se deben considerar gráficas, imágenes o tablas que sean representativas y que visualmente ayuden para que los receptores puedan entender el caso sin demasiada explicación.

3.7 Conclusiones del capítulo

El modelo propuesto se aplicó a la identificación de fraudes en el proceso del pago de la nómina, los subprocesos circundantes y procesos interrelacionados merecen un enfoque específico con actividades detalladas y concordantes a las características que cada uno presente.

El modelo se presenta en un ciclo repetitivo, no se considera un proceso terminal debido a que las condiciones del mercado son cambiantes y las empresas buscan adaptarse para lograr su permanencia, por lo que los procesos internos también tienen cambios que deben ser entendidos y analizados para llevarlos a una automatización razonable que permita ser más preciso, eficiente y con resultados en el menor tiempo posible.

Los resultados obtenidos no se consideran evidencia suficiente para dar paso a instancias legales y/o judiciales, estos resultados motivarán una revisión detallada de los casos y de investigaciones adicionales que permitan determinar la suficiencia legal para proceder en un marco jurídico.

En el presente capítulo se describió el Modelo de Referencia para la detección y prevención de fraudes en el proceso del pago de nómina, el cual considera los riesgos existentes en el proceso, basado en técnicas y herramientas de auditoría tecnológica.



Capítulo 4

Validación de la metodología



Capítulo 4. Validación de la metodología

4.1 Introducción

En este capítulo se llevará a la práctica el modelo de referencia para la detección de fraudes en el proceso de la nómina que se presentó en el capítulo 4 de este mismo documento. En el presente capítulo se procederá a desarrollar cada una de las fases del modelo de referencia en un caso real y práctico, a este proceso se le ha llamado instanciación del modelo.

Como se mencionó en capítulos anteriores, existe una variedad de herramientas que facilitan el análisis de información, en mi experiencia profesional he tenido oportunidad de conocer y utilizar en mayor o menor medida varias de esas aplicaciones. Al momento del desarrollo del presente trabajo de tesis se tiene acceso a la herramienta ACL, por lo que la instanciación del modelo y su automatización se realizará utilizando este software.

Es importante aclarar que para respetar la confidencialidad de la información y de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales, el nombre de cada trabajador fue modificado para asegurar la confidencialidad de las personas.

4.2 Descripción del escenario

Para efectos del presente trabajo se establecerá el escenario real de una empresa dedicada a la construcción, la cual tiene en su portafolio más de 20 proyectos de edificación operando al mismo tiempo en distintas partes de la república mexicana.

Los trabajos los realiza con una plantilla de personal que en conjunto suman más de cuatro mil empleados. La empresa identifica a sus colaboradores en dos tipos de nómina, la Sindicalizada (SI) y la Técnico Administrativa (TA). La nómina SI la integran trabajadores de oficio tal como albañiles, ayudantes generales, electricistas, soldadores, operadores de maquinaria, entre otros, este grupo de trabajadores están afiliados a sindicatos nacionales del sector de la construcción. La nómina TA la conforma personal que realizan labores administrativas, tal como profesionales en compras, contadores, analistas,

auxiliares, superintendentes, coordinadores, gerentes y ejecutivos de primer nivel, entre otros.

La empresa cuenta con un sistema de recursos humanos y nómina (RH), en donde se resguardan los registros de todos los empleados y mediante el cual se efectúa el cálculo de la nómina. La información que se almacena en el sistema de RH corresponde a datos de cada empleado, tal como nombre, dirección, fecha de nacimiento, profesión, experiencia, número de seguridad social, número de cuenta bancaria, nombre del banco, fecha de ingreso, área de adscripción, salario diario correspondiente y en su caso la fecha de salida de la empresa, entre otros.

En cada proyecto se tiene instalado un sistema de “control de asistencia” para que los trabajadores registren diariamente su asistencia, se reporte su trabajo y les sea considerado para su cálculo y pago semanal. La empresa maneja una estructura de personal que, de manera general, se establece cada vez que se ejecuta un nuevo proyecto de construcción; en la figura 12 se muestran los niveles más representativos.

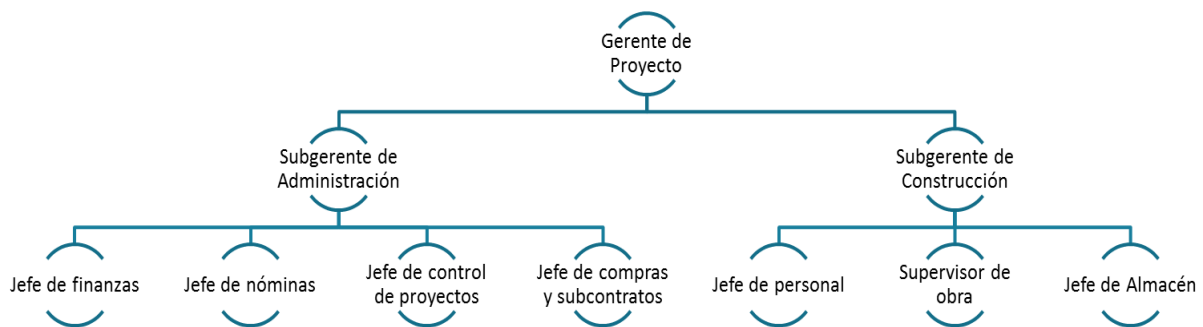


Figura 12. Estructura estándar de personal en proyectos de construcción

Fuente: Elaboración propia

En la estructura estándar se define al Gerente de proyecto como responsable principal de la obra, del que dependen un subgerente de administración y un subgerente de construcción. Para entender un poco la distribución de la nómina podemos decir que, aunque con algunas excepciones, la nómina TA la integra personal que depende del subgerente de administración, mientras que los trabajadores que reportan al subgerente de construcción se encuentran en la nómina SI.

La nómina SI se paga los días viernes de cada semana y la nómina TA los viernes de cada dos semanas mediante transferencias electrónicas a través de la banca por internet del banco HSBC. A los trabajadores SI la empresa les tramita su tarjeta de nómina con el banco, mientras que los trabajadores TA realizan el trámite por su propia cuenta. Para ambas nóminas, los miércoles de la semana de pago se procesa el cálculo de la nómina, el jueves se verifica que la nómina sea razonable en relación a lo que se viene pagando y que los fondos bancarios sean suficientes para realizar las transferencias y el viernes se da la instrucción al banco para que se realice el depósito a la cuenta registrada de cada trabajador.

Los trabajadores de nómina SI los selecciona el jefe de personal y solicita la contratación al jefe de nóminas; los trabajadores TA son seleccionados por el área responsable y contratados por el jefe de nóminas.

4.3 Instanciación del modelo de referencia: caso práctico y real

De acuerdo al modelo de referencia realizaremos su aplicación práctica conforme a las fases definidas. La figura 13 presenta el modelo de referencia.

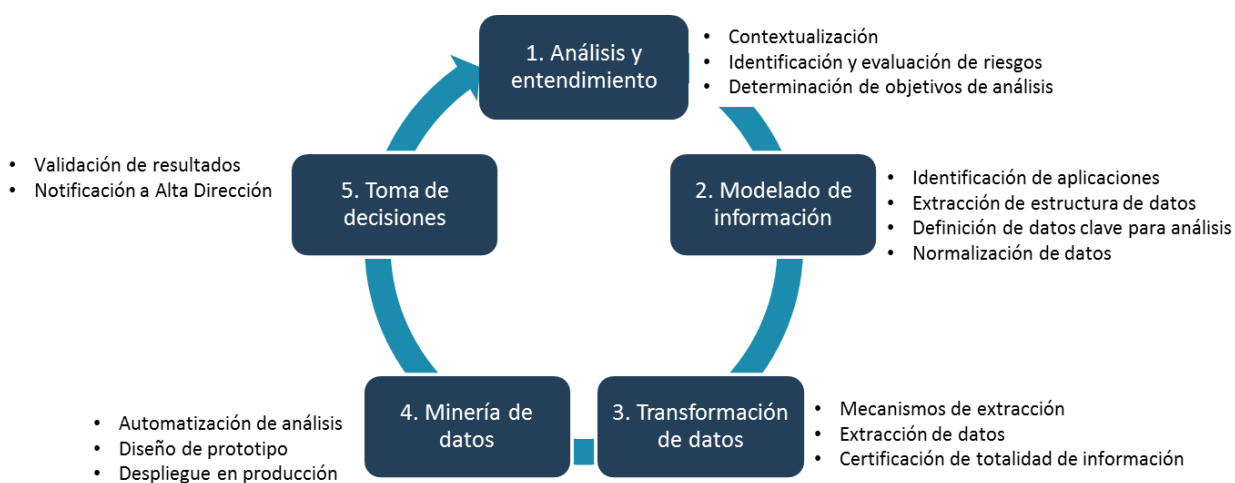


Figura 13. Modelo de referencia para la detección y prevención de fraudes

Fuente: Elaboración propia

Para la instanciación del modelo de referencia se eligió el proceso del pago de la nómina. A continuación, se mostrará la aplicación del modelo en cada una de sus fases y actividades.

Fase 1 Análisis y entendimiento

En esta fase se identificó el proceso que sería motivo de desarrollo de este trabajo, se realizaron entrevistas con las diferentes personas que logran que el proceso se realice, se identificaron los riesgos orientados a un posible fraude y con estos se determinaron las pruebas que deberán desarrollarse para minimizar el riesgo y detectar con oportunidad las afectaciones que pudiera tener para la empresa.

A continuación, se realiza cada actividad de la fase de análisis y entendimiento descrita en el modelo de referencia desarrollado en el capítulo anterior.

Contextualización

En esta sección se contextualiza de manera general del proceso de pago de nómina, así mismo con el objetivo de lograr un mejor entendimiento, se ha realizado un diagrama de flujo que describe el recorrido del proceso de pago. En la tabla 4 se presenta el diagrama “Proceso general del pago de la nómina”.

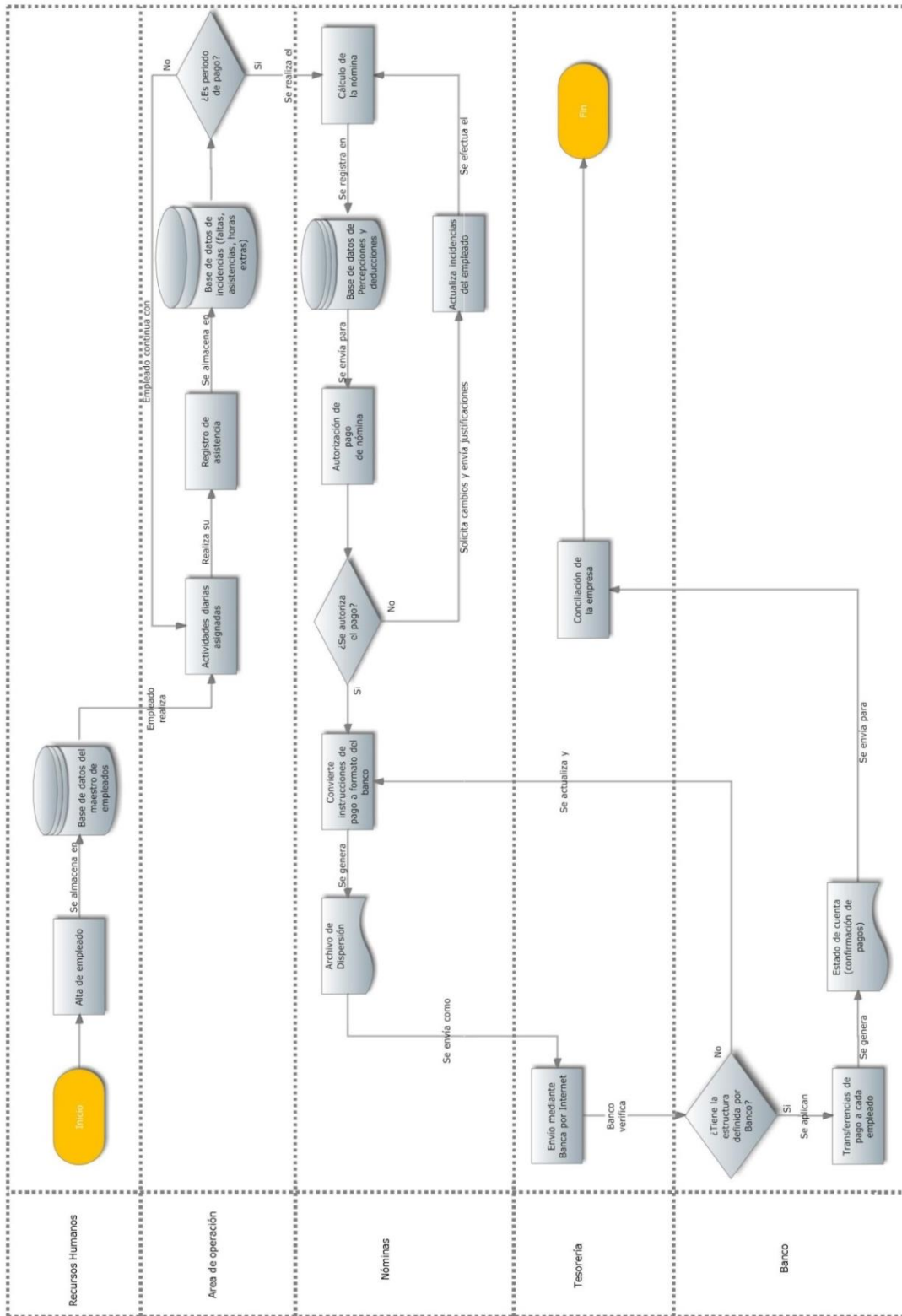


Tabla 4. Proceso general del pago de la nómina

Fuente: Elaboración propia

El proceso inicia desde la selección y contratación del personal, que en el caso de la nómina SI la realiza el jefe de personal con apoyo del jefe de nóminas, quien es encargado de registrar al trabajador en la base de datos del maestro de empleados del sistema de RH como empleado de la empresa.

Una vez registrado como empleado, el trabajador se presenta en el área asignada para realizar su actividad diaria, para lo cual tendrá que registrar su asistencia todos los días en la base de datos de incidencias del sistema de control de asistencia para que sea considerado su día como trabajado y no sea descontado de sus ingresos.

El registro de asistencia se realiza desde los puntos de acceso a los proyectos de construcción; sin embargo, se tienen proyectos que por su complejidad no existen puntos únicos de acceso, ante lo cual el jefe de personal y su equipo acuden a las áreas de trabajo para pasar "lista" de forma manual y registrar la información en el sistema.

En la parte administrativa el personal encargado de la nómina verifica la existencia de registros de los empleados para que pueda realizar de manera semanal el cálculo de la nómina. Los registros pueden ser de asistencia o de falta con una probable justificación. A estos registros se le conoce como "incidencias" del trabajador.

En el periodo de pago, el jefe de nómina obtiene del sistema de control de asistencia e identifica la relación de faltas y asistencias para cada trabajador y realiza el cálculo de la nómina, la cual registra en la base de datos de percepciones y deducciones y busca la autorización para pago de la nómina.

El jefe de personal verifica la nómina y si identifica pagos incorrectos, por ejemplo, por faltas injustificadas, en ese momento puede proporcionar documentación que soporte la asistencia, que no haya entregado en su momento y que, para no descontárselo al trabajador, lo ingresa como inasistencia justificada.

El personal de nóminas actualiza las incidencias y realiza el cálculo; el jefe de personal verifica nuevamente la nómina y si está de acuerdo con el número de trabajadores, incidencias y monto a pagar en el periodo, la autoriza para pago.

Con dicha autorización, mediante el sistema genera el archivo de dispersión, el cual contiene las instrucciones de pago de acuerdo al formato especificado por el banco HSBC. El archivo de dispersión lo genera el sistema en una carpeta en la máquina del responsable de la nómina, quien envía el archivo por correo electrónico al jefe de finanzas para que su área de Tesorería realice la aplicación.

El área de Tesorería recibe el archivo de dispersión y verifica que existan recursos suficientes para hacer las transferencias. El tesorero ingresa al sistema de banca por internet (Bxl) de HSBC para incorporar el archivo de dispersión e instruir el pago.

El sistema Bxl valida que el archivo de dispersión cumpla las condiciones de formato establecidas para su registro, en caso de encontrar inconsistencias detiene el proceso y solicita a la empresa su verificación.

Cuando el archivo cumple las especificaciones del banco, este ejecuta el proceso de transferencia de pago a cada empleado, en donde realiza la lectura del número de cuenta y transfiere el monto que se indicó para ese número de cuenta. La labor del banco es depositar los montos indicados en el archivo de dispersión a cada cuenta bancaria especificada en el mismo archivo.

Al terminar la transferencia de recursos el banco genera un reporte de estado de cuenta en donde indica el monto que se transfirió a cada número de cuenta, la fecha y hora (confirmación de pagos). Este reporte se le envía al responsable de tesorería para realizar una conciliación de la empresa, en donde se verifica que no existan transferencias sin aplicar y que el monto total corresponda al indicado en el archivo de dispersión, con lo que concluyen el proceso de pago de nóminas.

Identificación y evaluación de riesgos

Una vez realizado el recorrido del proceso de pago de nómina se identificaron tres riesgos principales que se indican en el diagrama de flujo de la tabla 5. “Riesgos en el proceso general del pago de la nómina”.

El detalle de los riesgos está descrito en la tabla 6. “Descripción del riesgo de pagos a personas que no son empleados, identificado en el proceso de

nómina”, en la tabla 7. “Descripción del riesgo de aplicación de pagos más alto que el cálculo que le corresponde, identificado en el proceso de nómina” y en la tabla 8. “Descripción del riesgo de aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta, identificado en el proceso de nómina”.

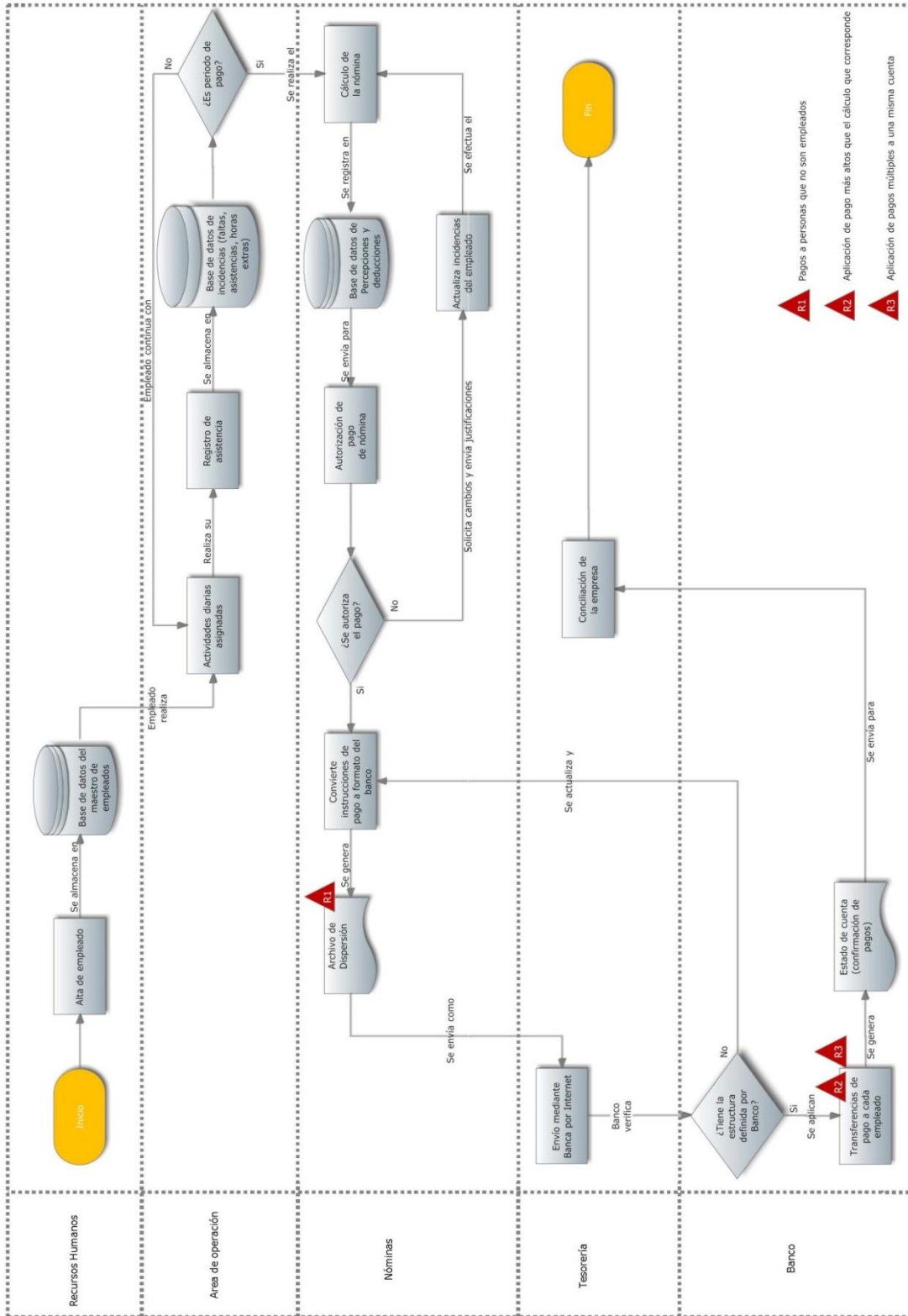


Tabla 5. Riesgos en el proceso general del pago de la nómina

Fuente: Elaboración propia

Documentación de riesgos identificados en el proceso de nómina


Proceso	Pago de nómina	ID del riesgo	R1
Nombre del riesgo	<i>Pagos a personas que no son empleados</i>		
Descripción del riesgo	En el proceso de alta de empleados existe la posibilidad de registrar personas que físicamente no se encuentren laborando en el proyecto, pero que sí se les haga el depósito. Los datos y documentación pueden ser verídicos, pero pertenecer a alguien inexistente en la empresa y que la persona que promovió el registro tenga acceso a la cuenta de depósito.		
Evaluación de impacto	La materialización de este riesgo implicará realizar el pago al trabajador inexistente con detrimento a los costos de la empresa, ya que no tendrá un retorno del trabajo que debería realizar a cambio de su pago, eso retrasará la finalización del proyecto e incrementará el costo de la nómina.		
Grado de impacto	El impacto es Alto considerando que se requiere la intervención de la Dirección, afecta la operación y requiere atención inmediata, pues puede presentarse en cada proyecto, cada semana por montos que sumados pueden ser importantes y por un tiempo indefinido mientras no se identifique esta situación.		
Evaluación de probabilidad	La probabilidad de que se agreguen empleados inexistentes es Media, pues existen elementos que pueden influir para que se materialice, tal como el archivo de dispersión que se encuentra en texto plano y puede ser modificado; además de que no se tiene una supervisión efectiva y se pueden obtener ingresos con facilidad, por lo que podría ocurrir en el mediano plazo.		

Tabla 6. Descripción del riesgo de pagos a personas que no son empleados, identificado en el proceso de nómina

Fuente: Elaboración propia

Documentación de riesgos identificados en el proceso de nómina


Proceso	Pago de nómina	ID del riesgo	R2
Nombre del riesgo	<i>Aplicación de pago más alto que el cálculo que le corresponde</i>		
Descripción del riesgo	En el punto de transferencias de pago a cada empleado existe el riesgo de que el monto a pagar sea superior al calculado por el sistema; esto puede suceder, por ejemplo, si alguien cambia manualmente el monto pago de algún empleado directamente en el archivo de dispersión o bien si cambia momentáneamente en el sistema de nómina el salario del trabajador para que realice el cálculo con el salario modificado.		
Evaluación de impacto	Los pagos mayores al correspondiente para cada trabajador representa un incremento en el costo de la nómina sin tener un trabajo realizado por el que se tenga un avance en el proyecto de construcción, por lo que el ingreso esperado al final del proyecto se verá reducido en todo el tiempo que transcurra sin detectar este riesgo.		
Grado de impacto	El impacto es Alto, pues se requiere un esfuerzo importante para remediarlo al tener que revisar los registros de alrededor de cuatro mil empleados de veinte proyectos de manera semanal, además de que afecta la operación y requiere de atención inmediata.		
Evaluación de probabilidad	La probabilidad es media, ya que puede ocurrir en el mediano plazo y existen elementos que pueden influir para que se materialice, tal como la necesidad del usuario por obtener mayores ingresos en menos tiempo y la falta de monitoreo del archivo de dispersión.		

Tabla 7. Descripción del riesgo de aplicación de pagos más alto que el cálculo que le corresponde, identificado en el proceso de nómina

Fuente: Elaboración propia

Documentación de riesgos identificados en el proceso de nómina


Proceso	Pago de nómina	ID del riesgo	R3
Nombre del riesgo	<i>Aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta</i>		
Descripción del riesgo	En el punto de transferencias de pago a cada empleado existe el riesgo de que el monto a pagar sea superior al calculado por el sistema; esto puede suceder, por ejemplo, si alguien cambia manualmente el monto de pago de algún empleado directamente en el archivo de dispersión o bien si cambia momentáneamente en el sistema de nómina el salario del trabajador para que realice el cálculo con el salario modifica En el momento de aplicación de transferencias de pago a cada empleado se puede modificar el número de cuenta en el archivo de dispersión para que se haga más de un depósito a una misma persona, la cual puede o no existir físicamente en el proyecto, pero registrar para pago.		
Evaluación de impacto	Al realizar depósitos a una misma cuenta se están desviando recursos por trabajos no realizados, que puede impactar en el tiempo de conclusión del proyecto y en el incremento del costo de la nómina.		
Grado de impacto	La materialización del riesgo representa una afectación a la operación y requiere atención inmediata, por lo que el impacto se considera Alto.		
Evaluación de probabilidad	La probabilidad de que este riesgo se materialice es Media, pues existen elementos que pueden influir para que se materialice, tal como el archivo de dispersión que es en formato texto y puede ser alterado.		

Tabla 8. Descripción del riesgo de aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta, identificado en el proceso de nómina

Fuente: Elaboración propia

Determinación de objetivos de análisis

Para lograr determinar los objetivos de análisis se realizaron sesiones de trabajo con el Director de Auditoría Interna y sus Gerentes de Auditoría Operacional y Financiera, quienes con su opinión, la información obtenida del recorrido del proceso, la identificación y evaluación de riesgos y considerando los objetivos que busca la empresa, se determinó que debido al impacto que representan los siguientes riesgos, estos deberían ser revisados de manera permanente mediante pruebas automatizadas para tener un control y buscar anteponerse a la materialización.

Los riesgos determinados como objetivos de análisis son:

- R1. Pagos a personas que no son empleados.
- R2. Aplicación de pagos más altos que el cálculo que le corresponde.
- R.3 Aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta.

Para clarificar cada objetivo de análisis se retomaron algunas preguntas descritas en el modelo, tal como ¿por qué existe el riesgo? ¿qué lo genera? ¿cómo puede alguien obtener ventaja de esa debilidad?, ¿se ha materializado alguna vez el riesgo?, ¿qué quiero encontrar?, a continuación, se responden cada una de estas preguntas por tipo de riesgo identificado.

R1. Pagos a personas que no son empleados

Se realizó la identificación de información que rodea el riesgo de pago a personas que no son empleados, el riesgo se encuentra en el punto de generación del archivo de dispersión, el cual es obtenido del sistema de nóminas y depositado en un directorio de la computadora local, el archivo contiene los datos del trabajador (que fueron incorporados al sistema durante su alta como empleado) y el monto del pago que resultó del cálculo de su nómina; este archivo es el insumo para el banco para realizar las transferencias bancarias.

De acuerdo a las entrevistas realizadas y a la información obtenida, identificamos que el riesgo se genera por varios factores, entre ellos la falta de validación física del personal, un deficiente diseño del sistema que permite dar de

alta sin solicitar una autorización, la debilidad del archivo de dispersión que es fácilmente modificable, no mantiene registros de auditoría y se almacena en la computadora local en la que no se puede restringir permisos a usuarios/recursos como se hace a nivel corporativo.

Considerando lo anterior, es importante identificar las personas que puedan realizar o estén realizando este tipo de acciones que representan un detrimento en los ingresos de la empresa.

De acuerdo al análisis efectuado con el Director de Auditoría Interna y sus Gerentes, se verificará la información del número de cuenta bancaria registrada en el maestro de empleados con el número de cuenta que confirma el banco haber realizado la transferencia.

R2. Aplicación de pago más alto que el cálculo que le corresponde

La información que rodea el riesgo de la aplicación de pago más alto que el cálculo correspondiente se identifica en la transferencia de pago a cada empleado, la información proviene del archivo de dispersión, se entrega al banco para que realice la aplicación del pago y, una vez efectuado, el recurso de la empresa es erogado.

El riesgo se puede generar por mala segregación de funciones en donde un usuario pueda cambiar en el sistema, justo antes del cálculo de la nómina, el salario de los trabajadores y después del cálculo regresar el salario original; o bien modificar el monto de pago directamente en el archivo de dispersión, pues el archivo se almacena en una computadora local sin controles fortalecidos de la empresa y sin evidencia del cambio.

De acuerdo a lo antes mencionado, es necesario identificar los pagos a trabajadores que no correspondan con el cálculo del periodo y, de ser posible, evitar el pago en exceso.

R.3 Aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta

El riesgo de aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta se identificó en la transferencia de pago a cada empleado, el archivo de dispersión contiene la

información necesaria para realizar el pago, el cual se instruye al banco para realizar las transferencias electrónicas a las cuentas de los trabajadores.

El riesgo se puede originar del archivo de dispersión, que como se mencionó anteriormente no tiene controles robustos ni bitácora de auditoría para monitorear las actualizaciones, también puede derivarse del diseño del sistema que no valide y restrinja la existencia de una misma cuenta bancaria en más de un trabajador.

Por lo anterior, se requiere identificar aquellos depósitos múltiples a una misma cuenta en el mismo periodo, es deseable que esto se detecte antes de la aplicación de depósitos del banco para que el recurso monetario no salga de la cuenta de la empresa.

Siguiendo el modelo de referencia, en la tabla 9 se registra la información de estos riesgos en el formato para documentación de objetivos de análisis definido para este fin.

R1. PAGO A PERSONAS QUE NO SON EMPLEADOS		
<p>OBJETIVO</p> <p>Hallar depósitos del banco a cuentas no registradas en el maestro de empleados.</p>	<p>DESCRIPCIÓN</p> <p>El script verifica que las cuentas a las que el Banco realizó el depósito, existan en el archivo de percepciones y deducciones (maestro de empleados).</p> <p>Este análisis identificará las cuentas que no están registradas a ningún empleado de la empresa y que el Banco aplicó algún depósito.</p>	
<p>ARCHIVOS ORIGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Estado de cuenta del Banco (confirmación de aplicación de transferencias) ▶ Información del cálculo de la nómina (percepciones y deducciones) ▶ Maestro de empleados 	<p>CAMPOS CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Número de cuenta bancaria ▶ Periodo del pago (semana y año) 	<p>RESULTADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nombre de la persona ▶ Número de cuenta bancaria ▶ Monto pagado
<p>RIESGO RELACIONADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pago de salarios a personas ajenas a la empresa • Robo de identidad • Pérdida de recursos por falta de identificación de los beneficiarios 	<p>BENEFICIO DE LA PRUEBA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prevenir la erogación de salarios a personas inexistentes. ▶ Identificar desviaciones a las políticas de Pago de la Nómina. ▶ Contabilizar el total de pagos desviados. 	

R2. APLICACIÓN DE PAGO MÁS ALTO QUE EL CÁLCULO QUE LE CORRESPONDE

OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	
<p>Identificar pagos de nómina por montos superiores a los obtenidos en el cálculo.</p>	<p>El script compara el monto depositado por el Banco con el monto obtenido del cálculo de la nómina en el periodo.</p> <p>Este análisis identificará los depósitos efectuados por el banco por montos superiores a los calculados por la nómina.</p>	
ARCHIVOS ORIGEN	CAMPOS CLAVE	RESULTADOS
<ul style="list-style-type: none">▶ Estado de cuenta del Banco (confirmación de aplicación de transferencias)▶ Información del cálculo de la nómina (percepciones y deducciones)▶ Maestro de empleados	<ul style="list-style-type: none">▶ Número de cuenta bancaria▶ Periodo del pago (semana y año)▶ Monto calculado por la nómina▶ Monto pagado por el Banco	<ul style="list-style-type: none">▶ Nombre de la persona▶ Número de cuenta bancaria▶ Monto pagado en exceso
RIESGO RELACIONADO	BENEFICIO DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none">• Pagos superiores al que le corresponde.• Trabajo no efectuado• Pérdida de recursos por falta de identificación de los beneficiarios	<ul style="list-style-type: none">▶ Prevenir pagos excedentes de acuerdo al calculado▶ Identificar desviaciones a las políticas de Pago de la Nómina.▶ Contar una perspectiva del total de pagos en exceso.	

R3. APLICACION DE PAGOS MULTIPLES A UNA MISMA CUENTA

<p>OBJETIVO</p> <p>Hallar más de un depósito del banco a una misma cuenta.</p>	<p>DESCRIPCIÓN</p> <p>El script busca en el estado de cuenta del banco la existencia de una misma cuenta bancaria en más de una ocasión.</p> <p>Este análisis identifica varios depósitos efectuados a una misma cuenta en el mismo periodo.</p>	
<p>ARCHIVOS ORIGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Estado de cuenta del Banco (confirmación de aplicación de transferencias) 	<p>CAMPOS CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Número de cuenta bancaria 	<p>RESULTADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Número de cuenta bancaria ▶ Nombre del beneficiario ▶ Monto pagado
<p>RIESGO RELACIONADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocultar pagos en otros empleados para aplicarlos a una misma cuenta. 	<p>BENEFICIO DE LA PRUEBA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificar con oportunidad los pagos en exceso a un mismo beneficiario ▶ Identificar desviaciones a las políticas de Pago de la Nómina. ▶ Contabilizar el total de pago en exceso. 	

Tabla 9. Documentación de objetivos de análisis

Fuente: Elaboración propia

Fase 2 Modelado de información

En esta fase se realizaron entrevistas con personal de la Dirección de Tecnologías de Información con el fin de conocer las herramientas tecnológicas utilizadas en el proceso, las estructuras de almacenamiento de información y el detalle de información existente para poder obtener la información necesaria y poder seguir con el proceso.

Identificación de aplicaciones

Durante el recorrido identificamos el uso del sistema Meta4 utilizado para la administración de personal y procesamiento de la nómina, tanto SI como TA; en este sistema se administra la base de datos del maestro de empleados y la de percepciones y deducciones.

El control de asistencia lo realizan con el sistema SW3000, el cual controla la asistencia a través de reconocimiento facial y de huella dactilar, también permite la generación de credenciales personalizadas. Las terminales de reconocimiento facial se encuentran instaladas en puntos de acceso principal de los proyectos de construcción; como se mencionó anteriormente, en proyectos que por su complejidad no se tienen puntos de acceso fijo, el jefe de personal realiza el “pase de lista” de forma manual y los registra en el sistema.

El archivo de dispersión bancaria se genera mediante el sistema Meta4 en formato texto. Las transferencias se realizan mediante el sistema de Banca por Internet (Bxl) del banco HSBC, al cual se acceso desde mediante conexión a internet en la página del banco. La autorización de la aplicación se realiza mediante un código obtenido de un dispositivo generador de claves aleatorias conocido como “OTP” (One Time Password) o “Token”.

La confirmación del banco de haber aplicado las instrucciones indicadas en el archivo de dispersión se envía mediante correo electrónico a la cuenta registra en el sistema Bxl en un archivo con formato PDF.

En la tabla 10 se encuentra documentada la “identificación de aplicaciones utilizadas en el proceso”.

IDENTIFICACION DE APLICACIONES UTILIZADAS EN EL PROCESO

Sistema/Aplicación.

Nombre de la aplicación: META 4

Fabricante/desarrollador: Meta4

Versión utilizada: _____ Versión más reciente: _____ Años de uso en la empresa: 8

Lenguaje de programación y versión en que se desarrolló: _____

Líder del sistema en la operación: Raúl X

Responsable del sistema en la parte técnica: Mario Alberto B.

Base de datos

Nombre del Manejador de Base de datos (BD): Oracle

Versión utilizada de BD: 10G Versión existente más reciente: 12c

La base de datos se encuentra centralizada: (Si) (No)

Localidades en donde se tienen las bases de datos: _____

Nombre del administrador de bases de datos: Gerardo P.

IDENTIFICACION DE APLICACIONES UTILIZADAS EN EL PROCESO

Sistema/Aplicación.

Nombre de la aplicación: SW3000

Fabricante/desarrollador: Ingeaa de México

Versión utilizada: ND Versión más reciente: ND Años de uso en la empresa: 1

Lenguaje de programación y versión en que se desarrolló: _____

Líder del sistema en la operación: _____

Responsable del sistema en la parte técnica: _____

Base de datos

Nombre del Manejador de Base de datos (BD): SQL

Versión utilizada de BD: 2011 Versión existente más reciente: 2014 (2016)

La base de datos se encuentra centralizada: (Si) (No)

Localidades en donde se tienen las bases de datos: _____

Nombre del administrador de bases de datos: Ezequiel L

Tabla 10. Identificación de aplicaciones utilizadas en el proceso

Fuente: Elaboración propia

Extracción de estructura de datos

Se realizaron entrevistas con el administrador de base de datos para conocer la estructura de las bases de datos de maestro de empleados, percepciones y deducciones.

El administrador mostró que la base de datos del sistema Meta4 en donde se almacena la información de maestro de empleados y el de percepciones y

deducciones se almacena en los servidores centrales de la empresa. Se tiene una base de datos que concentra la información de empleados de la empresa, la estructura de esta base de datos se conforma de más de 50 tablas, las cuales están conectadas (relacionadas) por campos clave como identificadores únicos definidos de acuerdo al tipo de información; todas las tablas están interrelacionadas.

Las tablas están definidas de acuerdo a la información que almacenan, por ejemplo, catálogos de puestos, catálogos de salarios, tablas de configuración de impuestos, información personal del empleado, entre otros; cada tabla tiene uno o más campos clave mediante los cuales se relacionan con otras tablas para obtener registros completos y únicos.

Las tablas de maestro de empleados contienen campos con nombres tales como: ID_EMPLEADO, APELLIDO_PAT, APELLIDO_MAT, NOMBRE, FECHA_FIN, DESC_PUESTO, DESC_PROYECTO, RFC, DESC_DEPARTAMENTO, FECHA_ANT, FECHA_INICIO, DEPARTAMENTO, entre otros. Cada campo está destinado a almacenar información específica, definida en el diccionario de datos. El “Anexo 8. Diccionario de datos de la base de datos del maestro de empleados” contiene el significado de los campos existentes en la base de datos de Maestro de Empleados. Estos campos están distribuidos en aproximadamente 19 tablas relacionadas con un identificador único dependiente del tipo de dato que preserve la tabla 11.

NOMBRE CAMPO	SIGNIFICADO
PERSONA	Número de empleado
APELLIDO_PAT	Apellido paterno
APELLIDO_MAT	Apellido materno
NOMBRE	Nombre
FECHA_FIN	Fecha en que dejó de laborar en la empresa (01/01/4000 es vigente)
DESC_PUESTO	Nombre del puesto del trabajador
DESC_PROYECTO	Nombre del proyecto de construcción
RFC	Registro Federal de Contribuyentes
DESC_DEPARTAMENTO	Nombre del departamento en que labora el trabajador
FECHA_ANT	Fecha de ingreso al grupo (por primera vez)
FECHA_INICIO	Fecha de inicio de labores en el departamento
DEPARTAMENTO	ID del departamento
FECHA_FIN_DEPTO	Fecha de conclusión de labores en el departamento
ID_LUGAR_TRABAJO	Id del lugar de trabajo
FECHA_FIN_LUGAR	Fecha de conclusión en el lugar de trabajo
DESC_LUGAR	nombre del lugar de trabajo
POSICION	ID de la posición del trabajador
FECHA_FIN_POSICION	Fecha de conclusión de la posición
DESC_POSICION	Nombre de la posición del trabajador
PUESTO	ID del puesto
FECHA_FIN_PUESTO	Fecha de conclusión del puesto
ID_COSTO	ID del centro de costo
FECHA_FIN_CC	Fecha de conclusión del centro de costo
DESC_COSTO	Nombre del centro de costo
ID_PROYECTO	ID del proyecto de construcción
FECHA_FIN_BANCO	Fecha de conclusión de la cuenta con el Banco seleccionado
FECHA_FIN_SALARIO	Fecha de fin del salario, cambiará de salario
CONVENIO	ID del convenio
DESC_CONVENIO	Nombre del convenio
SALARIO	Monto del salario diario que percibe
UN	Unidad de Negocio
Tipo_Nomina	Tipo de nómina (sindicalizada/administrativa)
FECHA_NAC	Fecha de nacimiento del trabajador
GENERO	Género (femenino/masculino)
DESC_MOTIVO_FIN	Motivo por el que se dio de baja el trabajador

Tabla 11. Diccionario de datos de la base de datos del maestro de empleados

Fuente: Elaboración propia

La información de percepciones y deducciones se encuentra distribuida en más de 30 tablas, los campos que almacena incluyen, por ejemplo: BONIFICACION, BONO_POR_RES_NETO, PENSIÓN_POR_JUBILACIÓN, PRIMA_VACACIONAL, DESCANSO_TRABAJADO, FESTIVO_LABORADO, HORAS_EXTRA_TRIPLE, HORAS_EXTRAS_DOBLES, VACACIONES_PAGADAS, INDEMNIZACIÓN_3_MESES, INDEMNIZACIÓN_20_DIAS, AGUINALDO, REPARTO_UTILIDADES, entre otros. En la tabla 12 se puede observar el significado de los campos.

NOMBRE CAMPO	SIGNIFICADO
Ahorro_Familiar	Monto de ahorro familiar
Bonificacion	Monto de bonificación
Dote_Matrimonial	Monto de dote por matrimonio
Otras_Percepciones	Otras percepciones
Indeminización_por_Terminación	Monto de indemnización por término de relación laboral
Ajuste_ISR_Anuual_a_Favor	Monto a favor por ajuste del ISR
Ayuda_de_Despensa	Monto de ayuda para despensa
Bonificación_P_Extra	Bonificación por tiempo extra
Bono_por_Res_Neto	Bono por resultados
Comisión_Finiquito	Comisión por finiquito
Comisión_P_Extra	Comisión por tiempo extra
Complemento_BONO_Neto	Complemento del bono
Compensación_Finiquito	Monto de compensación por finiquito
Devolución_CRed_Infonavit	Monto de devolución por crédito Infonavit
Gratificación_FA	Monto otorgado por gratificación
Anticipo	Monto de anticipo
Ayuda_de_Renta	Monto de ayuda para renta
Ayuda_de_Transporte	Monto de ayuda para transporte
Compensación_Prima_Riesgo	Monto de prima por riesgo
Descanso_Laborado_Pendiente	Monto por descanso laborado
Horas_Extra_Festivo	Monto por horas extras en días festivos
Turno_Especial	Monto por turno especial laborado
Bonificación_Bruta	monto de bonificación bruta
Subsidio_por_Incapacidad_al_60	Subsidio al 60% por incapacidad
Pensión_por_Jubilación	Monto de pensión por jubilación
Permiso_con_Goce_de_Sueldo	Permiso con goce de sueldo
Subsidio_por_Maternidad	Subsidio por maternidad
Prima_Vacacional	Monto de prima vacacional
Comisiones	Monto de comisiones varias
Comp_Enf_Resto	Compensación por enfermedad
Comp_Accidente	Compensación por accidente
Complemento_Enfermedad_3_dias	Monto de complemento por enfermedad 3 días
Compensación	Monto de compensación
Complemento_a_Devengos	Monto por complemento a devengos
Exceso_Subsidio_Emp_Finiq	Monto pagado en exceso por subsidio y finiquito
Subsidio_al_Empleo	Monto de subsidio al empleo
Aguinaldo_Exento_Finiquito	Monto exento por aguinaldo
Prima_Vac_Exenta_Finiquito	Monto exento por prima vacacional
Fondo_de_Ahorro	Fondo de ahorro
Festivo_Laborado	Monto por día festivo laborado
Festivo	Monto por día festivo
Aguinaldo_Grav_Finiquito	Monto gravado por aguinaldo
Prima_Vac_Grav_Finiquito	Monto gravado por vacaciones
Vacaciones_Finiquito	Monto de vacaciones por finiquito
Horas_Extra_Triple	Monto por horas extras triple
Horas_Extras_Dobles	Monto por horas extras doble
Vacaciones_Disfrutadas	Monto por vacaciones disfrutadas
Vacaciones_Pagadas	Monto por vacaciones pagadas
Indemnización_Prima_Antigüedad	Monto por indemnización de prima de antigüedad
Indemnización_3_meses	Monto por tres meses de indemnización
Indemnización_20_dias	Monto por 20 días de indemnización
Interes_Fondo_de_Ahorro	Monto de intereses por fondo de ahorro
Aguinaldo	Monto por aguinaldo
Reparto_Utilidades	Monto por reparto de utilidades
Prima_Dominical	Monto de prima dominical
Salario_Base	Monto del salario base
Septimo_Dia	Monto del salario por séptimo día
ISR	Monto del ISR
Pago_Fondo_Ahorro_Indiv	Monto de fondo de ahorro individual

Tabla 12. Diccionario de datos de la base de datos de percepciones y deducciones

Fuente: Elaboración propia

Con el diccionario de datos y el conocimiento del administrador de bases de datos fue posible ampliar el panorama de la información que almacena el sistema y proceder con la definición de que serán necesarios para nuestras pruebas.

Respecto de la información del estado de cuenta bancaria, se consultó con el personal de tesorería, quienes tienen mayor comunicación con el banco y conocen mejor el formato. Los estados de cuenta bancaria no son precisamente un repositorio de información, es más bien un reporte con formato definido desglosado en columnas uniformes que tienen encabezados para un mejor entendimiento del contenido.

Los encabezados de las columnas tienen nombres claros y entendibles, en comparación con los nombres de campos de bases de datos que son abreviaciones cortas que, aunque se pueden deducir, generalmente no son tan claros.

Definición de datos clave para análisis

En este punto retomaremos los objetivos de análisis determinados en la actividad “4.3.1.3. Determinación de objetivos de análisis”, en donde se definieron tres pruebas para automatizar.

Para la prueba “R1. Pagos a personas que no son empleados” se requiere de información del estado de cuenta del banco, la información del cálculo de la nómina y el maestro de empleado de los repositorios comentados en el punto anterior; específicamente se necesita identificar el número de cuenta bancaria, el periodo de pago, el nombre de la persona y el monto pagado como datos mínimos.

Respecto de la prueba “R2. Aplicación de pago más alto que el cálculo que le corresponde”, se necesita el estado de cuenta del banco, la base de datos de percepciones y deducciones y el maestro de empleados, de los cuales se identificarán los campos número de cuenta bancaria, periodo de pago, monto calculado por la nómina, monto pagado por el banco, nombre de la persona, y el monto pagado en exceso.

Para la prueba “R3. Aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta” se requiere del estado de cuenta del banco, el número de cuenta bancaria, el nombre del beneficiario y el monto pagado.

Se realizaron reuniones con el administrador de bases de datos para que nos ayudara a identificar en las bases de datos de los sistemas, la información necesaria para la realización de las pruebas definidas.

Utilizando el diccionario de datos, realizamos búsquedas de cada información de la prueba, en ocasiones regresamos con los operadores del proceso con quienes resolvimos dudas para tener certeza de que el dato que buscábamos se encontraba en el campo correcto.

Por ejemplo, el nombre del empleado se encuentra en la base de maestro de empleados, tiene un identificador (ID) de empleado con el que se relaciona con la base de percepciones y deducciones. Otro ejemplo es el número de cuenta bancaria que se almacena en la base de datos del maestro de empleado, en ambos casos la clave principal es el ID del empleado.

Los resultados se fueron dando y se logró identificar todos los campos que almacenan la información necesaria para la ejecución de las pruebas, con lo que se concluyó que se obtuvo un conocimiento adecuado del proceso, se logró un entendimiento suficiente para identificar la información electrónica existente que se puede utilizar para automatizar nuestras pruebas.

Una vez identificados los campos necesarios, se le solicitó al administrador de base de datos la elaboración de una instrucción (query) que realice la unión de tablas para obtener la información antes mencionada tanto del maestro de empleados como la de percepciones y deducciones de tal forma que se ejecuten comandos que podamos utilizar en nuestra automatización.

Normalización de datos

La instrucción (query) solicitada implicó la unión de tablas de base de datos de empleados con las de percepciones y deducciones. Por ejemplo, la base de datos del maestro de empleados almacena información del nombre del empleado y su número de cuenta bancaria, estos datos son necesarios para realizar el pago de acuerdo a la información del cálculo de la nómina que se almacena en la base de

percepciones y deducciones, por lo que se procedió a realizar uniones de tablas mediante campos llave.

Otro caso se refiere al periodo de pago, la empresa lo define por un número secuencial de acuerdo a la semana o catorcena en que se realiza el pago; en nuestros análisis se le pedirá al usuario el rango de fechas que se quiere analizar, por lo que se tuvo que agregar una tabla de conversión de fechas a números de periodos y relacionarlos con la información a analizar.

Respecto del archivo de dispersión, la información se relacionará mediante el número de cuenta bancaria que se encuentra registrada en el maestro de empleados.

Con el proceso de normalización se integraron las bases de datos en tres archivos útiles para realizar los análisis de información: estado de cuenta bancario, maestro de empleados y archivo de percepciones y deducciones.

Fase 3 Transformación de datos

En esta fase se analizaron las formas en que podríamos importar la información y convertirla al formato requerido por la herramienta de análisis de información. Se aplicaron los mecanismos para la extracción y, una vez transformados, se verificó que la información seleccionada en las fuentes de origen fueran las que se exportaron al nuevo formato, con lo que se dio validez a la integridad y totalidad de la información.

Mecanismos de extracción

El repositorio en donde se almacena la información de maestro de empleados y de percepciones y deducciones es una base de datos Oracle, mientras que la información de estado de cuenta se tiene en archivos con formato PDF. Vale la pena recordar que la herramienta con la que se realizarán los análisis es ACL.

La conexión de ACL con los orígenes de datos de donde efectuaremos la extracción de información se realizará mediante una conectividad abierta de bases de datos. Generalmente los Bancos emiten confirmaciones de los movimientos en Banca Electrónica mediante la generación de archivos en formato PDF, tal como estados de cuenta, comprobante de depósitos o transferencias electrónicas. La

información almacenada en este formato no es sencilla de trasladar a otros formatos, ACL tiene un asistente para realizar la lectura de estos formatos y determinar la existencia de información específica que pueda convertirse en filas y columnas para almacenarlos en tablas de ACL.

Es importante mencionar que la definición de extracción se realizará para un formato de reportes específico, cualquier modificación que aplique el banco al formato de reporte tendrá que realizarse una nueva definición para la correcta lectura de información. La automatización de importación de archivos PDF se recomienda cuando dichos archivos contienen reportes con formatos estándares emitidos de una misma fuente, ya que a ACL se le enseñará la localización de datos en posiciones específicas o seguidas de puntos o encabezados determinados. La automatización permitirá ejecutar la importación reiteradamente de acuerdo a los periodos de emisión de estos reportes.

Extracción de datos

Para lograr la conexión en ACL con la base de datos se necesitó instalar el controlador ODBC, para lo cual fue necesario el apoyo del personal de base de datos y soporte técnico, pues ellos administran las licencias y tienen atributos para instalar aplicaciones. También fue necesaria la creación de una cuenta de usuario de base de datos con privilegios de sólo consulta (lectura) a las bases de datos de maestro de empleados y de percepciones y deducciones, la cual proporcionó el área de base de datos.

Con estos elementos, el personal de soporte técnico configuró la conexión ODBC, en donde definió un nombre de conexión y registró la dirección lógica del servidor en donde se encuentra la base de datos y la cuenta de usuario de base de datos proporcionada. Posteriormente, en la herramienta ACL se configuró el nombre de la conexión ODBC para lograr el acceso y de esta forma habilitar a la herramienta ACL para leer los datos e importarlos a una tabla en formato propietario de ACL, en donde se realizarán los análisis.

Una vez configurada la conexión con la base de datos se ejecutó la instrucción de consulta (query) definida por el administrador de base de datos con el objeto de extraer la información necesaria para realizar el análisis de datos. En

cuanto al formato PDF en que se encuentra el estado de cuenta proporcionada por el banco, se realizó un análisis del formato del estado de cuenta bancaria, se identificó que toda vez que el banco confirma la aplicación de las transferencias emite un reporte con datos colocados de una manera consistente, de tal forma que se puede definir la lectura del archivo para su conversión a formato filas y columnas de ACL.

En la figura 14 se muestra un ejemplo del reporte de confirmación de traspasos bancarios (estado de cuenta), el cual contiene, por ejemplo, el número de cuenta bancaria, el nombre del titular de la cuenta, la causa del rechazo (si hubiera) y el importe del traspaso.

HSBC 		Conexión Empresarial Internet Traspasos de Nómina		Fecha 29/03/2017 Página 1	
DATOS DEL CARGO					
CUENTA:	144000834	LOTE:	78134		
CARGO INICIAL:	1,781,543.35	NETO:	1,781,543.35		
MONTO CUENTAS INVÁLIDAS:	0.00	FOLIO:	100000		
DEVOLUCIÓN:	0.00	FOLIO DE DEVOLUCIÓN:	0		
CARGO REAL:	1,781,543.35	SALDO:	156692.46		
DATOS DE ABONO					
NUM. ABONO	CUENTA	TITULAR	CAUSA DE RECHAZO	IMPORTE	FOLIO
1	144804631	ROBERTO PERDOMO		4,001.67	100001
2	177449619	JUAN MANUEL		6,375.28	100002
3	144046787	JUAN PEREZ		22,247.23	100003
4	177449536	RAUL SEPARDON		23,895.28	100004
5	144803997	ANTONIO PERDOMO		7,641.59	100005
6	177449304	RICARDO DE GREGORIO		5,585.11	100006
7	6108729170	TERESA JUAN		15,304.48	100007
8	177448769	RODRIGO LEONARDO		50,698.35	100008
9	144803435	WILLIAM TELAR		5,222.05	100009

Figura 14. Ejemplo de reporte de confirmación de traspasos bancarios

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a este reporte, la información se distribuye en columnas mayoritariamente en las mismas posiciones; en ACL se definió la instrucción para que, después de haber encontrado los encabezados “Núm. Abono”, “Cuenta”, “Titular”, “Causa de Rechazo”, “Importe” y “Folio”, en las columnas subsecuentes identifique el número de cuenta a partir de la posición 16, el nombre del titular de

la cuenta en la posición 25 y el importe a partir de la posición 65, tal como lo muestra la figura 15.

```
IMPORT PDF TO PDF_HSBC "PDF_HSBC.FIL" FROM "\\EdoCta_Banca" 0 RECORD "Detalle" 0 1 0 TEST 0 3 AT 1,1,1 1 "1" TEST 0 3 AT 1,2,2 1 ""  
TEST 0 3 AT 1,16,16 7 "" FIELD "Cuenta" C AT 1,1 SIZE 25,1 DEC 0 WID 25 PIC "" AS "" FIELD "Nombre" C AT 1,17 SIZE 34,1 DEC 0 WID 34 PIC  
"" AS "" FIELD "Importe" X AT 1,65 SIZE 59,1 DEC 2 WID 59 PIC "" AS "" RECORD "Encabezado1" 1 1 0 TEST 0 8 AT 1,115,133 7 "Fecha" FIELD  
"Fecha" C AT 1,122 SIZE 22,1 DEC 0 WID 22 PIC "" AS ""
```

Figura 15. Ejemplo de instrucción en ACL de lectura de archivo

Fuente: Elaboración propia

En el ejemplo la información obtenida del archivo PDF y convertida a formato ACL se almacena en la tabla denominada “PDF_HSBC”.

Certificación de totalidad de información

La información convertida, normalizada e importada a ACL debe ser validada para asegurar su totalidad, es decir, que se compruebe que la totalidad de información existente en el origen sea migrada al destino en ACL.

Para el caso de las bases de datos, se definió una consulta a la base de datos que solicita contabilizar el número total de registros leídos y migrados a ACL, así como la sumatoria de las columnas numéricas de percepciones y deducciones. La misma suma se realizó en ACL al concluir la instrucción de importación, de esta forma se comparan los totales obtenidos tanto de la base de datos como de los importados a ACL, sólo en caso de existir diferencia se detiene el proceso y se reporta al usuario.

En el caso del archivo PDF, el proceso realiza la suma de los importes leídos del PDF y se comparan con los totales almacenados en las tablas de ACL, en caso de haber alguna diferencia se reporta al usuario y se detiene el proceso. Otro punto de validación se realiza cuando se ejecutan las pruebas de auditoría, ya que las diferencias son analizadas y en caso de que sean importantes el usuario tendrá una señal de alarma que deberá verificar antes de seguir con su análisis.

Fase 4 Minería de datos

En esta fase debemos tener la información en tablas de ACL, convertida, validada y normalizada, con la cual realicemos las pruebas definidas previamente. En la

herramienta ACL se realizará la codificación para desarrollar pruebas automatizadas y se puedan ejecutar de manera repetitiva en periodos diferentes de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Automatización de análisis

En la fase de determinación de objetivo de análisis se definieron las pruebas para el análisis de información. Como primeros pasos se realiza la carga a ACL de información de percepciones y deducciones, de maestro de empleados y del reporte de confirmación de traspasos bancarios.

Con la información en formato ACL, se realiza la unión de información de percepciones y deducciones con la del maestro de empleados, esto con el objeto de identificar cada movimiento con los datos del empleado.

También se realiza la unión del Reporte de Confirmación de Traspaso Bancarios con el de percepciones y deducciones para relacionar el cálculo de nómina con el traspaso realizado por el Banco. El ejemplo de este código en lenguaje ACL se muestra en la figura 16.

```

COM
*****
Union de estado de cuenta bancaria (PDF) VS percepciones y deducciones (Nomina)
* archivos C10_Nomina vs R_C10_PDF
* La llave es: cuenta + número de semana + año
*****
END

OPEN C10_Nomina
OPEN R_C10_PDF SEC
JOIN PKEY Cuenta Semana Anio FIELDS Cuenta Neto Anio Semana Apellido_P Apellido_M Nombre Puesto Nom_Proyecto_o_Area SKEY Cuenta Semana Anio
WITH Cuenta Importe Fecha Anio Semana Nombre PRIMARY SECONDARY TO "Union_PDF_HSBC_Nomina" OPEN PRESORT SECSORT
COM *
COM ***** se acaba de crear el archivo: Union_PDF_HSBC_Nomina
COM * Union estado de cuenta y percepciones y deducciones
COM *
-----

COM *
COM * Se va a crear campo para identificar diferencias entre lo que se debia pagar (percepciones y deducciones) y lo que aplicó el banco
COM *

DELETE FIELD Dif OK
DEFINE FIELD Dif COMPUTED Neto - Importe

DELETE REPORT Excepciones OK

DEFINE REPORT Excepciones
DEFINE COLUMN Excepciones Semana AS "Nomina;Semana"
DEFINE COLUMN Excepciones Anio AS "Nomina;Anio"
DEFINE COLUMN Excepciones Cuenta AS "Nomina;Cuenta"
DEFINE COLUMN Excepciones Apellido_P AS "Nomina;Apellido_P"
DEFINE COLUMN Excepciones Apellido_M AS "Nomina;Apellido_M"
DEFINE COLUMN Excepciones Nombre AS "Nomina;Nombre"
DEFINE COLUMN Excepciones Neto AS "Nomina;Percepcion Neta"
DEFINE COLUMN Excepciones Cuenta2 AS "PDF;Cuenta"
DEFINE COLUMN Excepciones Semana2 AS "PDF;Semana"
DEFINE COLUMN Excepciones Anio2 AS "PDF;Anio"
DEFINE COLUMN Excepciones Importe AS "PDF;Importe"
DEFINE COLUMN Excepciones Dif AS "Percepcion Neta - Importe"

SET FILTER TO Neto = Importe AND Semana = Semana2 AND Anio = Anio2

```

Figura 16. Código en ACL para unir percepciones y deducciones con el Reporte de Confirmación de Traspasos Bancarios

Fuente: Elaboración propia

En ACL la unión de archivos implica relacionar cada registro de la tabla de base de datos 1 con los registros existentes en la tabla de base de datos 2 y crear una tercera tabla de base de datos con ambos datos en un solo renglón. En caso de que el registro en turno no tenga una relación con la tabla de base de datos 2, los campos quedarán sin información. Una vez realizada la unión de tablas podemos desarrollar el código para la automatización de las pruebas definidas previamente.

En la prueba R1 para identificar pagos a personas que no son empleados se utiliza el archivo de unión de percepciones y deducciones con el reporte de confirmación de traspasos bancarios, el cual contiene todos los movimientos

realizados por el banco relacionados con el cálculo de la nómina. En el código se indica con comandos de programación de ACL, que se seleccionarán los registros que tienen información del traspaso bancario, pero no de percepciones y deducciones ni maestro de empleados; el código desarrollado se muestra en la figura 17.

```
COM *
COM * Se extraerán los registros que el banco pagó pero que no estaban en percepciones y deducciones
COM * ARCHIVO R_pagos_a_no_empleados
COM *

OPEN Union_PDF_HSBC_Nomina
EXTRACT ALL TO "R_pagos_a_no_empleados" IF (Cuenta = "   ") AND (Cuenta2 <> "   ") OPEN
DELETE Cuenta OK
DELETE Neto OK
DELETE Anio OK
DELETE Semana OK
DELETE Apellido_P OK
DELETE Apellido_M OK
DELETE Nombre OK
DELETE Puesto OK
DELETE Nom_Proyecto_o_Area OK
DELETE Dif OK

COM *** RESULTADO
COM ***** se acaba de crear el archivo: R_pagos_a_no_empleados
COM * Registros que el banco pagó pero que no estaban en percepciones y deducciones
COM *** RESULTADO
```

Figura 17. Código ACL para seleccionar pagos a no empleados

Fuente: Elaboración propia

Para la prueba R2 se filtrarán los registros que presentan diferencia entre el total obtenido del cálculo de la nómina y el monto depositado por el banco de acuerdo al reporte de confirmación de traspasos. Los registros se almacenan en una tabla dentro de ACL, la cual tendrá aquellos empleados a los que se les depositó un monto diferente al que le corresponde de acuerdo a su cálculo. La figura 17 muestra los comandos para realizar esta prueba de forma automatizada.

Con este ejercicio se obtienen los registros que tienen depósitos superiores e inferiores al de su cálculo, para los depósitos menores es muy probable que el trabajador haga su reclamo; sin embargo, se recomienda verificarlos para descartar que sean empleados “fantasma” (empleados inexistentes) y nunca reclame el sueldo que le corresponde.

```

SET FILTER TO Neto <> Importe AND Semana = Semana2 AND Anio = Anio2
COM *
COM * Se extraerán los registros que tuvieron una diferencia entre el monto de pagode percepciones y deducciones y el estado de cuenta
COM * ARCHIVO R_pagos_en_Exceso
COM *

EXTRACT FIELDS Anio AS "Anio" Semana AS "Semana" Cuenta AS "Cuenta" Apellido_P AS "Apellido_P" Apellido_M AS "Apellido_M" Nombre AS "Nombre" Neto
AS "Cálculo; Percepción" Importe AS "Importe; Depositado" ABS(Dif) AS "Excedente" TO "R_pagos_en_Exceso" IF Dif < 0 OPEN
COM *** RESULTADO -----
COM ***** se acaba de crear el archivo: R_pagos_en_Exceso
COM * Registros que tuvieron una diferencia entre el monto de pago de percepciones y deducciones y el estado de cuenta
COM *** RESULTADO -----

```

Figura 18. Monto pagado diferente a su cálculo

Fuente: Elaboración propia

En la prueba R3 se ejecutará el comando “Duplicates” de la herramienta ACL, con el cual se identifican todos aquellos registros que se encuentran más de una vez. Este comando lo ejecutaremos sobre la tabla generada a partir del reporte de confirmación de traspasos, los registros duplicados que se encuentren implicará que se realizó más de un depósito a una misma cuenta bancaria. En la figura 19 se muestra la instrucción de ACL para este fin.

```

COM *
COM * Se buscarán números de cuenta duplicados en el estado de cuenta del banco
COM * ARCHIVO R_cuentas_Duplicadas
COM *

OPEN O U_HSBC_Compl
DUPLICATES ON Cuenta OTHER Anio Semana Cuenta Fecha Importe Nombre Semana_L Semana_L1 PRESORT OPEN TO "R_cuentas_Duplicadas.FIL"
DELETE Semana_L OK
DELETE Semana_L1 OK

COM *** RESULTADO -----
COM ***** se acaba de crear el archivo: R_cuentas_Duplicadas
COM * Más de un depósito a una misma cuenta
COM *** RESULTADO -----

Close R_cuentas_Duplicadas

```

Figura 19. Identificación de más de un pago a la misma cuenta

Fuente: Elaboración propia

Las pruebas anteriormente descritas, desarrolladas mediante lenguaje propietario de ACL serán utilizados para la creación del prototipo.

Diseño de prototipo

El desarrollo de cada prueba descrita en la etapa anterior se realizó de manera independiente, es decir, se trasladó cada una de las pruebas a comandos de ACL, ejecutamos en varias ocasiones las instrucciones y se afinaron las condicionantes

para tener certeza de que estaba generando la información que se había solicitado.

Se realizaron sesiones de prueba con el equipo auditor para que se verificara la información que se tenía como insumo y la que se generaba después de realizar los procesos automatizados, realizamos con ellos pruebas con diferentes escenarios para verificar que se obtuviera lo deseado. Este ciclo de pruebas fue repetitivo para cada uno de los análisis hasta obtener la aceptación del auditor, que será el usuario final y utilizará los resultados para complementar su trabajo y ofrecer respuestas acertadas.

Con el objetivo de asegurar que los resultados obtenidos de los análisis eran correctos, se le pidió al equipo auditor que realizara, de la forma de una auditoría tradicional, tres ejercicios con escenarios diferentes; solicitaron información de nómina y depósitos a las áreas de Capital Humano y Tesorería, tuvieron sesiones diversas para definir con exactitud los datos necesarios pues no recibían la información adecuada, después de varias entregas lograron obtener la información mínima que necesitaban, la prepararon y procesaron en Excel, aplicaron filtros, tablas dinámicas y procesos para identificar las excepciones.

El proceso realizado de la forma tradicional, para una muestra de información de un proyecto con 50 empleados y un periodo de cuatro meses les tomó dos semanas obtener la información y dos semanas de trabajo con dos personas de tiempo completo, más una semana adicional para verificar los resultados con los responsables del proceso. Una vez terminado el ejercicio de la forma tradicional, procedimos a replicarlo con los mecanismos automatizados; registramos los parámetros de proyecto y periodo utilizados en su procedimiento manual y ejecutamos los programas automatizados desde la carga de información hasta la ejecución de los análisis definidos; se obtuvieron resultados en un par de horas.

Los resultados se compararon con los obtenidos por los auditores en su proceso tradicional, identificamos un par de casos que se encontraban en los resultados de las pruebas automatizadas y que los auditores no los habían

identificado; se validaron con la información que tenían del proceso tradicional y confirmaron la existencia de dichas incidencias.

Con este ejercicio se logró el convencimiento del equipo auditor para aceptar, aprobar y liberar los procesos automatizados. Cada prueba se creó en un archivo (script) diferente con su propósito específico, con el visto bueno del auditor, integramos esos programas en uno solo que realizara llamadas a los procesos, tal como se muestra en la figura 20.

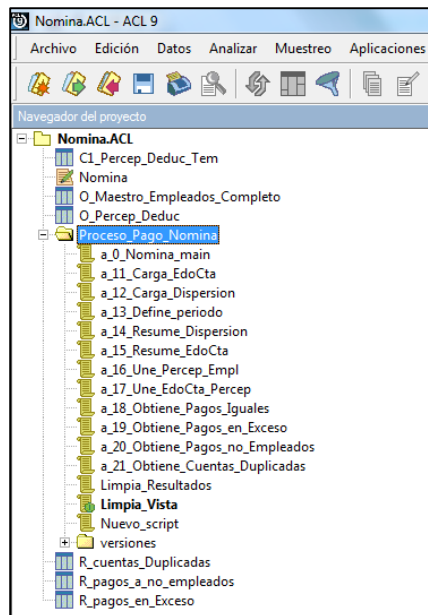


Figura 20. Programas (scripts) de propósitos específicos de desarrollo

Fuente: Elaboración propia

La secuencia de programas (scripts) está asignada por un número al inicio del nombre del programa, el nombre indica la actividad principal que realiza cada script.

El programa principal es “a_0_Nomina_main”, el primer llamado corresponde al procedimiento de carga del archivo de Estado de Cuenta del Banco, el cual realiza la lectura del archivo PDF que contiene el Reporte de Confirmación de Traspasos Bancarios.

Posteriormente se realiza la carga del archivo de dispersión, el cual se encuentra en texto plano con el formato especificado por el banco, en este caso HSBC y se pide definir el periodo de pago.

Se preparan los archivos de dispersión, estado de cuenta y percepciones y deducciones, lo que quiere decir que se normaliza la información y se realizan las uniones (join) pertinentes, con lo cual se procede a generar los resultados. La secuencia de ejecuciones de programas (scripts) se muestra en la figura 21.

```
SET SAFETY OFF

COM *** Se eliminan los archivos de resultados previos
DO Limpia_Resultados
DO Limpia_Vista

COM *** Carga del archivo de Estado de Cuenta del Banco (confirmación de aplicación de pagos)
DO a_11_Carga_EdoCta

COM *** Carga archivo de Dispersión (formato txt)
DO a_12_Carga_Dispersion

COM *** Se asigna el periodo (semana) de pago (PDF y TXT)
DO a_13_Define_periodo

COM *** Se prepara el archivo de dispersión (TXT)
Do a_14_Resume_Dispersion

COM *** Se prepara el archivo del estado de cuenta bancario (PDF)
Do a_15_Resume_EdoCta

COM *** Se prepara el archivo de percepciones y deducciones con datos del maestro de empleados
Do a_16_Une_Percep_Empl

COM *** Se cruza el archivo de percepciones y deducciones con el estado de cuenta bancario
Do a_17_Une_EdoCta_Percep

COM *** SE GENERAN RESULTADOS

COM *** Archivo de pagos iguales, en este ejemplo se omite porque no es el objetivo identificar las coincidencias, esas están bien
Do a_18_Obtiene_Pagos_Iguals

COM *** PAGOS EN EXCESO
Do a_19_Obtiene_Pagos_en_Exceso

COM *** PAGOS A NO EMPLEADOS
Do a_20_Obtiene_Pagos_no_Empleados

COM *** DEPOSITOS A CUENTAS DUPLICADAS
Do a_21_Obtiene_Cuentas_Duplicadas

COM *** Se eliminan los archivos temporales
Do Limpia_Vista

Pause "Proceso Concluido"

SET SAFETY ON
```

Figura 21. Secuencia de llamados a programas del script principal de nómina

Fuente: Elaboración propia

Despliegue en producción

Una vez obtenida la aceptación de los usuarios finales, se procedió a trasladarlo al ambiente productivo en donde los usuarios tuvieran acceso y pudieran ejecutar las pruebas.

Se reunió al equipo auditor para darles un antecedente de las inquietudes de probable incidencia y fraude que se habían previsto y del trabajo que implicaba su identificación, se les explicó la iniciativa de automatización que se estaba

implementando y procedimos a mostrarles la forma en que se debe ejecutar cada prueba y la información requerida para su correcta ejecución.

Se ejecutaron las pruebas a modo de ejemplo con una muestra pequeña para obtener los resultados, los cuales se analizaron con ellos y se les explicaron. Se realizaron ejercicios con ellos para validar su entendimiento para la ejecución de los análisis y de los resultados que se arrojaron.

Una vez terminado el entrenamiento el Director de Auditoría liberó el desarrollo e instruyó la inclusión de los análisis automatizados en los procedimientos del área. Solicitó que en la primera ejecución de análisis con información de producción se realizara un acompañamiento del proceso para identificar alguna situación no prevista que se pudiera resolver.

Fase 5 Toma de decisiones

A partir del visto bueno del desarrollo realizado por parte del Director de Auditoría, el área implementó la ejecución de los análisis automatizados en todas las revisiones que tuvieran en su alcance el proceso de nómina.

La primera ejecución se realizó en tres proyectos de una empresa del grupo, se obtuvo información de seis meses de nóminas en un universo de 1,200 empleados totales con los cuales se ejecutaron los análisis automatizados. El tiempo en el que se realizó la obtención de información, la ejecución de análisis automatizados y la generación de resultados fue de tres días. Con esta información se inició con la validación de resultados.

Validación de resultados

Se analizaron los resultados obtenidos de las pruebas automatizadas con el grupo de auditores, se verificaron cada uno de los casos para identificar cuáles de ellos podrían tener una explicación.

Los resultados de cada caso fueron:

Prueba R1 Pagos a personas que no son empleados: se identificaron 17 números de cuentas bancarias que no están registradas en el maestro de empleado, el nombre de la persona que aparece en el archivo de dispersión tiene

un número de cuenta diferente en el maestro de empleados. La figura 22 muestra los resultados.

A estas cuentas bancarias de personal que no es empleado de la empresa se realizaron depósitos en tres meses previos al análisis por un monto de \$ 199,781 pesos.

Se realizó una investigación actuando de manera discreta para no generar alertas con el personal, pues no se tenía claro el origen del tema ni las personas que podrían estar involucradas. Se verificaron los antecedentes de las personas que estaban registradas en el maestro de empleado con un número de cuenta diferente a la de la transferencia bancaria, se revisaron sus expedientes laborales y se hizo un análisis de su historial laboral en la empresa y los jefes que habían tenido. Se investigó el nombre del titular de la cuenta bancaria a la que se le habían hecho las transferencias y en algunos casos encontramos apellidos similares a los del jefe de personal.

	Cuenta	Importe
1	144045995	21120.92
2	144046738	6087.72
3	144046787	22247.23
4	144803435	5222.05
5	144803831	7006.04
6	144803997	11113.15
7	144804631	4001.67
8	177445799	19069.07
9	177448769	5698.35
10	177449106	28472.43
11	177449148	12205.01
12	177449304	5585.11
13	177449403	9744.59
14	177449536	23895.28
15	177449619	6375.28
16	177449981	3745.79
17	6325141375	8197.59

Figura 22. Resultados de la ejecución de la prueba R1 Pagos a personas que no son empleados

Fuente: Elaboración propia

Con estos resultados y con las indagatorias adicionales pudimos comprobar que el análisis generaba información que podía ser de utilidad para la empresa. Se

dedujo que se daban de alta personas que no estaban laborando en la empresa (“trabajadores fantasmas”) pero por lo que la empresa realizaba una erogación.

Prueba R2 Aplicación de pago más alto que el cálculo que le corresponde: se identificaron seis casos en los que se depositaron en una semana en total \$ 4,346.00 pesos adicionales a los que le correspondía a cada trabajador. El resultado se puede observar en la figura 23.

Semana	Cuenta	Apellido_P	Apellido_M	Nombre	Cálculo Percepción	Importe Depositado	Excedente
1	10 4000089094				32773.54	34231.71	1458.17
2	10 4001184175				26706.96	27465.41	758.45
3	10 4005042445				25169.53	26102.66	933.13
4	10 4005441639				4843.57	5045.25	201.68
5	10 4006748214				11895.52	12338.26	442.74
6	10 6108729170				14752.22	15304.48	552.26

Figura 23. Resultado de la prueba R2: Aplicación de pago más alto que el correspondiente

Fuente: Elaboración propia

Para este caso se analizó el archivo de dispersión de la semana en que se identificó la excepción, así como los datos existentes en el maestro de empleados. Derivado de que los montos no coincidían entre el cálculo del sistema y el dato en el archivo de dispersión, se dedujo que en el archivo de dispersión se habían modificado los montos para pago.

Con esta verificación se comprobó que el análisis automatizado generaba resultados relevantes y de utilidad para la empresa.

Prueba R3 Aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta: se identificó que en una semana se realizaron dos depósitos por un total de \$ 11,113.00 pesos. En el archivo de dispersión se identificó la misma cuenta bancaria a nombres diferentes, como se muestra en la figura 24.

	Cuenta	Importe	Nombre	Semana
1	144803997	7641.59		10
2	144803997	3471.56		10

<< Fin del archivo >>

Figura 24. Resultado de la prueba R3: Aplicación de pagos múltiples a una misma cuenta

Fuente: Elaboración propia

Se revisaron los datos del trabajador en el maestro de empleados y los existentes en el archivo de dispersión, se identificó que en el sistema se encontraba registrado el mismo número de cuenta bancaria para los dos trabajadores, a uno de ellos el jefe de personal le realizaba el pago en efectivo por un monto menor al que le correspondía. Debido a que el personal sindicalizado, en el mejor de los casos tiene estudios básicos, se observó que se toma ventaja de la falta de preparación, pues el recibo de pago lo firmaba con su huella dactilar y se lo retenía el jefe de personal.

De acuerdo a la información obtenida y el análisis realizado, se pudo comprobar que la prueba automatizada arrojaba resultados de utilidad.

Notificación a alta dirección

De acuerdo a los resultados obtenidos y los esquemas observados en la revisión complementaria, estos representaban indicios de fraude que debían ser tratados de manera discreta y cautelosa para evitar sospechas por parte de los perpetradores y que realizaran acciones que limitaran las evidencias e impidieran la acción de la empresa.

Por lo anterior, los resultados fueron presentados a los Directores de Operación y a la Dirección Jurídica, se resolvieron preguntas que tenían con un enfoque fuera del proceso en donde algunas fueron resueltas y otras fueron complementadas para tener los mayores elementos posibles.

Una vez consensuado con los Directores de área, se presentaron los resultados a la Dirección General, de donde se dio la instrucción de actuar penalmente en contra de los responsables.

4.4. Resultados de la instanciación del modelo

El modelo de referencia es resultado de la identificación de desviaciones operativas en una empresa que requerían mucho trabajo del área de auditoría interna para detectarlas, que operaban a manera de prueba y error y que dichas desviaciones representaban una pérdida económica para la empresa.

Es necesaria la evolución de la auditoría interna y la aplicación del modelo de referencia permitió comparar el proceso de auditoría tradicional vs la implementación de análisis electrónico de datos.

El área de auditoría tenía limitaciones para realizar una auditoría a un proyecto de 1,200 empleados para un periodo de 12 meses, ya que no era posible considerar todo el universo en los tiempos promedio de las auditorías, aplicarla a todo el universo implicaba destinar un 70% aproximado adicional tanto en tiempo como en recursos humanos. El número de 1,200 empleados considera personal que durante el periodo se registró como nuevo ingreso y otros que causaron baja.

Para una auditoría a un proyecto de estas características (1,200 empleados y un periodo de 12 meses) se tomaba una muestra de empleados aplicando criterios internos tal como número de auditores, tiempo destinado a la auditoría. Para este caso se destinaba un equipo de 5 auditores de tiempo completo para revisar una muestra de 350 empleados.

Los tiempos promedio que invertían para esta revisión correspondían de dos a tres semanas para obtener información y validarla, de cuatro a cinco semanas para analizar y revisar el cálculo de los pagos, estados de cuenta y

aplicación de transferencias bancarias, una semana para verificar la autenticidad de los hallazgos y una semana para discusión con los responsables.

Aplicando el modelo de referencia propuesto se destinan dos recursos para efectuar la auditoría, se consideran los 1,200 empleados registrados en el proyecto y los 12 meses en los que laboraron. Los tiempos para obtención de información se reducen considerablemente, en cuestión de minutos es posible extraer información directamente de la base de datos y exportarla a la herramienta de análisis, la información de estados de cuenta bancaria puede ser un poco más tardado porque los archivos los administra el área de tesorería, sin embargo, este proceso es más eficiente y se puede obtener la información electrónica en un promedio de tres días.

La ejecución de los procesos automatizados la realizan los auditores, los resultados se logran en un promedio máximo de tres horas y se obtiene únicamente las excepciones definidas en la prueba, es decir, sólo aquello que no cumplió con la regla y que merece realizar un análisis complementario para confirmar el error.

Los auditores deben analizar los resultados, en algunos casos validar las circunstancias y posteriormente discutirlos con los responsables, lo que en promedio les llevaría dos semanas como máximo.

El resumen comparativo se puede observar en la tabla 13 siguiente.

Proyecto	"X"
Num. Empleados	1,200
Periodo de revisión	12 meses

	Auditoría tradicional	Modelo de referencia Propuesto
Número de auditores	5	2
Número de empleados	350 (muestra)	1,200 (total de todos los trabajadores)
Periodo de revisión (meses)	12	12
Periodo de obtención de información	2 a 3 semanas	3 días
Análisis información	4 a 5 semanas	3 horas promedio
Validación de resultados	1 semana	1 semana
Discusión con responsables	1 semana	1 semana
Tiempo total de realización de auditoría para detección de fraudes	2.5 meses	3 semanas

Tabla 13. Resumen comparativo auditoría tradicional vs aplicación modelo de referencia en este trabajo de tesis

Fuente: Elaboración propia



Conclusiones



Conclusiones

El desarrollo de este modelo permitió entender que al realizar un análisis profundo de los procesos se logra identificar las áreas de oportunidad no cubiertas por la empresa que los defraudadores pueden aprovechar para obtener un beneficio personal.

Con la aplicación del modelo de referencia se comprobó que se requieren menos auditores, se amplía el alcance al universo completo de información, es más eficiente la obtención de información hasta en un 50% de tiempo y se reduce el tiempo de análisis de manera significativa.

Al implementar análisis electrónicos de datos se logra la identificación de desviaciones de manera oportuna, se obtienen elementos para la toma de decisiones y se transmite un mensaje disuasivo para los empleados que tengan la intención de realizar acciones contrarias a la empresa. Además, es posible identificar indicios de fraude que deben seguir un camino diferente de investigación y de obtención de evidencia complementaria que, en su caso, permita soportar un proceso legal.

Las características relevantes de este trabajo consideran:

- Una propuesta de modelo aplicable a cualquier proceso de negocio requerido
- La automatización de análisis en busca de reducción de tiempo y mayor precisión en la identificación de posibles incidencias
- Obtención de resultados que aportan elementos con sustento para la toma de decisiones
- Optimización de recursos en tareas actualmente no realizadas o se realiza con personal adicional
- Valor al negocio, ya que el costo de implementación del modelo está relacionado con el beneficio que se obtiene, principalmente en empresas con un elevado número de transacciones en su operación y/o número de empleados por controlar.

Como trabajo futuro se considera:

- Implementar alertas preventivas mediante la implementación de procesos de análisis previos a la aplicación de pagos.
- Desarrollar información gráfica (tableros de control) que facilite a los usuarios finales la lectura de resultados producto de los análisis de información.
- Habilitar la información resultante de los análisis para que el usuario final pueda realizar análisis complementarios con el subgrupo de información.

Los alcances de este proyecto se describen a continuación.

- Se desarrolló un modelo de referencia para la detección y prevención de fraudes en el proceso del pago de la nómina.
- Se definieron análisis de datos de acuerdo a la identificación y evaluación de riesgos existentes en el proceso de nómina.
- Se validó el modelo mediante su aplicación en una empresa con datos reales.
- Se utilizó software de auditoría para el análisis y procesamiento de la información electrónica.

Las limitaciones de este proyecto se describen a continuación:

- Este trabajo fue aplicable al proceso del pago de la nómina.
- Actualmente el trabajo ha demostrado ser eficiente.
- Para la aplicación del modelo se empleará la herramienta ACL (Audit Command Language).
- El modelo está orientado a la detección de fraudes derivados de la falta de controles en el proceso de pago de la nómina, las existencias de otras malversaciones están fuera del alcance de este trabajo.
- Los resultados que se obtengan de la aplicación del modelo pueden requerir análisis adicionales y no serán únicos y determinantes para ejercer alguna acción legal.
- Probar con nuevas herramientas.
- Monitoreo continuo
- Ir más allá del monitoreo.
- Análisis más profundos.

- Analizar gente que tuvo comportamiento incorrecto y se pasa a otro proyecto (trazabilidad)

Con la realización de este proyecto aprendimos que el entendimiento de los procesos es fundamental para proponer e implementar mecanismos que realicen las mismas actividades, pero de forma automatizada, lo que logrará una reducción de costos, una identificación más eficiente y un trabajo más productivo.

El modelo de referencia puede implementarse en cualquier empresa de cualquier tamaño, es sumamente recomendable su implementación en empresas grandes que tienen un número importante de empleados, aunque es posible adaptarlo en empresas medianas y pequeñas.

El modelo aquí presentado se refirió al proceso de pago de nóminas, sin embargo, la descripción y secuencia de las fases están diseñadas para que cualquier otro proceso pueda ser implementado y automatizado, de tal forma que el modelo presentado puede ser adaptado a otros procesos de la empresa en donde se consideren riesgos de fraude y que puedan tener un impacto económico o de reputación de consideración.

Bibliografía

- Adobe Systems Software Ireland Ltd. (2017). *ADOBE ACROBAT DC*. Recuperado el 01 de 08 de 2017, de <https://acrobat.adobe.com/>
- Alvin A Ares, R. J. (2007). *Auditoría, un enfoque integral*. México: Pearson Educación.
- Arens, A. A. (2007). *Auditoría: un enfoque integral*. Pearson educación.
- Arias, M. A. (2017). *Curso de Introducción a la Administración de Bases de Datos: 2ª Edición*. IT Campus Academy.
- Asociación de examinadores de fraude certificados. (2016). *Reporte a las naciones sobre el abuso y el fraude ocupacional*. Mexico.
- Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional. (2013). *Detección y prevención del fraude comercial*. Nueva York.
- Coronel, C., Morris, S., & Rob, P. (2011). *Bases de Datos: Diseño, Implementación y Administración*. Cengage Learning.
- Garcia, J. A. (2001). *Auditoria en Informática*. España: McGraw-Hill.
- Gutián, M. V. (2014). *Metodologías y modelos para auditar la información. Análisis reflexivo*. La Habana: Universidad de La Habana. Departamento de Ciencias de la Información .
- Harris, S. (2010). *CISSP All-in-One Exam Guide, Fifth Edition*. New York, NY, USA: McGraw Hill.
- International Federation of Accountants. (s.f.). *The International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB)*. Recuperado el 28 de 12 de 2016, de International Standards on Auditing: <https://www.iaasb.org/>
- ISACA. (2010). *Certified Information Systems Auditor, CISA Review Manual 2010*. USA: ISACA Certification.
- James Bierstaker, D. J. (2014). What factors influence auditors' use of computer-assisted audit techniques? *Advances in Accounting, incorporating Advances in International Accounting*, págs. 67-74.
- Krakar, Z., & Žgela, M. (2009). Aplicación de la Ley de Benford en auditorías al Sistema de pagos (Application of Benford's Law in Payment Systems Auditing). *Original Scientific Paper*.
- Krambia-Kapardis, M. (2016). *Corporate Fraud and Corruption*. Palgrave Macmillan.
- Kuna, H., Pautsch, G., Rambo, A., Rey, M., Cortés, J., & Rolón, S. (2013). Procedimiento de explotación de información para la identificación de campo

sanómalos en Bases de Datos alfanuméricas. *Revista Latinoamericana de Inveniería de Software*.

Lacalle, G. (2016). *Gestión de recursos humanos*. Editex.

Lincke, S. (2015). *Security Planning, An Applied Approach*. Springer.

López Moreno, W., & Sánchez Ríos, J. A. (2011). *El Triángulo del Fraude y sus Efectos sobre la Integridad Laboral*. Puerto Rico: Universidad del Turabo.

MacKenzie, C., Laskey, K., McCabe, F., Brown, P., & Metz, R. (2006). *Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0*. OASIS Standard.

Mantilla, S. A. (2009). *Auditoría del Control Interno*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Marlene Lucila Guerrero Julio, L. C. (2011). *Revisión de estándares relevantes y literatura de gestión de riesgos y controles en sistemas de información*. Colombia.

Real Academia Española. (2016). *Diccionario de la lengua española*. Madrid, Madrid, España.

The Institute of Internal Auditors North America. (2016). *The Institute of Internal Auditors*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2016, de <https://na.theiia.org/>