

Propuesta de Mejora para el control del horario laboral del personal de ALC.



Autores

Juanita Bustos Muñoz

Daniel Felipe Rangel López

Diego Arturo Uribe Rojas

Tutor

Emilsy Rosio Medina Chacón

Universidad el Bosque

Especialización en Gerencia de Producción y Productividad

Bogotá, Colombia

Junio, 2022

Tabla de contenido

Tabla de contenido	2
Lista de Figuras	5
Lista de Gráficas	7
Lista de Tablas	8
Resumen.....	9
Abstract	10
Introducción	11
1. Formulación del proyecto	12
1.1 Problema de investigación	12
1.1.1 Identificación.....	12
1.1.2 Descripción.....	13
1.1.3 Planteamiento.....	16
1.2 Justificación.....	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1. Objetivo General.....	17
1.3.2. Objetivos específicos	17
1.4 Metodología	18
1.4.1. Población.....	18
1.4.2. Restricciones	18
1.4.3. Instrumentos de recolección de datos:	19
1.4.4. Diseño e Investigación	19
1.5 Alcances y resultados	22
2. Marco de referencia	24
2.1 Antecedentes	24

2.2	Marco teórico	26
2.2.1	Tipo de control de acceso:	27
2.2.3	Ventajas de implementar una herramienta de control de horario digital:	33
3.	Diagnóstico de la situación inicial	36
3.1	Formas de uso e implementación de las planillas de control de horario.	36
3.1.1	Proceso previo a la digitación de la planilla:	37
3.1.2	Proceso de diligenciamiento de las planillas	37
3.1.3	Proceso de entrega	38
3.2	Digitación en el sistema EXACTO.....	39
3.3	Recursos necesarios para implementación de las planillas.....	45
3.4	Falencias del proceso y tiempos de retraso.....	45
3.5	Ventajas y desventajas del sistema de control de tiempo actual.....	50
3.6	Perspectiva de los colaboradores frente al control de tiempo por planillas	51
3.7	Diagnóstico del Sistema de la Compañía EXACTO	53
4.	Alternativas de Mejora.....	55
4.1	Modo de uso.....	56
4.1.1	Modo de uso Escáner Código QR.....	56
4.1.2	Escáner Código de Barras.....	57
4.1.3	Tarjeta Inteligente.	58
4.2.	Selección de alternativas finales	61
5.	Selección de alternativas de mejora	63
5.1	Modo de implementación: Escáner de Código QR.....	63
5.2	Modo de implementación: Escáner de Código de Barras	68
6.	Restricciones y limitaciones	71
7.	Recursos necesarios para implementación.....	73

8.	Cronograma de pruebas y tamaño de la muestra	75
8.1	Desarrollo Pruebas de Control	76
9.	Análisis de datos	82
9.2	Tiempos promedio de digitación y marcación de ingreso y egreso	82
9.3	Tiempo promedio entre colaboradores al ingreso y egreso	85
9.4	Tiempos promedio de ingreso y egreso total colaboradores.	87
9.5	Tiempos de retraso elaboración de nómina	89
9.6	Novedades de nómina	91
9.7	Tiempos en la elaboración de pre-factura y facturación	92
9.8	Comparativa de las problemáticas obtenidas	94
9.9	Ventajas y desventajas de las alternativas	95
9.10	Encuestas de satisfacción y comparativa post pruebas	97
9.11	Mejoras representativas en los procesos de la compañía	102
10.	Costos y beneficios	103
10.1	Clasificación de costos y gastos	103
10.2	Asignación de costos por alternativa	104
10.2.1	Escaneo código QR en carné del colaborador	104
10.2.2	Escaneo código de barras en carné del colaborador	105
10.3	Comparativo alternativas probadas Vs situación actual	106
11.	Calificación para la Selección de alternativas	108
12.	Beneficios alternativa seleccionada	110
13.	Conclusiones y Recomendaciones	114
13.1	Conclusiones	114
13.2	Recomendaciones	115
14.	Referencias	116

Lista de Figuras

- Figura 1: Organigrama de la organización. Fuente propia_____ 13
- Figura 2: Mapa de ciudades donde opera ALC. Fuente Propia_____ 14
- Figura 3: Diagrama de flujo de Datos del SIP. Fuente. Barragán, I & Chuncha, S. (2008). Sistema de Control de Ingreso y Salida del Personal Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA. Recuperado de [https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/481?locale __](https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/481?locale=__) **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 4: Procesos del SIP. Fuente. Barragán, I & Chuncha, S. (2008). Sistema de Control de Ingreso y Salida del Personal Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA. Recuperado de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/481?locale=en> **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 5: Fuente. Barragán, I & Chuncha, S. (2008). Sistema de Control de Ingreso y Salida del Personal Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA. Recuperado de https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/481?locale_ **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 6: Clasificación de los sistemas biométricos. Fuente. Bayas, J & Molina, L. (2011). Construcción e implementación de un sistema de acceso y vigilancia utilizando un módulo lector de huellas digitales y una alarma con sensor magnético en la entrada principal de las oficinas no. 2 (esfot). Recuperado de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4286/1/CD-3902.pdf> _____ 28
- Figura 7: Formato Planilla de Ingresos Operacionales. Fuente. Sistema Gestión Documental ALC. _____ 36
- Figura 8: Colaborador realizando el proceso de digitación de la planilla. Fuente Propia. _____ 38
- Figura 9: Formato de entrega y recepción de planillas. Fuente. Sistema de Gestión Documental ALC. _____ 39
- Figura 10: Digitalización de las planillas en el sistema EXACTO. Fuente. Propia. ____ 40
- Figura 11: Diagrama Pre-Digitalización de las planillas. Fuente. Propia. _____ 40
- Figura 12: Diagrama de proceso Entrega de planillas. Fuente. Propia. _____ 43

- Figura 13: Diagrama de proceso Digitación de Planillas en el Sistema EXACTO. Fuente Propia. _____ 44
- Figura 14: Planilla diligenciada. Fuente Propia _____ 48
- Figura 15: Módulo de Control de Horas en sistema EXACTO. Fuente Propia. _____ 53
- Figura 16: Modulo Control Nomina Personal en Sistema EXACTO. Fuente Propia. _____ 54
- Figura 17: Modulo Control Ventas-Reporte Tiempo Horas en Sistema EXACTO. Fuente Propia. _____ 54
- Figura 18: Plantilla Carné con Código QR. _____ 64
- Figura 19: Link de Escáner de Código QR. Fuente Propia. _____ 65
- Figura 20: Ingreso exitoso de colaborador. Fuente Propia _____ 65
- Figura 21: Diagrama de flujo para la alternativa de lectura QR _____ 67
- Figura 22: Plantilla Carné Código de Barras. Fuente Propia. _____ 68
- Figura 23: Módulo de registro por medio de escáner por código de Barras. Fuente Propia. _____ 69
- Figura 24: Diagrama de flujo alternativa escáner código de barras _____ 70
- Figura 25: Cronograma de pruebas _____ 76
- Figura 26: Organización del equipo para ingreso. Fuente Propia. _____ 77
- Figura 27: Marcación con Código QR. Fuente Propia. _____ 77
- Figura 28: Marcación con Código de Barras. Fuente Propia. _____ 78
- Figura 29: Registro en Planilla. Fuente Propia. _____ 78
- Figura 30: Registro por medio de Código QR en el sistema EXACTO. _____ 80
- Figura 31: Registro por medio de código de Barras en el Sistema Exacto. Fuente Propia. _____ 81

Lista de Gráficas

- Gráfica 1: Tiempo promedio de ingreso de personal obrero Fuente. Henríquez, E. (2021). Aplicación de la tecnología QR en dispositivos móviles para mejorar el control de ingreso del personal en los fondos de Chao de la Empresa Tal S.A. Recuperado de [https:// renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2109865](https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2109865) _____ 25
- Gráfica 2: Satisfacción del personal obrero cuando ingresa a los fondos. Fuente. Henríquez, E. (2021). Aplicación de la tecnología QR en dispositivos móviles para mejorar el control de ingreso del personal en los fondos de Chao de la Empresa Tal S.A. Recuperado de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2109865> _____ 25
- Gráfica 3: Porcentaje de inconvenientes en el proceso de validación de planillas. Fuente Propia _____ 47
- Gráfica 4: Frecuencia en los días de retraso en la entrega de planillas. Fuente Propia. 49
- Gráfica 5: Resultados pregunta 1. Fuente Propia. _____ 52
- Gráfica 6: Resultados pregunta 2. Fuente Propia. _____ 52
- Gráfica 7: Resultados encuesta de Selección de Alternativas Iniciales. Fuente. Propia. 56
- Gráfica 8: Dispersión de datos Escáner Código Q3. Fuente Propia. _____ 84
- Gráfica 9: Diagrama de Dispersión de datos escáner Código de Barras. Fuente Propia. _____ 85
- Gráfica 10: Resultados pregunta número 1. Fuente Propia _____ 98
- Gráfica 11: Resultados pregunta número 2. Fuente Propia. _____ 99
- Gráfica 12: Resultados pregunta número 3. Fuente Propia. _____ 99
- Gráfica 13: Resultados pregunta número 4. Fuente Propia. _____ 100
- Gráfica 14: Resultados pregunta numero 5 _____ 101
- Gráfica 15: Resultados pregunta número 6. Fuente Propia. _____ 101

Lista de Tablas

Tabla 1: Recursos necesarios para la implementación del sistema con planillas. Fuente. Propia.	45
Tabla 2: Tiempos de retraso en la entrega de las planillas. Fuente. Propia.	48
Tabla 3: Días de retraso en pagos de nómina. Fuente. Propia.	49
Tabla 4: Días de retraso en el paso de la factura. Fuente Propia.	49
Tabla 5: Ventajas y Desventajas de las Planillas de digitalización manual. Fuente Propia.	50
Tabla 6: Recursos según sistema de control de tiempo	60
Tabla 7: Calificaciones	62
Tabla 8: Evaluación de requisitos de selección	62
Tabla 9: Restricciones y limitaciones de las alternativas	71
Tabla 10: Recursos de implementación por alternativa.	73
Tabla 11: Total marcaciones de Ingreso. Fuente Propia.	78
Tabla 12: Total marcaciones de Egreso. Fuente Propia.	79
Tabla 13: Tiempo Promedio de Digitación y Marcación de Ingreso	82
Tabla 14: Tiempo Promedio de Digitación y Marcación de Egreso	82
Tabla 15: Tiempo promedio de ingreso entre colaboradores. Fuente Propia.	86
Tabla 16: Tiempo promedio de egreso entre colaboradores. Fuente Propia.	86
Tabla 17: Tiempo promedio de ingreso total del personal en minutos.	87
Tabla 18: Tiempo promedio de egreso total del personal en minutos.	87
Tabla 19: Tiempo retraso nómina	90
Tabla 20: Novedades de nómina.	91
Tabla 21: Tiempo retraso pre-factura. Fuente Propia.	93
Tabla 22: Tiempo retraso facturación. Fuente Propia.	94
Tabla 23: Ventajas y desventajas identificadas	95
Tabla 24: Clasificación de costos y gastos	103
Tabla 25: Costos y gastos alternativa Código QR	104
Tabla 26: Costos y gastos alternativa escáner código barras	105
Tabla 27: comparación de costos situación actual vs alternativas propuestas	106
Tabla 28: Resultados Selección de alternativas. Fuente Propia	108
Tabla 29: Interpretación de resultados. Fuente Propia.	108
Tabla 30: Beneficios Cuantitativos. Fuente Propia.	110
Tabla 31: Beneficios Cuantitativos. Fuente Propia.	111

Resumen

La organización ALC ofrece servicios especializados en labores de *Outsourcing* de personal en operaciones logísticas por lo cual es necesario el control efectivo del ingreso y egreso del personal a sus actividades normales para el pago efectivo de la nómina, así como el cobro de la facturación. La presente investigación busca proponer mejoras en el control de ingreso y egreso del personal de la compañía en su plataforma de control, puesto que se utiliza como metodología de control las planillas de digitalización manual la cual conlleva a retrasos y errores en procesos de soporte y a partir de su crecimiento se ha visto la necesidad de tener una transición a la forma de controlar el tiempo. Es así como a partir de la investigación se evalúa, se propone y se selecciona la mejor alternativa que se ajuste a su plataforma donde son digitalizadas las planillas, así generar un impacto positivo en los procesos de ALC y así brindar mayor seguridad en la información, pagos y ventas.

Palabras clave: Control de horarios, Nómina, Productividad, Subcontratación

Abstract

The ALC organization offers specialized services in outsourcing of personnel in logistics operations, for which it is necessary to effectively control the entry and exit of personnel to their normal activities, for the effective payment of the payroll, as well as the collection of billing. This research seeks to propose improvements in the control of entry and exit of company personnel in its control platform, since manual digitization forms are used as a control methodology, which leads to delays in support processes and from their growth has seen the need to have a transition to the way of controlling time. Thus, based on the research, the best alternative that fits the platform where the spreadsheets are digitized is evaluated, proposed, and selected, thus generating a positive impact on ALC processes, and thus providing greater information security, payments and sales.

Introducción

En la actualidad, la mayoría de compañías utilizan métodos tecnológicos para el control de ingreso y salida del personal en jornada laboral, razón por la cual dichos métodos o herramientas se han convertido en pieza clave para dar soporte a las empresas, de la misma manera la tecnología con el pasar de los años se ha visto avanzar lo cual conlleva a brindar diferentes servicios de almacenamiento, proceso de la información, entre otras, con el fin de facilitar el seguimiento de actividades de registro que toman más tiempo.

A medida que pasa el tiempo en las compañías es necesario desarrollar y evaluar los problemas relacionados con el control de horario laboral de los colaboradores con el fin de poder controlar la asistencia, razón por la cual se ha vuelto necesario el uso de tecnologías de información y comunicación, de no ser así esto genera retraso en trabajos y tareas que se desarrollan. Para ello se han evidenciado métodos como biométricos para el registro de ingreso y salida en lugares de trabajo, sin embargo, para el caso del personal cuyo trabajo no se encuentra directamente en la compañía no es una estrategia adecuada de control, razón por la cual se ha optado por el uso de formatos de diligenciamiento manual los cuales a su vez tienden a ser manipulables, ilegibles y en algunos casos de fácil extravío, por la manipulación que reciben en el transcurso del día.

ALC es una empresa dedicada a proveer servicios de personal especializados para las necesidades de las industrias, con alta experiencia en procesos de producción, logísticos, empaques, ofertas, acondicionamientos, entre otras. Algunos ejemplos son:

- Auxiliares de cargue y descargue
- Auxiliares de logística
- Auxiliares de producción

Durante la labor de la empresa ALC, desde el año 2015 se observaba la necesidad de realizar diversos métodos de control en actividades como: ingreso y/o salida del personal en jornada laboral con el fin de llevar un registro de las actividades y de esta manera verificar el cumplimiento de las horas de trabajo asignadas por colaborador, razón por la cual el objetivo va enfocado en desarrollar una propuesta para el control del horario laboral para reducir tiempos de retrasos en los procesos de elaboración de nómina, pre factura y facturación, teniendo en cuenta los controles y variables que más se ajustan a las necesidades de la organización.

1. Formulación del proyecto

La necesidad de tener un control de tiempo más seguro y preciso en la compañía es una realidad puesto que de ello dependen procesos de soporte de ALC, es así como con esta investigación se plantea formular la mejor solución para la organización que genere un cambio positivo y se ajuste a las necesidades diarias en el control de tiempo en las diferentes operaciones las cuales labora el personal.

1.1 Problema de investigación

1.1.1 Identificación

ALC es una organización constituida en el año 2015 dedicada al *Outsourcing* o tercerización en procesos donde son necesarios los recursos humanos principalmente en operaciones logísticas, esencialmente se dispone de personal de cargue y descargue, auxiliares de ruta, auxiliares de *call center*, personal para trabajo en alturas, maquila, *picking*, *packing*, personal especializado en el uso de montacargas, distribución, mensajería y servicios generales. Este *Core* de negocio ha tenido un crecimiento relevante puesto que las empresas han visto la necesidad de tercerizar sus procesos para mejorar sus costos y tener un mejor control de estos, y así tener un cumplimiento de sus metas y objetivos. Otro de los puntos a favor del tipo de negocio es el aumento de cadenas logísticas y el crecimiento del mercado de bienes, que por los volúmenes de mercancía que reciben, almacenan y distribuyen los operadores logísticos, es necesario la contratación de personal externo. Para el año 2020 el sector de transporte de mensajería y carga tuvo un crecimiento del 39%, donde clientes de la organización como Inter rapidísimo tuvo un incremento de operación en un 77% (Urrego,2021), aumentando en 30% el servicio solicitado a ALC principalmente lo relacionado a personal de cargue y descargue de mercancía y personal de *call center*. Es así como se evidencia que la industria logística ha tenido un óptimo crecimiento y junto con la externalización de sus procesos, Juan Sánchez Ramos, Master en Logística e Ingeniero de Transporte de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) dice que “es una estrategia para el mejoramiento de la productividad de los grandes operadores, ya que les permite enfocar su personal en procesos estratégicos como servicio, la experiencia de sus clientes, marketing, permitiendo mejorar procesos de recursos humanos como sus fuentes de reclutamiento y costos en procesos de selección” (Infante,2020), empresas de *Outsourcing* tuvieron un crecimiento aproximado en ventas para el 2016% de 2,5%

(ProColombia, 2016). Lo que ha permitido consolidar el negocio y estar en constante crecimiento incrementando la importancia de las empresas de *Outsourcing* en la economía del país al ser una herramienta de gestión empresarial.

1.1.2 Descripción.

ALC es una compañía con 6 años de experiencia en el mercado, establecida en el sector logístico, con alta experiencia en procesos de *Outsourcing* de personal en operaciones logísticas de distribución y almacenamiento, que opera distrital como nacionalmente, cuenta con dos accionistas mayoritarios y una estructura organizacional como se muestra en la Figura 1. Espacio para organigrama:

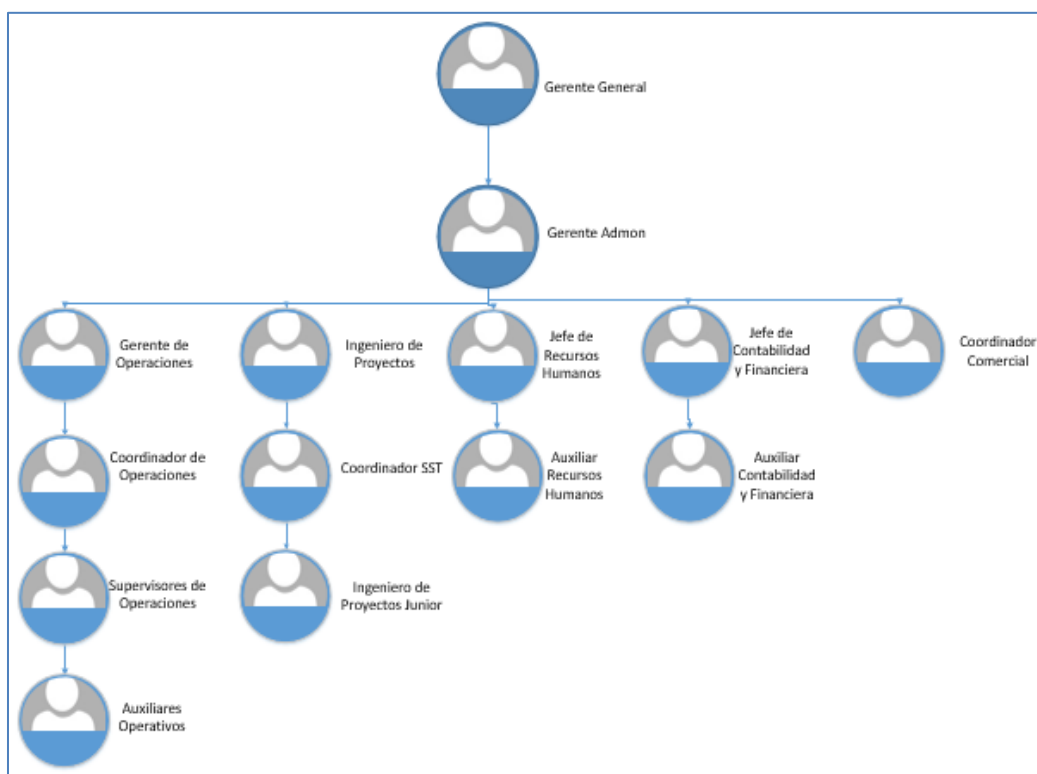


Figura 1: Organigrama de la organización. Fuente propia

La organización se enfoca en mejorar procesos de los aliados y desarrollar actividades de manera eficaz y segura, con lo cual quiere garantizar un adecuado cumplimiento en su rol en la cadena de suministro prestando servicios de calidad. Actualmente la organización tiene su sede central administrativa en la ciudad de Bogotá D.C, donde se encuentran estructuradas todas

las áreas principales de la organización. Para el año 2021 la empresa ha consolidado su crecimiento a nivel nacional estableciendo una sede física en la ciudad de Medellín, dado el crecimiento de solicitudes de personal en dicha ciudad.

A nivel nacional opera en ciudades principales como Bogotá D.C, Sabana de Bogotá, Bucaramanga, Medellín, Manizales, Neiva, Cúcuta, Cartagena, Barranquilla y recientemente incluida Cali.

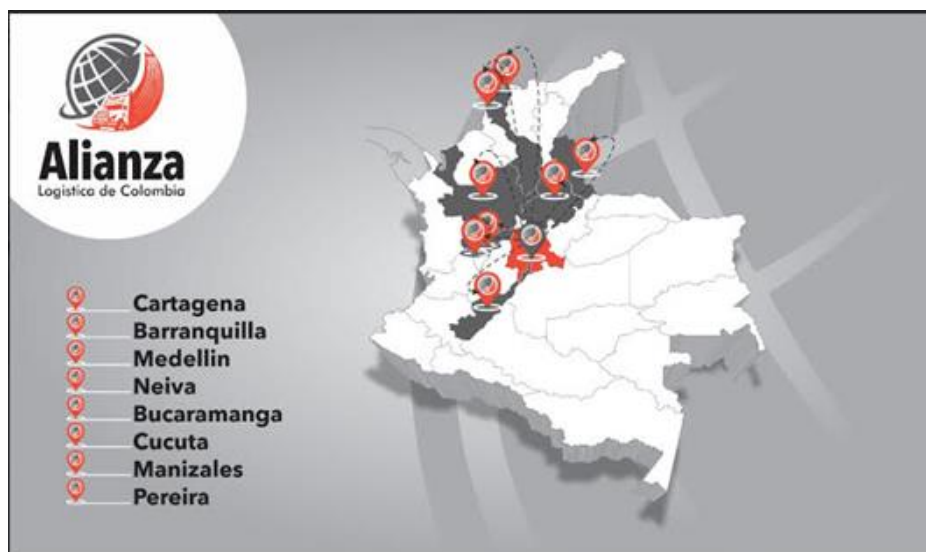


Figura 2: Mapa de ciudades donde opera ALC. Fuente Propia

Como se evidenció en el numeral 1.1.1 la tercerización en el sector logístico ha ido en un crecimiento exponencial, lo cual ha permitido tener un crecimiento en el personal en el año 2019 se contaba con 110 empleados, en el 2020 con 230, en el 2021 se tuvo un máximo de 400 empleados, esto se evidencia en la facturación de la organización que tuvo un crecimiento de 300% entre los años 2019-2020, en el año 2021 obtuvo una facturación alrededor de los \$3.000.000.000 y al mes de abril del año 2022 la empresa ha facturado alrededor de \$1.500.000, el crecimiento de la facturación se debe a que ALC ha ido aumentando su alcance hasta llegar al punto de trabajar mano a mano con organizaciones como Interrapidísimo el cual ha sido su cliente principal, se encuentran también empresas como Servientrega, CEVA, Pepe ganga, Icoltrans, Solística, Aviatur, Zona Logística, entre otros.

Para el mes de agosto la organización tiene en Bogotá un aproximado de 180 empleados y contratistas, mientras que en otras ciudades se cuentan con 150 empleados y contratistas. La principal manera de contratación es por medio de prestación de servicios, donde los contratistas

reciben su remuneración por la cantidad de horas trabajadas en el caso de operaciones donde se realizan actividades de *Call Center* y operaciones de actividades rotativas, y la segunda opción de remuneración es por la productividad generada por el contratista, para aclararlo con un ejemplo en aquellos lugares donde se realizan procesos de maquila o acondicionamiento de textiles, juguetería, tecnología, alimentos y productos farmacéuticos, el pago es realizado por la cantidad de unidades acondicionadas en el turno laboral. La otra modalidad de contratación con la que cuenta la empresa es a partir del contrato obra y labor, el cual abarca una menor cantidad de personal, dicha modalidad se realiza a petición del cliente y en casos donde se asegura la estabilidad de la cuadrilla en operación.

La investigación en cuestión se enfoca principalmente en una actividad de vital importancia para la organización que es el control de tiempo de ingreso y egreso del personal la cual se encuentra a cargo de los supervisores quienes son los encargados del correcto registro del horario, como se explicaba anteriormente el pago de los empleados y contratistas se realiza de acuerdo al número de horas que trabajan en las diferentes operaciones, al igual que el cobro de la tarifa acordada con los clientes.

La forma actual en la que la organización controla el tiempo ha generado inconformidades y reprocesos por múltiples causas, afectando actividades cotidianas principalmente por retrasos en los tiempos de pago y de facturación. Las planillas resultan ser un soporte de la asistencia de los auxiliares a las actividades ya que en ella digita su nombre, hora de ingreso, salida y colocan diferentes horas, mala escritura, retrasos en los tiempos de entrega lo cual impide llevar al día los procesos mencionados anteriormente causando inconformismo en los empleados, contratistas y clientes.

Esta última falencia es la causa principal de estudio puesto que el sistema actual de control de horario está generando retrasos por no ser un sistema que permita llevar nómina y facturación al día, teniendo en cuenta que las planillas son entregadas en periodos de tiempo que abundan de los cinco a los doce días de retraso, por la dificultad que tienen los supervisores de llevar a diario las planillas para ser digitadas en el *software* de la empresa. Estos retrasos han generado pérdidas económicas para la organización ya que los pagos por parte del cliente se ven postergados y la falta de control en los horarios dificulta el correcto procesamiento de la nómina de los empleados, afectando sus pagos ocasionando inconformismos llevando hasta la alta rotación del personal.

Para el año 2021 se registraron una pérdida de 52 planillas las cuales representan un costo en la nómina de \$20.800.000 gasto que tiene que ser asumido por la empresa al incurrir en la pérdida de planillas, la pérdida en la facturación corresponde a 52 días ya que son 52 planillas lo cual en la mayoría de los casos es un 40% de más del coste de la nómina es decir \$6.850.000, sumado a esto se registran reclamos de aproximadamente 30-40 personas cada corte de pago por demoras en los tiempos de los pagos por no llevar una nómina al día ya que si las planillas llegan sobre tiempo, el área encargada no logra cumplir con el tiempo de corte; otro malestar del personal se da por irregularidades con los montos que llegan a sus cuentas por falta de certeza en sus turnos, generando malestar entre las partes e influyendo en la mala Figura de la organización puesto que el cliente muchas veces se ve inmerso en esta problemática. De igual manera el cliente tiene reprocesos en sus tiempos de facturación por la falta de control diario de las horas trabajadas en el sistema y se presentan fallas en los indicadores de tiempo de entrega de pre factura y factura. Actualmente la organización cuenta con un sistema de gestión administrativo el cual permite organizar la información de las planillas, se plantea seleccionar la alternativa que mejor se ajuste al *software* de la empresa y permita una mejora en el proceso.

1.1.3 Planteamiento.

El uso de formatos de diligenciamiento manual los cuales a su vez tienden a ser manipulables, ilegibles y en algunos casos de fácil extravío, por la manipulación que reciben en el transcurso del día, es una problemática que ha asumido ALC, razón por la cual el uso de las Tecnologías de información son una pieza clave para el control de ingreso y salida del personal, la propuesta de planteamiento de problema es: ¿Cuál es la alternativa de control de tiempo que mejor se ajusta a las necesidades de ALC para reducir los tiempos de retraso en los procesos de elaboración de nómina, pre factura y facturación?

1.2 Justificación

En los procesos operativos normales, la compañía busca minimizar el riesgo de pérdida de planillas y la entrega tardía de éstas, debido a que afecta los tiempos e implícitamente los costos y/o cobros de facturación y estos se verán reflejados en el siguiente corte, lo que lleva también a generar irregularidades en el flujo de caja de la empresa.

Las principales razones por las cuales se requiere realizar el proyecto es para garantizar el adecuado control de tiempo de ingreso y egreso del personal, y así reducir los tiempos en los que se genera la nómina para el pago de los empleados y de igual manera cumplir con los tiempos en los cuales el cliente requiere la facturación y la validación de esta, dando a la empresa seguridad en la información que recibe y disminuyendo el número de inconformidades que presenta el sistema de control actual; Por consiguiente la imagen de la corporación se verá también potenciada debido a que las propuestas de control de tiempo real representa un proyecto innovador, llamativo para los clientes potenciales del sector logístico. Es importante resaltar que la organización brinda total apoyo para la investigación, apoyando por medio de los recursos necesarios como los instrumentos que se requieren y recurso humano el apoyo al área de TI y el personal del área de operaciones.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una propuesta para el control del horario laboral para reducir tiempos de retrasos en los procesos de elaboración de nómina, pre factura y facturación, teniendo en cuenta los controles y variables que más se ajustan a las necesidades de la organización.

1.3.2. Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico inicial del control de tiempo actual y el de registro con el que se cuenta, a fin de identificar las falencias que afectan en los tiempos de retraso de los procesos de elaboración de nómina, pre factura y facturación.
- Proponer alternativas de mejora que presenten mayor afinidad con las necesidades de la organización.
- Evaluar las alternativas propuestas con el fin de seleccionar la que mejor se ajuste para la reducción de los tiempos de retrasos en los procesos teniendo en cuenta los costos y beneficios de cada una.

Actividades importantes:

- ✓ Recolección de información inicial.
- ✓ Describir las causas de las pérdidas de los documentos
- ✓ Caracterizar el proceso de identificación del personal

- ✓ Organizar tiempos y fechas de recolección de datos.

1.4 Metodología

La metodología se basará en investigación aplicada, con un modelo de investigación mixto donde se vincula lo cualitativo y lo cuantitativo, este tipo de modelos se han desarrollado con éxito en el desarrollo de científico, enriqueciendo, generando un complemento entre los dos tipos de investigación (Hernandez,2003). Por medio del modelo mixto, se busca recolectar datos de manera experimental del personal de ALC, con el fin de identificar cuál de las propuestas a plantear cumple mejor con su labor del control de horario. La investigación se va a dividir en una primera etapa de desarrollo de una línea base evaluando el contexto actual de la organización, la segunda etapa consta de establecer las mejores alternativas, las cuales deben ser las que más se ajusten a los requerimientos de ALC. En una tercera etapa se va a identificar todo lo necesario para el funcionamiento adecuado de las alternativas propuestas donde se debe proceder con recolección de datos donde se busca capturar la información de los horarios y analizar en campo el comportamiento de dichas alternativas y así, seleccionar de la mejor alternativa en reducción de tiempos y como etapa final evaluar a partir del impacto costo beneficio.

1.4.1. Población

La población beneficiada con la elaboración del proyecto serán las sedes de Montevideo, Fontibón y Siberia-Cota de los clientes X y Y, puesto del desarrollo de la etapa de pruebas se llevará a cabo en estas operaciones donde se efectúan servicios de cargue y descargue. La muestra fue seleccionada a conveniencia o intencionada siendo esta una técnica de muestreo no probabilístico, que limita la población de la muestra por tener ciertas características, este tipo de muestra se da cuando esta es variable o representa un número muy pequeño (Otzen & Monterola,2017). En este caso se seleccionaron estas por su facilidad de ingreso y por ser operaciones que no tienen restricciones para elaborar la investigación, en los diferentes horarios que se presenten los auxiliares operativos que hacen parte del área de Gestión de Operaciones de ALC.

1.4.2. Restricciones

Es necesario solicitar el debido permiso de acceso a las instalaciones de los clientes y cumplir con todos los protocolos de seguridad y bioseguridad con los que se cuente.

1.4.3. Instrumentos de recolección de datos:

Se procederá a recolectar datos por medio de:

- Encuestas.
- Instrumentos para la captura de datos según corresponda para cada control de tiempo.
- Computadores portátiles.
- Software de la organización.
- Microsoft Excel

1.4.4. Diseño e Investigación

1.4.4.1. Identificar a partir de una línea base como se lleva el control de horario actual de la organización y la manera en la que se realiza en las operaciones de X y Y. Se debe analizar las falencias que posee el sistema actual y la influencia y repercusión en los tiempos de retraso. Se debe tener en cuenta.

- o Forma de uso e implementación.
- o Periodo de uso del control de tiempo actual.
- o Recursos necesarios
- o Principales falencias del proceso.
- o Tiempos de retraso
- o Diagnóstico del Software de Gestión de la organización.
- o Perspectiva de los supervisores, trabajadores y/o contratistas
- o Operativos del control de tiempo actual a partir de encuestas de satisfacción realizadas por *Google Forms*.

- o Perspectiva personal encargado de procesos de facturación y nómina del control de tiempo actual a partir de encuestas de satisfacción realizadas por Google Forms.

- o Análisis de impacto del control de tiempo actual.

- o Ventajas y Desventajas del sistema de control actual.

1.4.4.2. Establecer las mejores propuestas que se ajusten a las necesidades de ALC:

- o Perspectiva de ALC de controles de tiempos más llamativos.

- o Facilidad de uso e implementación.

- o Recursos necesarios

- o Valoración de alternativas iniciales.

Se debe seleccionar las mejores propuestas las cuales satisfagan las necesidades que requiere ALC y que mejor se adecuen a las plataformas y archivos que ALC utiliza para sus procesos de soporte, a partir de los requisitos que se expondrán en una reunión con la alta dirección de la organización, así como los encargados de los procesos de operaciones, nómina y facturación, para conocer su perspectiva y tener claridad de cuáles son las mejores opciones.

1.4.4.3 Establecer cómo se implementan las alternativas seleccionadas en el paso anterior.

- o Modos de implementación por la compañía.

- o Restricciones y limitaciones

- o Enlistar los recursos que se necesitan para poder implementar cada propuesta como materiales, infraestructura, conexiones necesarias etc.

1.4.4.5 Adquirir los recursos e instrumentos necesarios para proceder con las pruebas, teniendo en cuenta que la disponibilidad de estos corre por cuenta de la organización.

1.4.4.6 Determinar el tamaño de la muestra

Cliente X-Montevideo = Total personal 7

Cliente X-Fontibón = Total personal 8

Cliente Y-Siberia vía Cota= Total Personal 10

Total, personal Clientes X.Y = 25

Se procederá a tomar a todo el personal de cada uno de los turnos por cada cliente como se muestra en el listado anterior, es decir que debe existir un registro de 25 personas al día para ambos clientes.

1.4.4.7 Organizar el cronograma de pruebas y forma de llevar a cabo.

Se pretende elaborar pruebas diarias de manera durante tres semanas para cada cliente. Es decir que se utilizaran cada alternativa en por un periodo de una semana. Esto permitirá analizar en la misma muestra los controles de tiempo propuestos en el mismo lugar.

Cliente X-Montevideo = Total personal 7

Cliente X-Fontibón = Total personal 8

Cliente Y-Siberia vía Cota= Total Personal 10

1.4.4.8 Realizar pruebas de control.

- o Determinar la funcionalidad de las opciones seleccionadas con pruebas de ensayo.
- o Gestionar Ingreso a las sedes de los clientes.
- o Organizar semanalmente los horarios y la alternativa a probar teniendo en cuenta lo estipulado en el ítem 7.
- o Gestionar la captura de datos.
- o Análisis de tiempos de captura.
- o Comparativa de tiempos entre la alternativa actual y las propuestas establecidas.
- o Comparativa de las problemáticas obtenidas en las pruebas.

1.4.4.9 Determinar las ventajas y desventajas de cada alternativa después de desarrolladas las pruebas.

1.4.4.10 Realizar encuestas de satisfacción y comparativa post pruebas.

o Encuesta de comparación y satisfacción de la alternativa usada actualmente y las propuestas que realizaron pruebas.

1.4.4.11 Mejoras representativas en los procesos de nomina

1.4.4.12 Impacto costo/beneficio en los procesos de la organización.

o Análisis Costos de implementación

o Análisis Reducción de Costos

1.4.4.13 Seleccionar alternativa a partir de los siguientes criterios:

o Costos

o Mejoras en los tiempos de los procesos de ingreso, nómina y facturación.

o Tiempo de respuesta al tomar el horario

o Facilidad de uso

o Perspectiva del personal

o Infraestructura y materiales necesarios.

1.5 Alcances y resultados

El alcance de la investigación es seleccionar la mejor alternativa de control de tiempo que se ajuste a las necesidades y requerimientos de ALC y que se acople al sistema de gestión implementado por la organización. Se realizará una descripción de la influencia del control de tiempo en los procesos de soporte de la organización y se determinará la mejor opción recolectando datos de las instalaciones en los clientes X y Y, registrando el control de tiempo de

los auxiliares operativos, según la programación establecida por el cliente, tomando un mes de referencia para registrar los datos obtenidos.

2. Marco de referencia

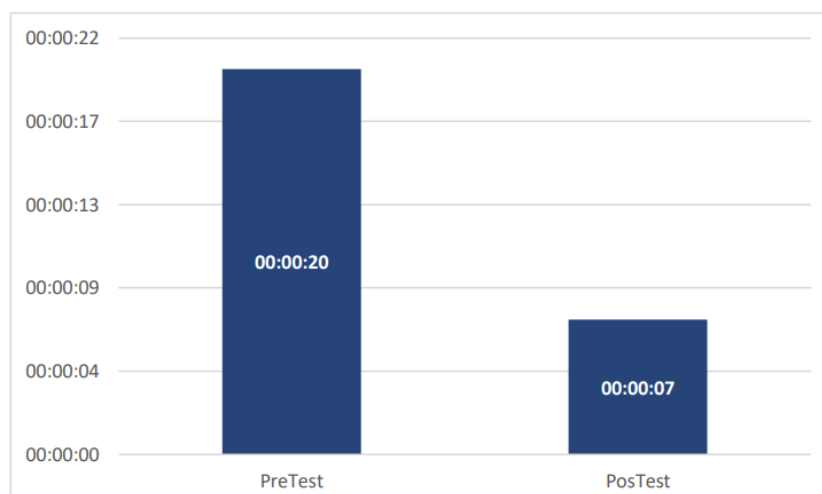
2.1 Antecedentes

Un primer trabajo corresponde a Ramirez (2016) quien realizó Sistema de información *web* de control de personal y planillas para mejorar la gestión de recursos humanos del gobierno provincial de Bagua grande, Trujillo Perú, cuyo objetivo general era mejorar la gestión de recursos humanos, donde propusieron realizarlo por medio de un sistema de información con tecnología web y con esto disminuir tiempos de registro, mejorando la satisfacción de los usuarios en relación a la gestión de manejo de personal. Realizan análisis del indicador de tiempo de registro en planillas manuales y planillas en el sistema donde se evidencia un ahorro de tiempo, permitiendo evidenciar una optimización de tiempo en el proceso de registro. Este proyecto se relaciona con la investigación en curso como una guía para el análisis y mejoramiento de los procedimientos de planillas, lo cual servirá de guía para el desarrollo del sistema de control de planillas mediante QR y evaluar la optimización de tiempo en el proceso.

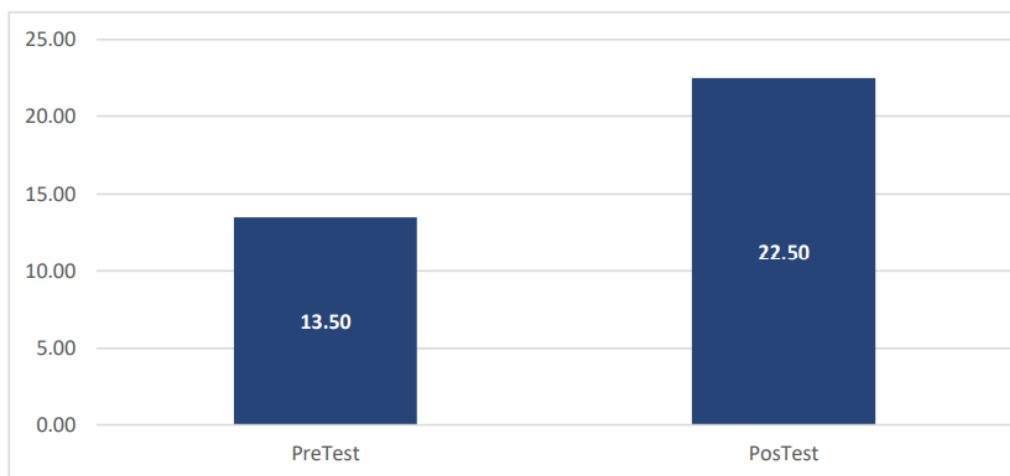
Un segundo trabajo de Ramirez (2021), se denomina: Módulo de registro para mejorar el sistema de control de asistencia mediante la incorporación de código QR en interamericano norte, se trata del desarrollo de un módulo de registro para mejorar el sistema de control de asistencia mediante la incorporación de código QR en Interamericano Norte. La metodología utilizada fue RUP (Proceso Unificado de Rational) se ejecutó en la organización y estructuración del código del proyecto el cual se estructuró en: Cliente, Servidor y Base de Datos. Se utilizó el marco de trabajo Angular versión 5, creado por Google, que facilitó el desarrollo del módulo, se desplegó la Base de Datos en *PostgreSQL 10*, que es un sistema de base de datos relacional (RDBMS) y de código abierto publicado bajo la licencia *PostgreSQL Global Development Group*. Se recomendó mejorar el módulo con su incorporación de control de tomar Figura del personal en tiempo real y su posterior despliegue a la nube del sistema local. Es por ello por lo que el objetivo es implementar un módulo para mejorar el control de asistencia incorporando la tecnología de código QR para cada trabajador,

Un tercer trabajo de Henríquez (2021) denominado: Aplicación de la tecnología QR en dispositivos móviles para mejorar el control de ingreso del personal en los fundos de Chao de la Empresa Tal S.A. El objetivo general de la investigación fue buscar la mejora en el proceso de ingreso en la organización puesto que el aumento de su recurso humano en las actividades de

siembra y cosecha por el aumento de la producción, este incremento requería un control de ingreso y egreso fuese más efectivo, puesto que la digitalización manual genera tardanzas, es así como se implementó una alternativa por medio del scanner de código QR y radiofrecuencia con teléfono móvil que se adapte al software de RRHH de la empresa, con el fin de dar una opción económica y asequible para la organización. El proyecto tuvo como finalidad medir tres indicadores el tiempo de ingreso, la satisfacción de los obreros y medir su influencia en el ausentismo de la organización



Gráfica 1: Tiempo promedio de ingreso de personal obrero Fuente. Henríquez (2021). Aplicación de la tecnología QR en dispositivos móviles para mejorar el control de ingreso del personal en los fondos de Chao de la Empresa Tal S.A.



Gráfica 2: Satisfacción del personal obrero cuando ingresa a los fondos. Fuente. Henríquez, (2021). Aplicación de la tecnología QR en dispositivos móviles para mejorar el control de ingreso del personal en los fondos de Chao de la Empresa Tal S.A.

En relación con la investigación se puede validar que la implementación de sistemas de control digitalizados y tecnológicos, permiten mejoras en los tiempos de los procesos de soporte de las organizaciones, así como mejora en la Figura de la compañía por parte de sus colaboradores.

Para finalizar un cuarto estudio de Benitez (2008) denominado: Sistema de Control de Ingreso y Salida del Personal Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA es un estudio del funcionamiento y automatización del control de ingreso de personal por medio de huellas digitales, que permitió el desarrollo de un sistema de ingreso de los Docentes a sus horas de clases de la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Como conclusión la implementación del Sistema de Control de ingreso y salida de los Docentes, Los estudiantes aprovecharán al máximo sus horas de enseñanza y adquirirán mejores Conocimientos y al mismo tiempo se incrementará el índice de puntualidad.

2.2 Marco teórico

El *Outsourcing*, externalización, subcontratación o tercerización como lo define su nombre se refiere a la contratación de un tercero para garantizar la adecuada realización de una actividad cuando se requiera (Bedoya,2021). Los principales beneficios que presta este tipo de negocio están enfocados en que las empresas que requieren los servicios minimicen sus costos y lograr eliminar los costos fijos que se les presenten, como brindar mayor tiempo y esfuerzo a actividades estratégicas y misionales de las organizaciones.

El control interno de horario de ingreso y egreso es ese procedimiento que permite registrar y controlar al personal que labora en determinada sede de una empresa o institución, el correcto funcionamiento de una organización depende del conjunto de acciones y actividades encaminadas al adecuado registro y control del capital humano, su labor principal es controlar ingresos, egresos, hora extra, tardanzas (Chiavenato,1993), es así como el registro adecuado del tiempo permite determinar el nivel organización que tiene la empresa, las ausencias de sistemas de control llevan a las empresas a la desactualización, de organización y a no manejar correctamente la información. La digitalización ha sido una de las alternativas que permite tener un mejor avance en los sistemas de control permitiendo que el registro del personal se realice de manera eficaz y eficiente y garantizando que exista un mejor desarrollo de los procesos que

dependen de estos como operaciones, contables, financieros y administrativos. La transición a la digitalización en el control de tiempo es una solución a los diferentes problemas que se derivan de los controles de tiempo manuales, así como es una alternativa que aporta a la confiabilidad de la información y a la mejora en la toma de decisiones.

2.2.1 Tipo de control de acceso:

2.2.1.1 *Biometría:*

La biometría es la metodología por la cual se identifican las características fisiológicas de la persona, comúnmente se toman las huellas digitales, reconocimiento de iris y manos, reconocimiento facial. El reconocimiento de los parámetros biométricos son un tipo de identificación única, debido a que los rasgos fisiológicos son difíciles de replicar, puesto que todos poseemos características diferentes, permitiendo así que sea una de las alternativas de verificación de personal más seguras (Bayas & Molina,2011). Los equipos biométricos permiten almacenar, codificar y comparar las diferentes características de las personas, es así como optar por estos sistemas requiere de la adquisición de softwares capaces de identificar formas y algoritmos para captar la información. En la Figura. se puede determinar la clasificación de sistemas biométricos.

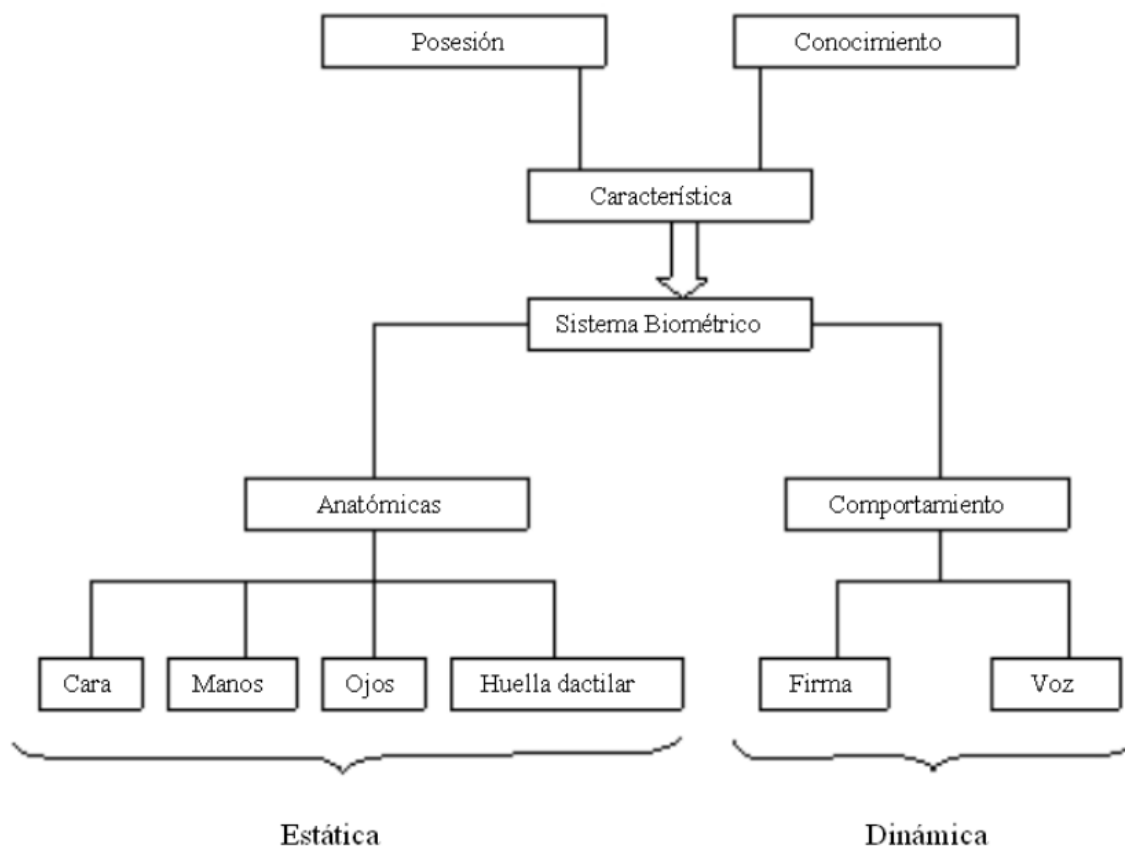


Figura 3: Clasificación de los sistemas biométricos. Fuente. Bayas, J & Molina, L. (2011). Construcción e implementación de un sistema de acceso y vigilancia utilizando un módulo lector de huellas digitales y una alarma con sensor magnético en la entrada principal de las oficinas no. 2 (esfot).

2.2.1.2 Reconocimiento de huellas digitales

En diferentes partes del mundo la huella ha sido constituida legalmente como un sustituto para la firma de la persona. Esta metodología es quizás de las más representativas y conocidas en los sistemas de control de acceso de personal, por la facilidad que brinda en los sistemas de seguridad de control de ingreso y egreso, esto se debe a que las capturas de los rasgos de las huellas son únicas para cada persona. Los métodos existentes de identificación de las coincidencias de las huellas, el primero es conocido como minucias donde se toman las comparaciones de las formas más representativas y que son más sencillas de identificar, el segundo método se basa en la correlación que exista entre los diferentes patrones identificando todos los rasgos que tiene la huella (Nacipucha & Frias, 2020).

Actualmente la captura de los datos de la huella en dispositivos electrónicos destinados para tal fin y la autenticación se realiza por medio de los diferentes softwares de verificación, el dispositivo busca obtener la huella y clasificarla según los algoritmos con los que cuente el dispositivo y hace determinar las características que posee la huella, logrando capturar el mayor número de información posible de los rasgos de la huella. La tecnología dactilar ha permitido que se identifique de manera sencilla y precisa la huella de la persona, siendo una manera verdadera de certificar la autenticidad de la persona que está ingresando, así mismo brinda la seguridad de acceso puesto que a comparación de controles de acceso como tarjetas el control biométrico por huella no se pierde, no se cambia y no se puede falsificar (Vera,2008).

Se encuentran en el mercado diferentes métodos de captura de la huella digital donde sobresalen:

- Los sensores ópticos reflexivos que son conocidos como una de las técnicas más comunes generalmente los dispositivos CCD, inicialmente se coloca el dedo en una superficie de cristal conocida como ventana del lector, la cual es iluminada con diodo LED que se encarga de grabar los píxeles, al entrar en contacto con la huella la luz se absorbe, mientras en donde se localizan las crestas de los dedos se refleja, quedando como zonas oscuras las cuales son las que quedan registradas en el sensor, los valles quedan como áreas que reflejan menos luz dando la Figura de la huella (TEC Electrónica, 2003). Este tipo de metodología tiene múltiples dificultades que no permiten su correcto desarrollo como ejemplo: imágenes borrosas por humedecimiento del lector y los dedos, sensibilidad al polvo, el precio es elevado y limitado al número de personas, dificultad de lectura con huellas secas o maltratadas, aceptaciones falsas de la huella por mala captura inicial.

- Sensores Ópticos Transmitidos: La principal característica de dichos sensores es que no necesitan tener contacto con el dedo y la superficie del sensor, lo que sucede es que la luz cruza del dedo a la uña y por el lado contrario. Por medio de diferentes longitudes de onda se puede generar la Figura por multiespectral de la huella. Su ventaja principal es que la humedad no genera ninguna afectación al sensor (Bayas & Molina,2011).

- Sensores capacitivos: Son de los más comunes en el mercado en el reconocimiento de la huella digital, por su simplicidad. Genera la Figura por medio de las crestas y los valles de la huella. Consta de un circuito integrado de silicón con unos platos capacitivos conductores cubierto de un aislante. Sus principales desventajas son el aumento de la Figura generando que

baje su resolución, la suciedad del dedo no permite su captura al igual si el dedo está muy seco, en personas de tercera edad el reconocimiento se complica ya que necesita generarse bastante presión (Bayas & Molina,2011).

- Sensores Térmicos o Termoeléctrico: su funcionamiento es por medio del calor que conduce el dedo que se identifica porque las crestas tienen una temperatura mayor a los valles, a diferencia de los métodos anteriores esta no presenta anomalías con la sequedad y el desgaste de la huella, ya que se rige por el calor y permite que en circunstancias de calor y humedad no haya problemas. Su funcionamiento es por medio de un lector de huella donde es necesario arrastrar el dedo diferente número de veces, siendo de las tecnologías más avanzadas en el sector. Sus desventajas más relevantes es la calidad de la Figura por la mala manipulación y el calentamiento del sensor provoca aumentos en el consumo de energía.

2.2.1.3 Reconocimiento de la Geometría de la mano:

Su funcionamiento es similar al reconocimiento de huella digital. La biometría de la mano es única para cada persona y se toman las características principales de cada parte de la mano. Para el correcto funcionamiento del biométrico de mano, es necesario individualizar y capturar los datos de las falanges de los dedos, examinando longitud, anchura y rasgos representativos de los dedos. Su uso es guiado por medio de una silueta que indica dónde situar la mano, la captura se da por medio de cámaras que captan las imágenes laterales y superiores permitiendo generar una Figura en 3D por medio de modelaciones matemáticas que contrasta diferentes singularidades de la mano permitiendo diferenciar cada persona. En el mercado comúnmente se conocen como *HandPunch* se ven comúnmente en plantas industriales donde el personal no tiene facilidad de tener las manos limpias.

2.2.1.4 Reconocimiento Facial:

Se basa principalmente en reconocer los atributos más particulares de cada rostro. Existen dos tipos de verificación e identificación, el primero hace énfasis a establecer si la persona que se encuentra en el biométrico es realmente la persona que dice ser, mientras el segundo busca identificar las diferentes. Su uso se basa en la captura de una foto de la persona por medio de una cámara y convertir esa información en datos por medio de algoritmos. Existen metodologías como la holística que toma la foto de la cara y la procesa, la metodología por características locales, lo que buscas es identificar propiamente rasgos concisos como la boca, los ojos y la nariz principalmente.

2.2.1.5 Tarjetas Inteligentes

Existen dos tipos de tarjetas aquellas que necesitan tener contacto con un sensor y aquellas que no. Estas primeras tarjetas requieren ser insertadas en algún lector que pueda escanear los datos y la segunda utiliza una interfaz por medio de antenas que permiten el paso de información de la tarjeta al lector.

Las tarjetas de contacto se dividen en número uno tarjetas de banda magnética, la cual como su nombre lo dice la banda es la encargada de contener los datos y de codificarlos en el instrumento correspondiente. Número dos las tarjetas de chip se pueden manejar por contacto o sin, en el caso de entrar en contacto el lector recibe la información del chip por medio de contactos que son la interfaz que permite el flujo de información entre la tarjeta y el lector, esto se da gracias al flujo de señales eléctricas (Reyna & Soriano,2013).

Las tarjetas sin contacto permiten una lectura rápida que no brinda la tarjeta por contacto, puesto que se reduce el tiempo de insertar la tarjeta al lector, de igual manera estas tarjetas permiten que se reduzca el riesgo de desgaste tanto de la tarjeta como del lector por el roce de ambos. Estas tarjetas funcionan por medio de radiofrecuencia donde existe un transmisor y un receptor. El transmisor genera una señal que tiene que estar a cierta distancia para que se pueda generar el flujo de información con el interrogador (Reyna & Soriano,2013).

Entre las ventajas de este sistema de acceso son la capacidad de almacenamiento como de procesamiento, su tiempo de vida útil es largo lo que para las compañías representa estabilidad. Sus desventajas son el costo y la infraestructura que se necesita para sus instalaciones, así como los equipos de cómputo necesarios.

2.2.1.6 Control de Acceso por códigos de barra

Los códigos de barras son un sistema de codificación implementado para la captura de datos por medio de líneas, barras y espacios que se encuentran de manera continua, los códigos de barras son comúnmente utilizados en supermercados para la venta de productos, control de inventario como de personal. La manera de lectura se da por medio de sensores que decodifican la información en las barras, cada una de estas barras contiene carácter de datos los cuales llevan números y letras. Para la ejecución del control por código de barras es necesario impresoras, lector de código de barras y equipo de cómputo. Los lectores de código de barras son dispositivos ópticos que emiten y captan haz de luz roja, intermedia e infrarroja,

la captura de datos de genera de manera automática y la información será enviada a un computador el cual terminará de procesar la información. Las ventajas de este tipo de sistema son su rapidez al leer la información en un segundo, su facilidad de uso y su precisión ya que disminuye el error puesto que disminuye la digitación manual. Su principal desventaja es la infraestructura que se necesita para la instalación de los lectores y el equipo de cómputo, así como el costo implícito en estos elementos (Ruales,2017).

2.2.1.7 Control de Acceso por Código QR

La tecnología QR o *Quick Response* es una respuesta rápida a la lectura que se le da al código, su popularidad ha ido aumentando con el paso de los años. Su funcionalidad es similar a un código de barras, solo que en este tipo de código encontramos un número de cuadros pequeños que son los que contienen la información, la utilidad de estos códigos QR ha permitido que los celulares móviles Smartphone sean capaces de decodificar la información que se encuentra presente en los código QR, ya que los celulares cuentan con la capacidad de entender la alineación y posicionamiento de los cuadros, devolviendo en forma de texto, Figura, URL, mensaje, ubicación, etc. Es así como se evidencia que la tecnología QR posibilita el acceso de información rápida y verídica. Son creados con facilidad y los equipos móviles en su mayoría están dotados para su lectura, este tipo de metodología disminuye el número de palabras en un carné, caso en particular así si se deseara implementar como control de ingreso, brindando mejor seguridad de la información. EL código QR representa una ventaja para su lectura, ya que es posible leerlo en cualquier posición en donde se capture es decir tiene dirección 360 grados, evitando así interferencias por mal posicionamiento o por movimientos que no garantizan una lectura estable (Vargas & León, 2017). Las ventajas significativas de este tipo de control es que cualquier persona con dispositivo móvil puede acceder a la información es decir que se reducen los costos en equipos e infraestructura, los tiempos de captura son instantáneos siendo menor a un segundo, aumento de la productividad, y facilidad de uso. Los costos de la implementación están en la impresora de código QR, como en el almacenamiento de la data. De las alternativas en el mercado el QR es una opción en auge por su disminución en el coste de inversión en equipo a diferencia de los tipos de control mencionado anteriormente. Entre sus desventajas están la pérdida del código, así como el desgaste de este.

2.2.1.8 Planillas

Son un registro que brindan elementos que permiten demostrar, de manera transparente, ante la organización, la relación laboral del trabajador con la empresa, su horario asignado, el

cumplimiento de este y novedades presentadas en el turno. Estos registros pueden ser llevados en libros, hojas sueltas, etc. (Martell Ramirez & Santa cruz Rojas , 2016). Esta alternativa es de las más comunes y utilizadas, pero presenta muchas limitaciones y desventajas, se presentan demoras en la toma de datos y malos diligenciamientos por la caligrafía de la persona, la pérdida de archivos físicos es común, lo que aumento el riesgo por pérdida de la información, así como la presentación de estas planillas se ve mal vista porque su mala manipulación.

2.2.3 Ventajas de implementar una herramienta de control de horario digital:

Este tipo de alternativa es una manera que trae beneficios a las organizaciones, nos permite evidenciar como la productividad y el rendimiento de cada trabajador, la digitalización del control de tiempo permite que la gestión de las nóminas y el control de horas extra sea más factible. La implementación de esta herramienta permite controlar el ausentismo, reducir costos por la digitalización manual de estas planillas, reducir inconformismo de parte del personal por retrasos o falta de días.

2.2.3.1 Metodologías de selección de alternativas.

En el marco del desarrollo de este trabajo es importante conocer las teorías y conceptos relacionados a sistemas de marcación, puesto que dichos conceptos se relacionan directamente con el objeto de estudio para este caso específico.

Si bien es importante conocer las diferentes alternativas que se pueden utilizar para el control de horarios, es primordial lograr identificar esos aspectos para tener en cuenta para la realizar la mejor selección del sistema para registro de esta información.

A continuación, se dan algunos aspectos generales para lograr esa adecuada selección:

a) Conocer bien lo que exige la ley actual; Hay que disponer de toda la información legal, es esencial para evitar posibles sanciones en el futuro, debes estar completamente seguro de que el sistema que vas a elegir cumpla con la normatividad vigente dependiendo el tipo de empresa pública o privada.

b) Precio; sin duda, el costo es un factor fundamental a la hora de contratar cualquier servicio. En el mercado hay mucha variedad, pero una forma justa, transparente y económica es

el pago por usuario. Debes encontrar la solución perfecta que se adapte al tamaño de la empresa y que se ajuste a tu presupuesto.

c) Qué se adapte a la Naturaleza de la organización; cada compañía presenta una casuística diferente respecto a los horarios de su personal; algunas se organizan por turnos, en otras hay horas extras o complementarias, en otras algunos empleados viajan a menudo o todo el tiempo o todo lo anterior a la vez. El teletrabajo, la flexibilidad horaria, o el absentismo son otros aspectos que pueden ser determinantes en muchas empresas. Es importante analizar si la solución que vamos a aplicar permite una adaptación personalizada a nuestras necesidades, tanto las actuales, como las que podamos prever en un futuro.

d) Formas de Registro; Cómo en el punto anterior, cada empresa es un mundo y la forma óptima en que debe registrar cada empleado puede variar mucho, incluso dentro de la misma organización. Existen multitud de terminales con tecnologías como la biometría facial, reconocimiento de huella dactilar, con tarjetas de proximidad o con contraseña. También es posible fichar desde una web o desde App en un móvil con opción de geolocalización. Tenemos que analizar todos los perfiles de nuestra empresa y que el sistema que vayamos a elegir nos ofrezca una solución para cada uno de ellos.

e) Acompañamiento en la implementación; El proceso de adaptación, parametrización de todo los elementos e integración con otros sistemas existentes será clave para nuestro éxito. Elige un proveedor profesional y con experiencia que te acompañe durante el inicio de la implementación de la herramienta.

f) Formación sobre la herramienta; Será muy conveniente que todo el personal de la empresa reciba formación sobre el nuevo sistema de registro horario. Además, esta formación debe ser adecuada a cada uno de los perfiles. Por ejemplo, habrá personal que solo deberá aprender cómo registrar y cómo acceder a la información de sus registros y otro, por ejemplo, de recursos humanos, que deberán conocer todas las funcionalidades que ofrece el software de control horario.

g) Servicio técnico; el proveedor debe tener un servicio técnico ágil y eficaz para responder consultas que podamos tener, pero también para resolver rápidamente posibles incidencias y averías que afecten al correcto funcionamiento del registro de horario de los trabajadores.

2.3 Marco Legal

La normatividad colombiana que involucra procesos de contratación es la constitución colombiana y el código sustantivo del trabajo (CST), esto con el fin de poder tener normas reguladas que ayuden tanto al empleado como al empleador en toma de decisiones en caso de injusticias laborales.

El tipo de contratación para los colaboradores de ALC es por obra labor donde la duración del contrato queda determinada por la naturaleza de la obra, es decir finalizada la obra se da por finalizado el contrato. En este caso se les aclara a los colaboradores la prestación de un servicio a empresas logísticas particularmente por un periodo de tiempo diario de 8 horas, es de aclarar que el colaborador tiene derecho a ser afiliado al sistema de seguridad social, como salud, pensiones, ARL.

La terminación del contrato puede generarse por causa justa o legal o sin causa justa, en caso de que el contrato finalizara antes culminar la obra sin la existencia de una causa justa, se debe realizar la indemnización.

En relación con la propiedad intelectual del sistema EXACTO esta pertenece al ingeniero de sistemas de la compañía, la idea fue propuesta por la compañía ALC, sin embargo, el desarrollo y adaptación de las pruebas realizadas fueron realizadas por el colaborador encargado de las tecnologías de información de la compañía.

3. Diagnóstico de la situación inicial

Inicialmente es necesario conocer el contexto del sistema de control de tiempo actual y su influencia en los procesos de la compañía, es así como en el objetivo inicial se pretende elaborar un diagnóstico inicial del control de tiempo actual y el de registro con el que se cuenta, a fin de identificar las falencias que afectan en los tiempos de retraso de los procesos de elaboración de nómina, prefectura y facturación

Sistema de Control Actual - Planillas de Control de Horario

3.1 Formas de uso e implementación de las planillas de control de horario.

La organización ALC ha implementado desde sus inicios una planilla de control de horario de digitación manual, estas planillas han sido elaboradas propiamente por la compañía en Microsoft Excel la cual es identificada con el código FT-GO-007 Formato Planilla de Ingresos Operacionales **Figura 7**.

Sistema de Gestión de Calidad									
NIVEL 7:			FORMATOS N°:				FT-GO-007		
SEC									
FORMATO PLANILLA DE INGRESOS OPERACIONALES								Fecha:	Edición 18/2021
								Revisión:	01
								Página 1 de 1	
CONTROL DE ASISTENCIA DIARIO									
<input type="text"/> DIA <input type="text"/> MES <input type="text"/> AÑO									
N°	DOCUMENTO	NOMBRE Y APELLIDO	HORA INICIO	HORA FINALIZACION	N° TOTAL DE HORAS	N° DE HORAS EXTRAS	FIRMA AUXILIAR	FIRMA SUPERVISOR / COORDINADOR	OBSERVACIONES / NOVEDADES
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
							FIRMA SUPERVISOR ALIANZA:		
							SELLO ALIANZA:		
N° 00075									

Figura 4: Formato Planilla de Ingresos Operacionales. Fuente. Sistema Gestión Documental ALC.

Su forma de uso e implementación es sencilla al ser un formato impreso en hojas de papel de digitación manual. A continuación, se muestra el procedimiento describiendo el proceso previo a digitalización, el proceso durante la digitalización y entrega de las planillas.

3.1.1 Proceso previo a la digitación de la planilla:

El proceso inicia con la necesidad del supervisor de operaciones de solicitar en la sede administrativa y al área de Recursos Humanos, el acceso a impresión de planillas de la sede a cuál corresponda, cada sede debe ser identificada con el logo del cliente y su nombre para facilidad y entendimiento a la hora de realizar el proceso de nómina y factura. El supervisor imprime las planillas que considere necesarias para su operación, teniendo en cuenta que deben ser suficientes para los cortes de pago y cobro que son los días 1 al 15 y 15 al 30 de cada mes, en promedio cada supervisor imprime alrededor de 50 a 70 planillas al mes por operación. Por cuestiones de seguridad cada planilla cuenta con un consecutivo en la parte inferior derecha para su seguimiento y control, este consecutivo debe ser actualizado por el supervisor y el personal de nómina y factura puesto que son las personas que manipulan los formatos. El supervisor se dirige a cada una de las sedes donde desempeñan sus actividades para así entregar las planillas a los líderes de equipo para ser diligenciadas en el caso que corresponda.

3.1.2 Proceso de diligenciamiento de las planillas

El proceso de digitación de la planilla inicia con el supervisor o líder de equipo recibiendo a la cuadrilla en el lugar de la operación en orden de llegada, cada colaborador toma el esfero que le es suministrado y diligencia los datos en el siguiente orden:

1. Número de documento.
2. Nombres y Apellidos
3. Hora de inicio.

Al finalizar la jornada el supervisor o líder de equipo reúne al personal para digitalizar la finalización de la jornada, para este proceso el colaborador debe diligenciar la planilla de la siguiente manera.

1. Hora de finalización del turno.
2. Firma del auxiliar para cerrar el turno.

El supervisor a cargo debe validar que las personas en la planilla sean las que se presentaron evidentemente al turno, para así proceder a su firma. En el caso de ser el líder de equipo quien tenga las planillas, este debe esperar a su encuentro con el supervisor para que sean entregadas a este. El supervisor debe acercarse a la persona a cargo por el cliente de firmar las planillas y autorizar el cierre de todos los turnos que se han prestado. En la **Figura 8** se evidencia como los colaboradores diligencian la planilla de control.



Figura 5: Colaborador realizando el proceso de digitación de la planilla. Fuente Propia.

3.1.3 Proceso de entrega

En el momento que el supervisor tiene en su poder las planillas firmadas por las partes, debe dirigirse a la sede administrativa los martes y jueves de cada semana, donde el área encargada de recibirlas es Nómina y Facturación, al ser entregadas se procede a diligenciar el formato FT-GO-003 Formato de Entrega y Recepción de Planillas **Figura 9**.

Gestión de Operaciones								
NIVEL 7:			FORMATOS N°:			FT-GO-003		
GO						Fecha		
FORMATO DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PLANILLAS						02/10/2021		
						Versión		
						Página 1 de 1		
CONS	NOMBRE QUIEN ENTREGA	FECHA DE ENTREGA	SEDE DE DONDE ENTREGA PLANILLA	RANGO DE FECHAS A ENTREGAR	NUMERO DE PLANILLAS A ENTREGAR	NOMBRE QUIEN RECIBE	FIRMA QUIEN ENTREGA	FIRMA QUIEN RECIBE
Elaboró			Reviso			Aprobo		
Daniel Felipe Rangel López			Ruth Marcela Suarez			Adriana Marcela Pulido Avella		
Líder de Procesos			Jefe de Recursos Humanos			Gerente Administrativa		

Figura 6: Formato de entrega y recepción de planillas. Fuente. Sistema de Gestión Documental ALC.

Este formato permite registrar el consecutivo, el nombre de la persona que entrega la fecha de entrega, sede de donde se entregan las planillas, el rango de fechas de las planillas, el número de folios o planillas a entregar, nombre de quien recibe, con la firma de los responsables de entrega y recibimiento. Este registro de control permite a la compañía controlar las entregas de planillas y analizar los tiempos de retraso en las entregas.

3.2 Digitación en el sistema EXACTO.

El área de nómina y facturación al recibir las planillas procede a realizar la digitación en el sistema EXACTO, el cual corresponde en transcribir de la planilla al sistema, por medio del módulo de control de horas y digitando el número de documento o nombre de la persona en la sucursal, centro de costo y línea de costo a la cual corresponde, como se evidencia en la Figura #, para así poder realizar la nómina de cada colaborador y la facturación de cada sede.

EXACTO OPERACION CONFIGURACION CLIENTE SUCURSALES InterRapido Bogotá

Centro Costo Línea fecha_cambio Cambio Horario

1014286019

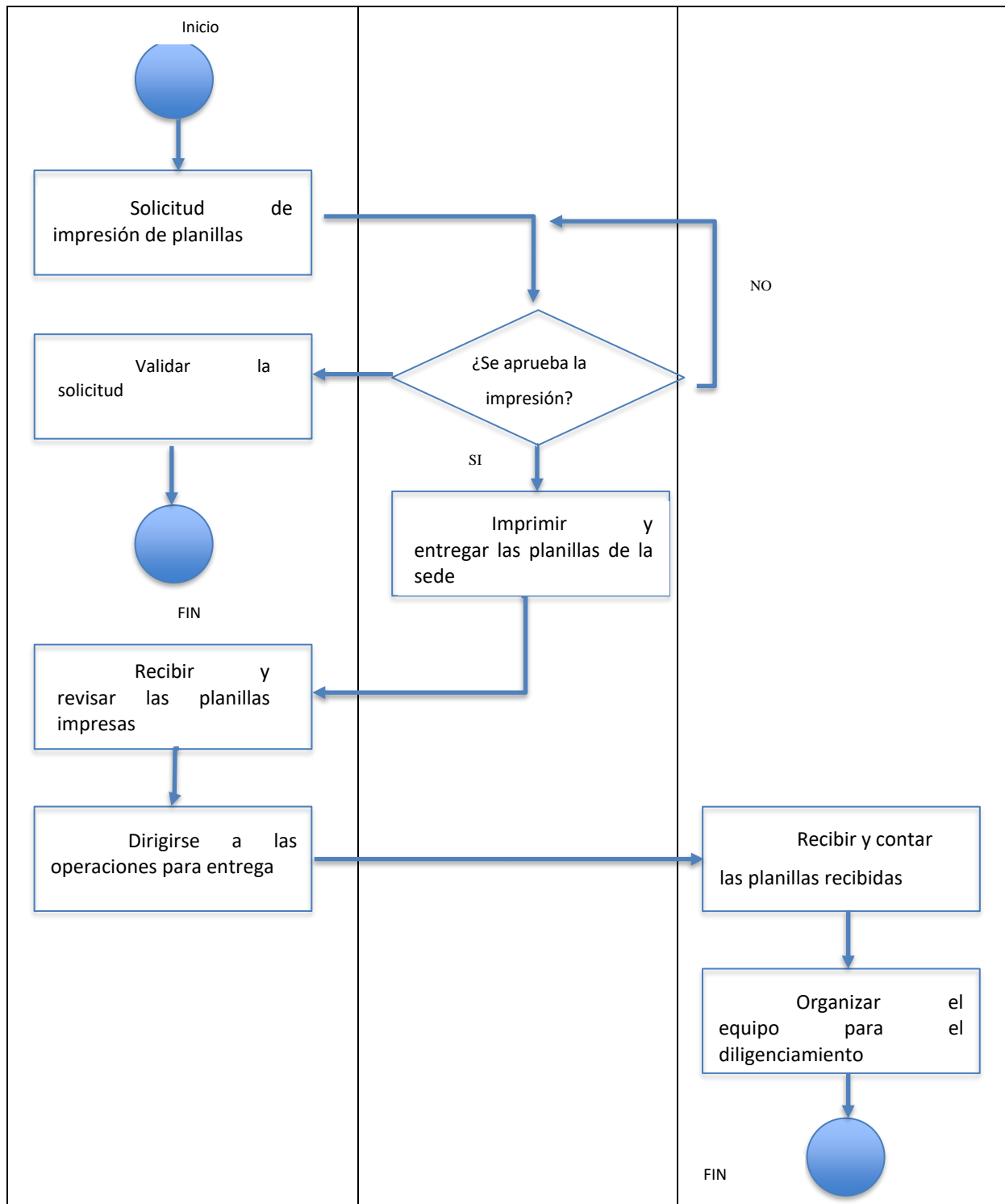
1014286019 - DANIEL FELIPE RANGEL LOPEZ

fecha:	fecha:	cedula:	nombres:	fecha_inicio:	fecha_fin:	c_diar:	c_noc:	c_fes_d:	c_fes_n:	dias_ext:	noc_ext:	fes_d_ext:	fes_n_ext:	hora ingreso:	hora Salida:	Editar:	Eliminar:

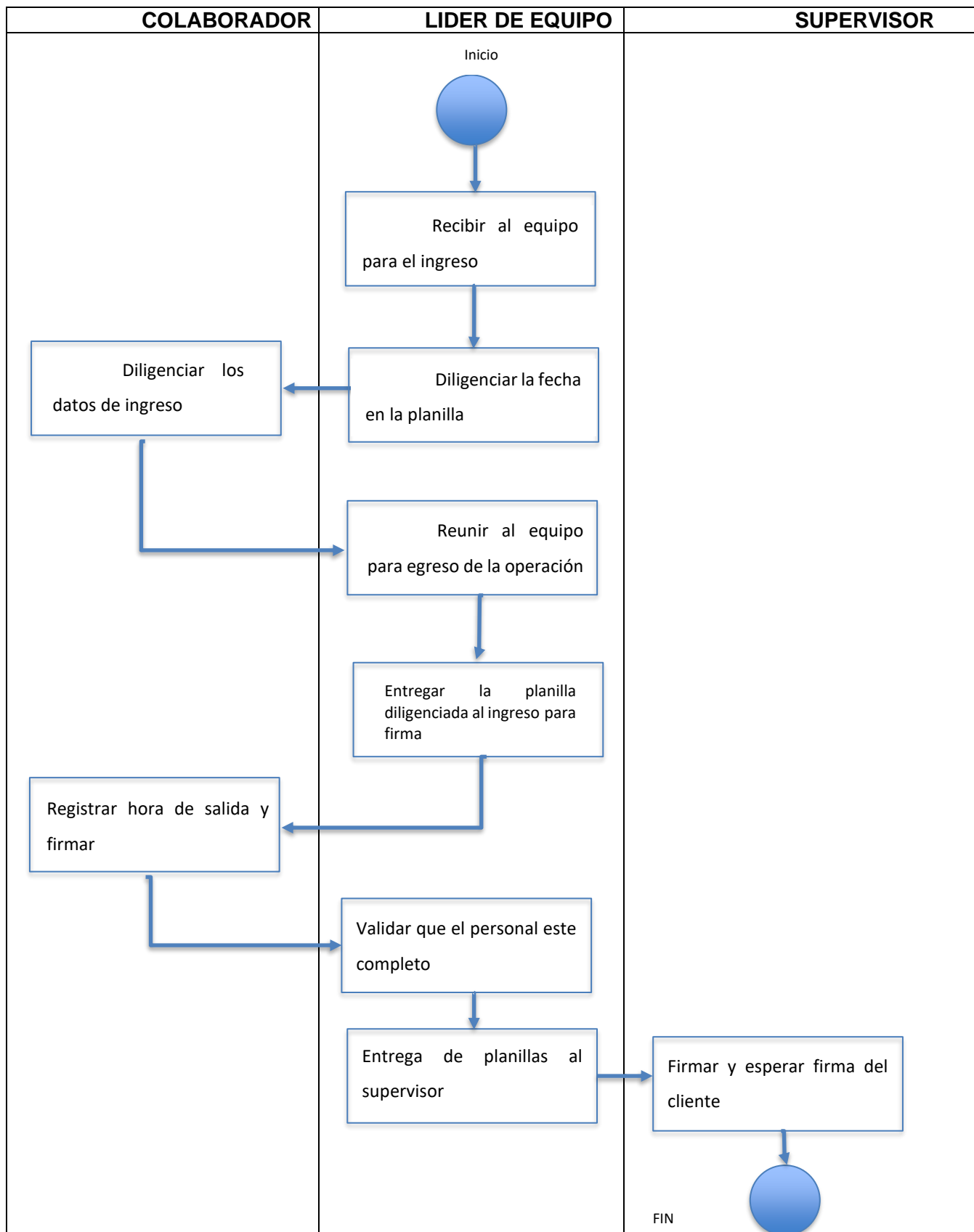
Figura 7: Digitalización de las planillas en el sistema EXACTO. Fuente. Propia.

Figura 8: Diagrama Pre-Digitalización de las planillas. Fuente. Propia.

PRE-DILIGENCIAMIENTO DE PLANILLAS		
SUPERVISOR	ÁREA DE RRHH	LIDER DE EQUIPO



DILIGENCIAMIENTO DE LAS PLANILLAS



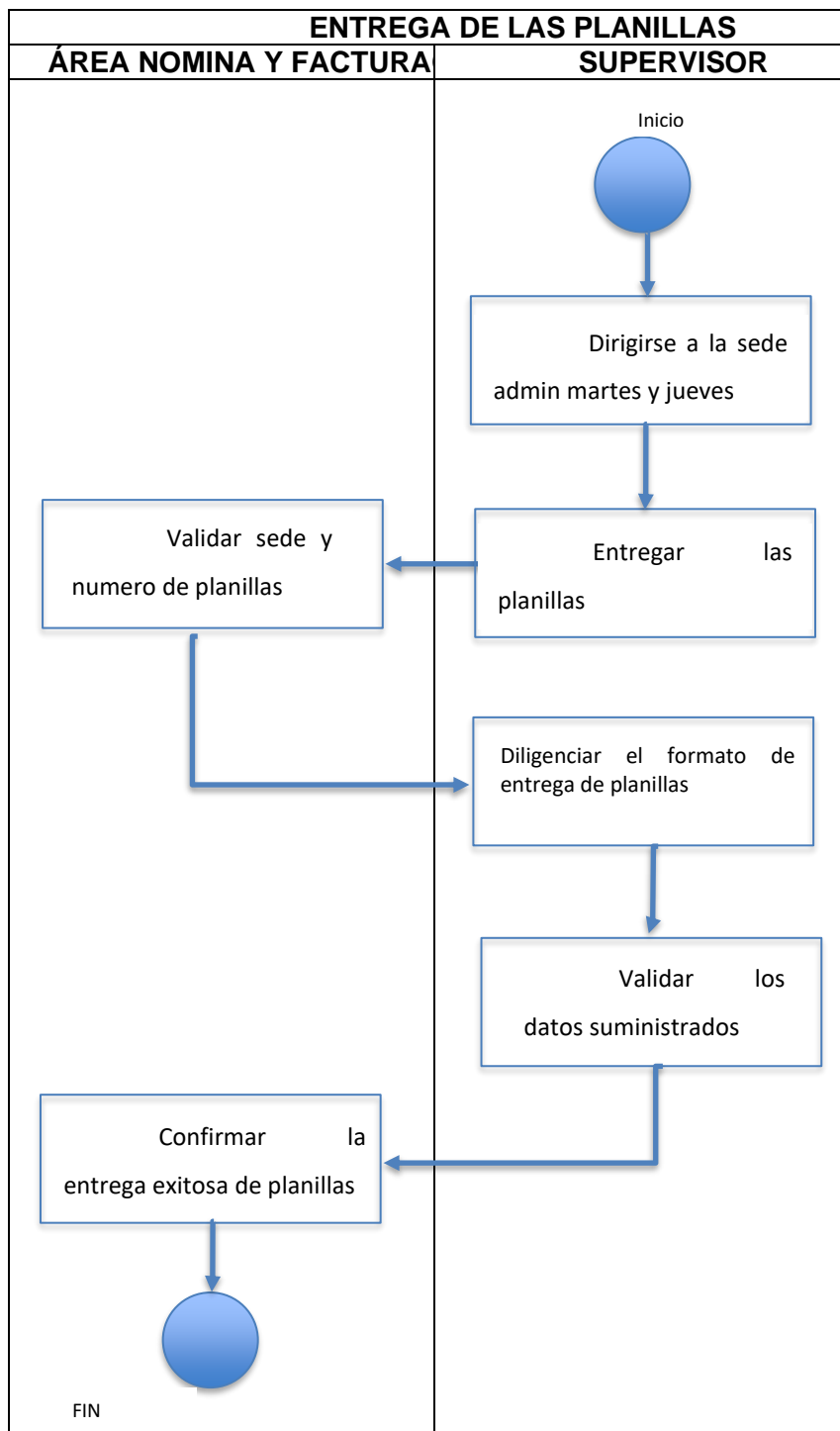


Figura 9: Diagrama de proceso Entrega de planillas. Fuente. Propia.

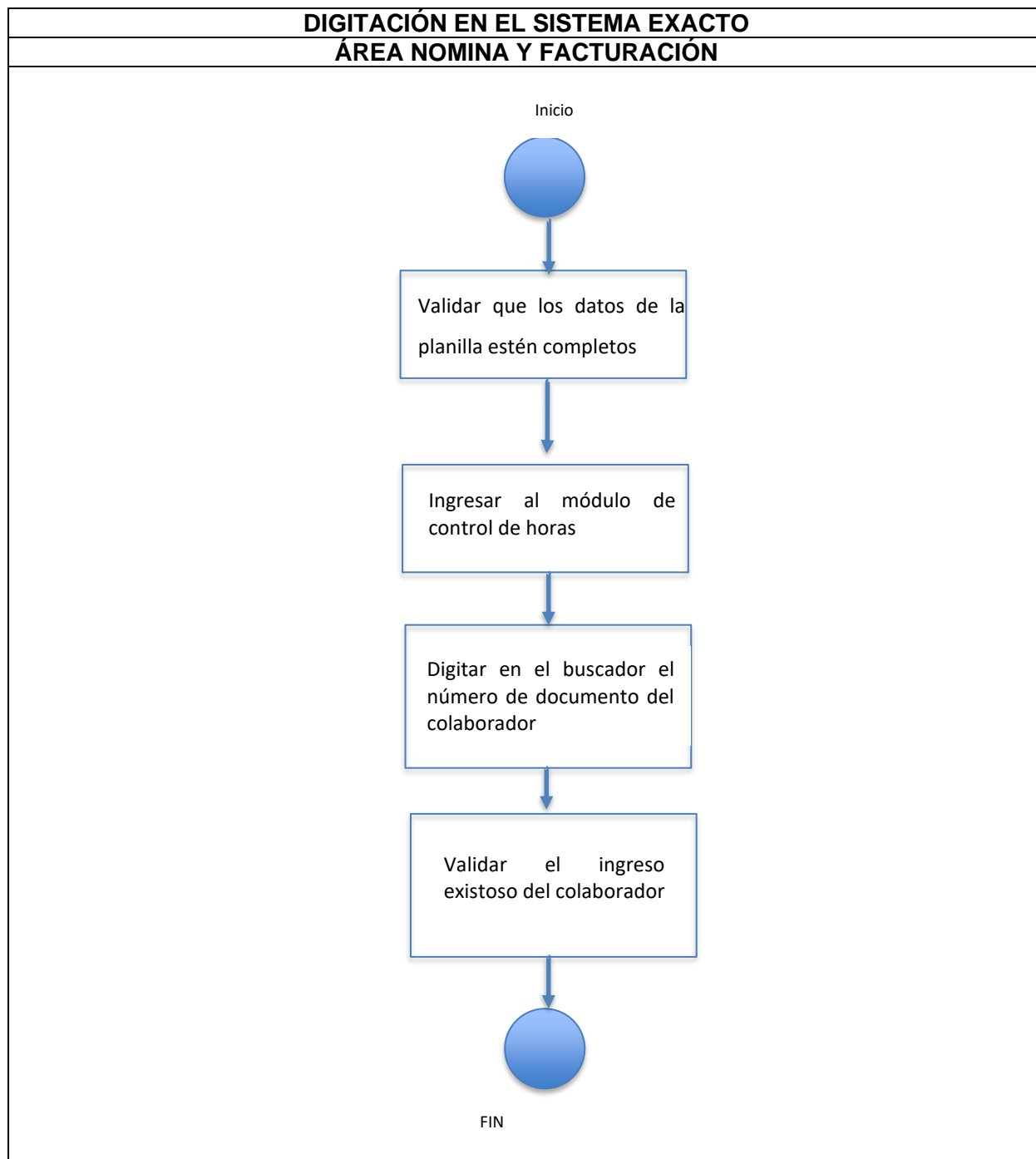


Figura 10: Diagrama de proceso Digitación de Planillas en el Sistema EXACTO. Fuente. Propia.

3.3 Recursos necesarios para implementación de las planillas

Los recursos para el correcto uso de las planillas de control de tiempo de digitalización manual son:

Tabla 1: Recursos necesarios para la implementación del sistema con planillas. Fuente. Propia.

Recursos	
Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisores • Colaboradores • Auxiliar nómina y facturación.
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Internet • Computador • Impresora • Acceso a la gestión documental.
Financiero	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de resmas de papel. • Costo del internet • Costo de la impresora. • Costo energético. • Costo de las tintas de impresión. • Mantenimiento.
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de la compañía • Resmas de papel. • Tinta de la impresora

3.4 Falencias del proceso y tiempos de retraso.

El proceso de control de tiempo por medio de digitalización manual es un proceso de control de tiempo sencillo pero que en la práctica ha generado retrasos e inconvenientes en los diferentes procesos de la organización. Los principales inconvenientes que se evidencian con las

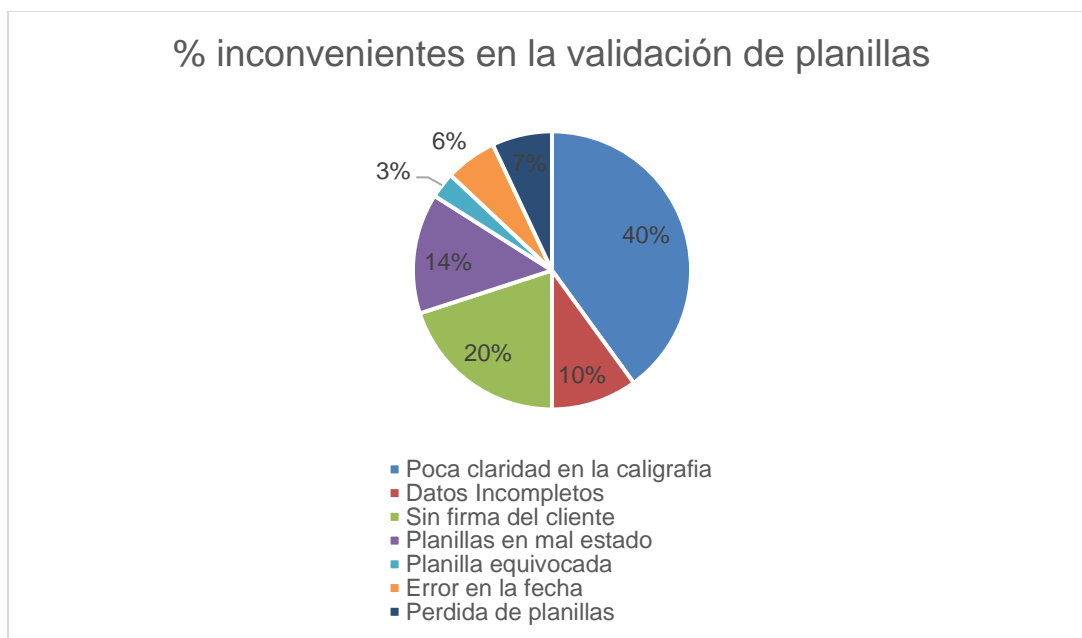
planillas son la falta de compromiso de los supervisores en la entrega de las planillas en los días estipulados, problemas de caligrafía en las planillas por parte de los colaboradores, la falta de datos en el diligenciamiento de las planillas, planillas en mal estado (rotas, sucias, mojadas), la ausencia de firmas por parte de los colaboradores, los tiempos que se toma el cliente en el momento de firmar y aprobar las planillas, la pérdida de las planillas por descuidos, la falta de firmas por parte del cliente, errores en el diligenciamiento de la fecha del turno, diligenciar la planilla que corresponde a otro cliente.

Estas razones anteriormente expuestas se derivaron del análisis que se realizó durante 4 semanas, periodo de 24 días correspondiente a los días entre el 21 de febrero y el 19 de marzo del año 2022, donde se validaron y revisaron 144 planillas, correspondientes a:

- 1 turno- 1 planilla
- 3 operaciones
- 2 turnos día

Número de planillas = $2 \times 3 \times 1 = 6$ planillas por día

Se asigna una planilla por turno, siendo dos planillas por día, por los dos turnos seleccionados que tiene cada operación del cliente X y Y, es decir 6 turnos diarios durante 24 días. Las planillas de los clientes Y- sede Siberia, X- sede Montevideo y Fontibón, en su proceso de validación mostraron que el proceso tiene falencias significativas que hacen dudar del control de horario que tiene la compañía. A continuación, se muestra en la **gráfica 3** Los principales inconvenientes evidenciados en el proceso de validación de planillas.



Gráfica 3: Porcentaje de inconvenientes en el proceso de validación de planillas. Fuente Propia

De 106 error encontrados en la validación de las planillas, un 40% corresponde a la poca claridad en la caligrafía de los colaboradores, ya que al ser diligenciado a puño y letra dificulta el entendimiento tanto del número de documento, como los nombres y apellidos de los colaboradores, dificultando su digitación en el sistema EXACTO. El segundo inconveniente evidenciado con un 20% es la ausencia de la firma por parte del cliente, lo cual dificulta el proceso de pago de factura y no permite el pago de la nómina, puesto que la firma del cliente es un requisito para ambos procesos. Seguido con un 14% está el mal estado de las planillas no permite un proceso efectivo de la factura, ya que por petición de los clientes el estado de esta es bastante importante para su aprobación. En la **Figura 14** se muestra una planilla diligenciada y como la caligrafía impide el correcto entendimiento de los datos plasmados

Figura 11: Planilla diligenciada. Fuente Propia

Un segundo análisis se generó en el periodo tiempo anteriormente mencionado, en esos 24 días se tomaron los tiempos de retraso en la entrega de planillas y su efecto en procesos como nómina y facturación. Como se muestra a continuación en la tabla #.

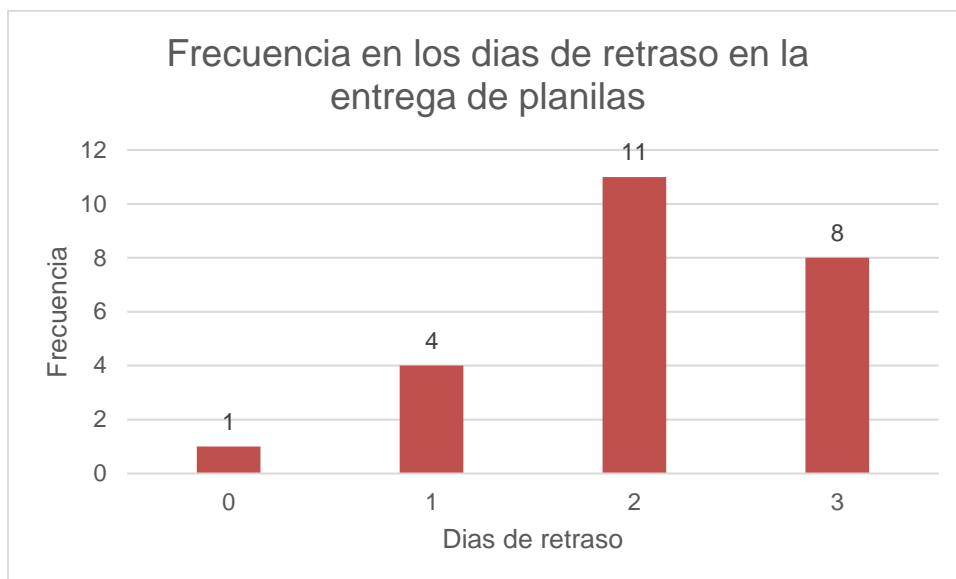
Tabla 2: Tiempos de retraso en la entrega de las planillas. Fuente. Propia.

CLIENTE	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	D.R.1	D.R.2.	D.R.1	D.R.2.	D.R.1	D.R.2.	D.R.1	D.R.2.
X-Montevideo	3	2	2	2	1	3	3	3
X-Fontibón	2	2	3	2	3	3	1	1
Y-Siberia	2	2	2	1	0	2	2	3
D.R.1	Dias de retraso entrega 1 de la semana		D.R.2	Dias de retraso entrega 2 de la semana				

* Nota: Los dias de entrega de cada semana son lunes y jueves

Como se evidencia en la tabla anterior, los encargados de la entrega de las planillas no cumplen con los días que se tienen pactados, siendo los principales factores de la tardanza la falta de compromiso de los supervisores y las tardanzas que generan algunos clientes al no firmar las planillas. En promedio se tiene un retraso de dos días en la entrega de las planillas por corte y siendo tres días el máximo alcanzado en días de retraso. Como se muestra en la Figura # en el periodo evaluado, solo se cumplió con los

tiempos de entrega 1 día, para un día de retraso se presentó 4 veces durante el estudio, dos días tuvo una frecuencia de 11 veces y tres días de retraso se presentó 8 veces a lo largo de los cortes examinados.



Gráfica 4: Frecuencia en los días de retraso en la entrega de planillas. Fuente Propia.

Lo expuesto anteriormente muestra como los retrasos en las entregas se presentan cada corte, lo cual genera retrasos marcados en los procesos de nómina y facturación. Como soporte de lo anterior se determinaron los días de retraso en los pagos de nómina y cobro de factura para cada corte, como se evidencia en las tablas # y tabla #.

Tabla 3: Días de retraso en pagos de nómina. Fuente. Propia.

PAGO DE NOMINA		
Días de retraso en pagos	Semana 1-2	Semana 3-4
	2	3

Tabla 4: Días de retraso en el paso de la factura. Fuente Propia.

DIAS DE RETRASO FACTURA		
Cliente	Semana 1-2	Semana 3-4
X-Fontibón y Montevideo	2	3
Y- Siberia	2	1

En las tablas anteriores se observa que los procesos de nómina y facturación se ven afectados en sus tiempos por los inconvenientes que trae el registro de control de tiempo por medio de las planillas. Los incumplimientos en los tiempos de pago de nómina traen consigo la deserción del personal, aumento en la rotación del personal, insatisfacción por parte de los colaboradores, inconvenientes con los clientes por ausentismo del personal por no tener el pago al día de los auxiliares, aumento en horas extra del personal de nómina y facturación, sobrecarga laboral. En el proceso de facturación, que las planillas se retrasen, crean insatisfacción en los clientes por demoras en sus procesos de pago a terceros y de manera interna la Gerencia de la compañía muestra su inconformismo por no cumplir con los tiempos de facturación y alargar los cobros de cartera, en algunos casos se presentó pérdida de dinero en cobro de la factura ya que no son aprobados por los clientes, para el ejercicio realizado se tuvo una pérdida en el cobro de factura de \$1.785.000 lo correspondiente a la pérdida de tres días de planillas donde laboran siete colaboradores cada día en el cliente X-Sede Montevideo. Suponiendo que en el caso de seguir teniendo pérdidas en las planillas al final del año 2022 la compañía estaría incurriendo en pérdidas de alrededor de los \$6.000.000, haciendo el análisis teniendo en cuenta exclusivamente los clientes evaluados en el estudio.

3.5 Ventajas y desventajas del sistema de control de tiempo actual.

En la **Tabla 5** se exponen las diferentes ventajas y desventajas que se evidenciaron en la práctica, a partir de los análisis realizados del control de tiempo actual con el cual cuenta la compañía, teniendo como base la información suministrada con anterioridad a lo largo del texto, lo que permitió corroborar que son más las desventajas que las ventajas que presentan las planillas de control de horario.

Tabla 5: Ventajas y Desventajas de las Planillas de digitalización manual. Fuente Propia.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Bajos costos • Confiabilidad por la firma del colaborador. • Fácil uso y manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil lectura de la caligrafía de los colaboradores. • No permite el control en tiempo real. • La planilla no registra la hora correcta de ingreso o salida.

	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de datos en su diligenciamiento. • Datos incorrectos al diligenciar. • Pérdida del documento. • El documento se puede dañar, mojar, ser rasgado, ensuciado. • Incumplimiento en los tiempos de entrega. • Retrasos por falta de firma del cliente. • Consumo de papel. • Suplantación
--	--

3.6 Perspectiva de los colaboradores frente al control de tiempo por planillas

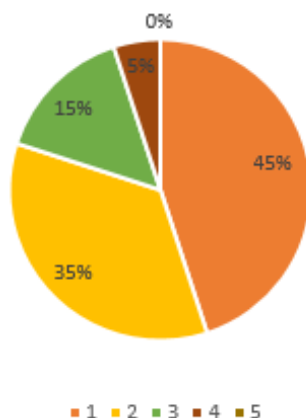
Como análisis de la información acerca de la percepción de los colaboradores participantes en el proceso, se realizó una encuesta de dos preguntas por medio de Google Forms con el fin de conocer su opinión.

La encuesta realiza las siguientes preguntas:

1. De 1 a 5 califique qué tan bueno le parece el sistema de control de tiempo por planillas de digitación manual. Siendo 1 muy malo, 2 malo, 3 moderado, 4 bueno y 5 muy bueno.
2. ¿Considera que la organización debe migrar a un sistema de control de horario más eficiente?
 - A. Si debería
 - B. No debería

La encuesta fue enviada por medio de los grupos operativos en donde se encuentra el personal inmerso en el proceso, la participación fue de 20 colaboradores y los resultados fueron los siguientes:

Resultados Pregunta Numero 1



Gráfica 5: Resultados pregunta 1. Fuente Propia.



Gráfica 6: Resultados pregunta 2. Fuente Propia.

Los resultados de la primera pregunta evidencian que un 45 % de los colaboradores considera que el control de tiempo es muy malo y un 35 % lo considera malo, siendo desde su perspectiva que la funcionalidad del control actual no es la óptima desde su percepción. En la segunda pregunta se evidencia la notable inclinación de los colaboradores de cambiar el sistema de control de acceso, un 90% de los encuestados considera la necesidad de hacerlo. El resultado de la encuesta permite confirmar la necesidad que tiene la organización de implementar un nuevo control de tiempo que brinde mejores garantías en los procesos, ya que para todas las partes es notable las deficiencias que tiene.

3.7 Diagnóstico del Sistema de la Compañía EXACTO

El Sistema de Informático Integrado de Gestión Empresarial EXACTO, es el sistema diseñado por el Ingeniero de Sistemas de la compañía en el año 2021, el cual tiene como finalidad mejorar los procesos internos de la empresa, a partir de las necesidades que esta tenga en cada uno de sus procesos. El sistema fue implementado por la compañía el mes de agosto del año 2021 y trajo consigo avances significativos en los procesos de control de horario, pago de nómina y cobro de factura, ya que permitió la digitalización de las planillas de manera más organizada y confiable, puesto que la compañía antes de implementar el sistema transcribió la información de las planillas a un archivo en Microsoft Excel, haciendo el proceso de digitación más extenso.

EXACTO cuenta con un sistema de acceso por medio de usuario y clave, la cual es asignada por el Ingeniero de Sistemas a cargo, con previa aprobación de Gerencia. El personal que puede acceder al módulo de control de horario se reduce exclusivamente a: Gerente General, Supervisores, Coordinadores de Operaciones, jefe de Operaciones, Auxiliar de Nómina y Facturación, Clientes autorizados.

Cada persona de la compañía desde su proceso de contratación debe ser creado en el sistema con sus datos personales, con el fin de que se pueda digitar sus datos para el control de horario.

Los módulos de interés para el proyecto son los siguientes:

Control de Horas: Este módulo permite registrar el horario laborado por el personal en determinada sucursal, en un centro de costo y en cierta línea de costo, por medio de la digitación del número de identificación de la persona o con su nombre.

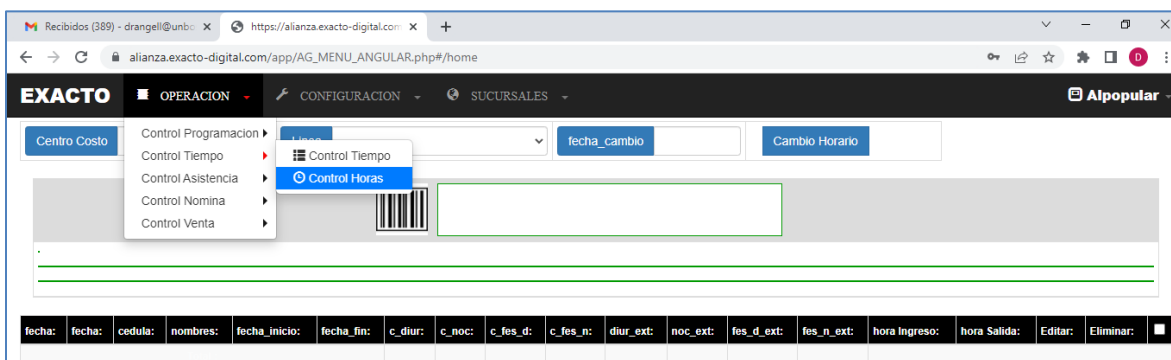


Figura 12: Módulo de Control de Horas en sistema EXACTO. Fuente Propia.

Control de Nómina del Personal: El control de nómina del personal permite validar la nómina de cada sucursal, filtrada por centro de costo y línea de costo, seleccionando el rango de tiempo que se quiere validar, de esta manera se puede monitorear la nómina para un cliente en específico. De igual manera el sistema permite la búsqueda por persona por medio de su identificación o nombre y así corroborar los días laborados por persona. A continuación, en la Figura # se observa el módulo de nómina del personal.



Figura 13: Modulo Control Nomina Personal en Sistema EXACTO. Fuente Propia.

Control Ventas-Reporte Tiempo Horas: El control de ventas de tiempo hora, permite validar la factura de cada sucursal, filtrada por centro de costo, seleccionando el rango de tiempo que se quiere validar, de esta manera se puede monitorear la factura para un cliente en específico.

A continuación, en la Figura # se observa el módulo de nómina del personal.

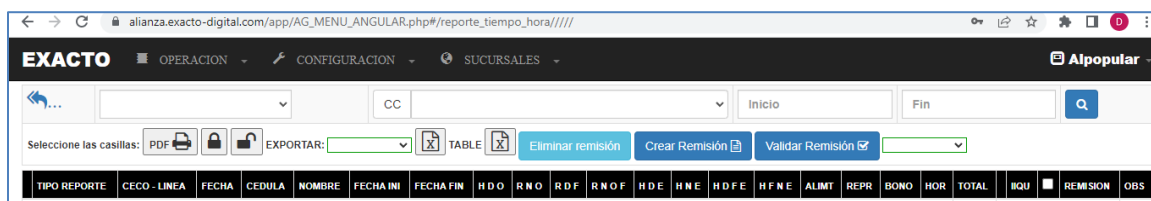


Figura 14: Modulo Control Ventas-Reporte Tiempo Horas en Sistema EXACTO. Fuente Propia.

4. Alternativas de Mejora

Para el desarrollo del estudio se debe establecer las alternativas de control de tiempo que mejor se ajustan a las necesidades y requisitos de la compañía, las cuales deben aportar mejoras significativas a los procesos de control de tiempo, nómina y facturación. Para establecer que alternativas deberían ser las adecuadas se tuvo en cuenta los siguientes criterios los cuales definen que alternativas se ajustan a ALC:

- o Perspectiva de ALC de controles de tiempos más llamativos.
- o Facilidad de uso e implementación.
- o Recursos necesarios
- o Valoración de alternativas iniciales.

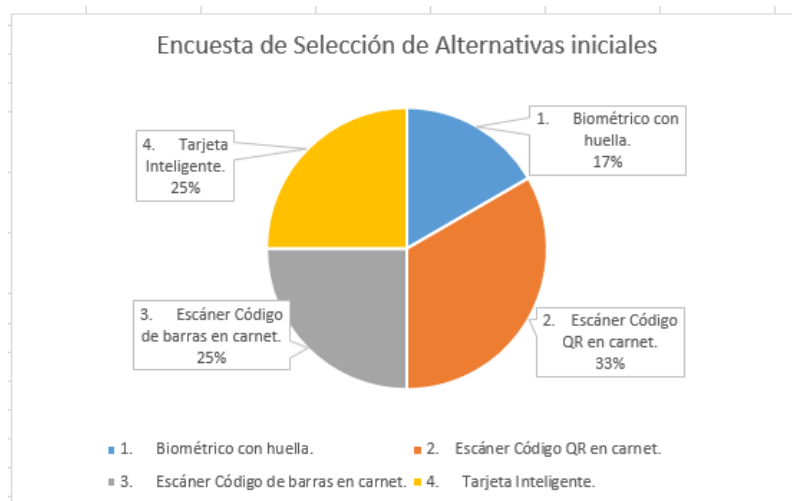
Para efectos de la selección inicial de alternativas se tuvieron en cuenta cuatro alternativas donde por medio de una encuesta realizada a 12 colaboradores de la compañía entre ellos Gerente General, Jefe de Operaciones, Supervisores, Auxiliar de Nomina y Facturación, se definieron las tres alternativas más llamativas para los representantes de la compañía y así se procedió a analizar los criterios establecidos en el numeral 1.4.4.2, y así identificar las dos alternativas que mejor se ajustan a los procesos de la compañía.

A partir de lo anterior se encuestó a los colaboradores preguntándoles:

Seleccione tres de las alternativas de control de tiempo que según su criterio se ajustan mejor a las necesidades de la compañía.

1. Biométrico con huella.
2. Escáner Código QR en carné.
3. Escáner Código de barras en carné.
4. Tarjeta Inteligente.

Como resultado de la encuesta se obtuvo las siguientes respuestas:



Gráfica 7: Resultados encuesta de Selección de Alternativas Iniciales. Fuente. Propia.

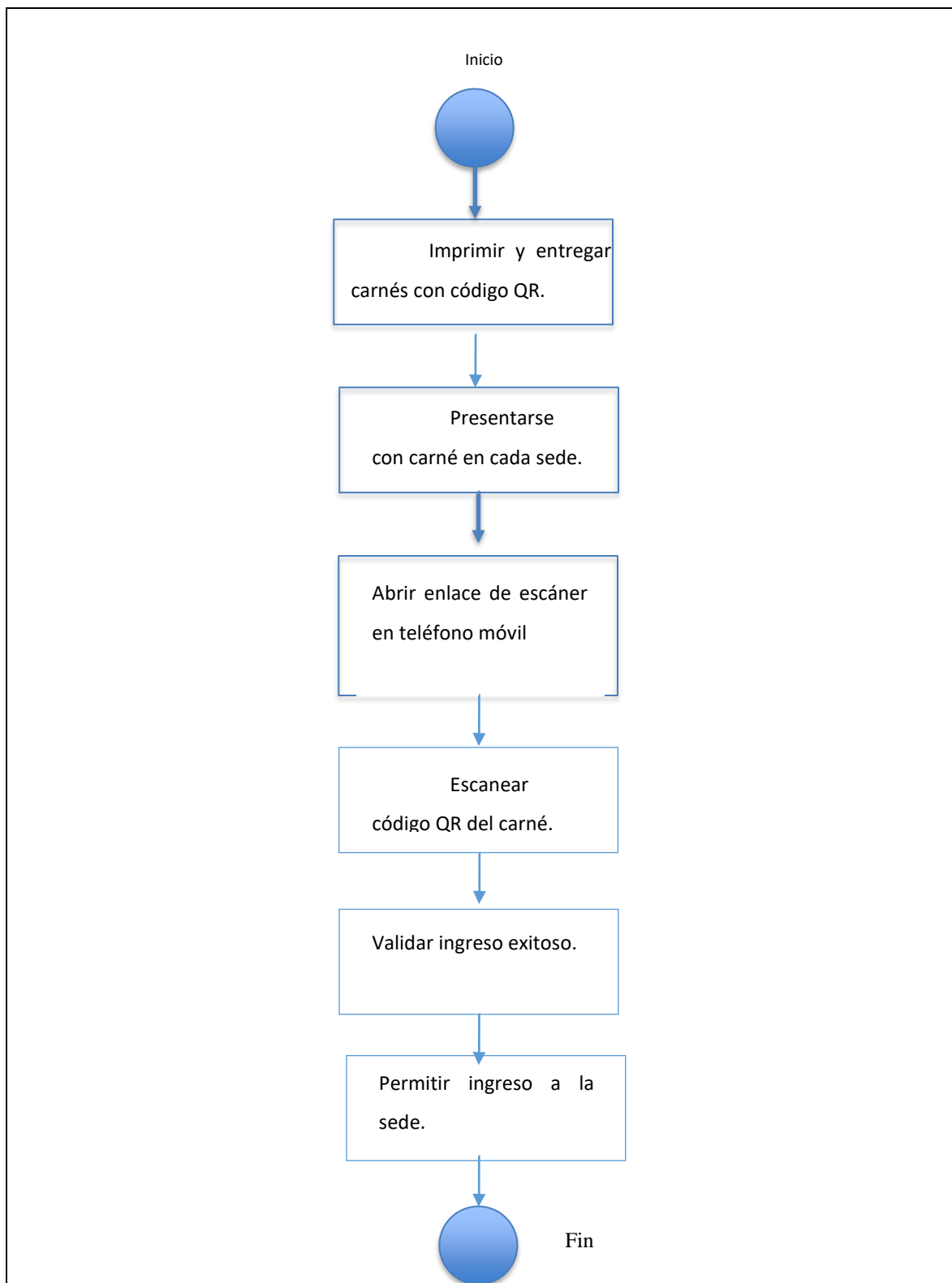
Como se evidencia en la **Gráfica 7** el Escáner con código QR es la opción más votada con un 33%, seguido de un 25 % del Escáner con código de barras y para las Tarjetas inteligentes que comparten el mismo porcentaje, siendo el biométrico con huella la alternativa descartada, en esta primera parte de selección. Como anteriormente se expuso, estas son las alternativas que se procedió a analizar teniendo en cuenta los criterios del numeral 1.4.4.2. A continuación se realizar la comparativa entre las alternativas seleccionadas inicialmente con cada criterio.

4.1 Modo de uso

A partir de la información recolectada en los antecedentes como en el marco teórico se describe de manera resumida la forma de implementación de cada uno de los sistemas de control de tiempo tomadas como alternativas iniciales. Es así como por medio de las Figuras #, # y # se diagrama el paso a paso de los modos de uso y así determinar de manera inicial cuál presenta mayor facilidad de uso.

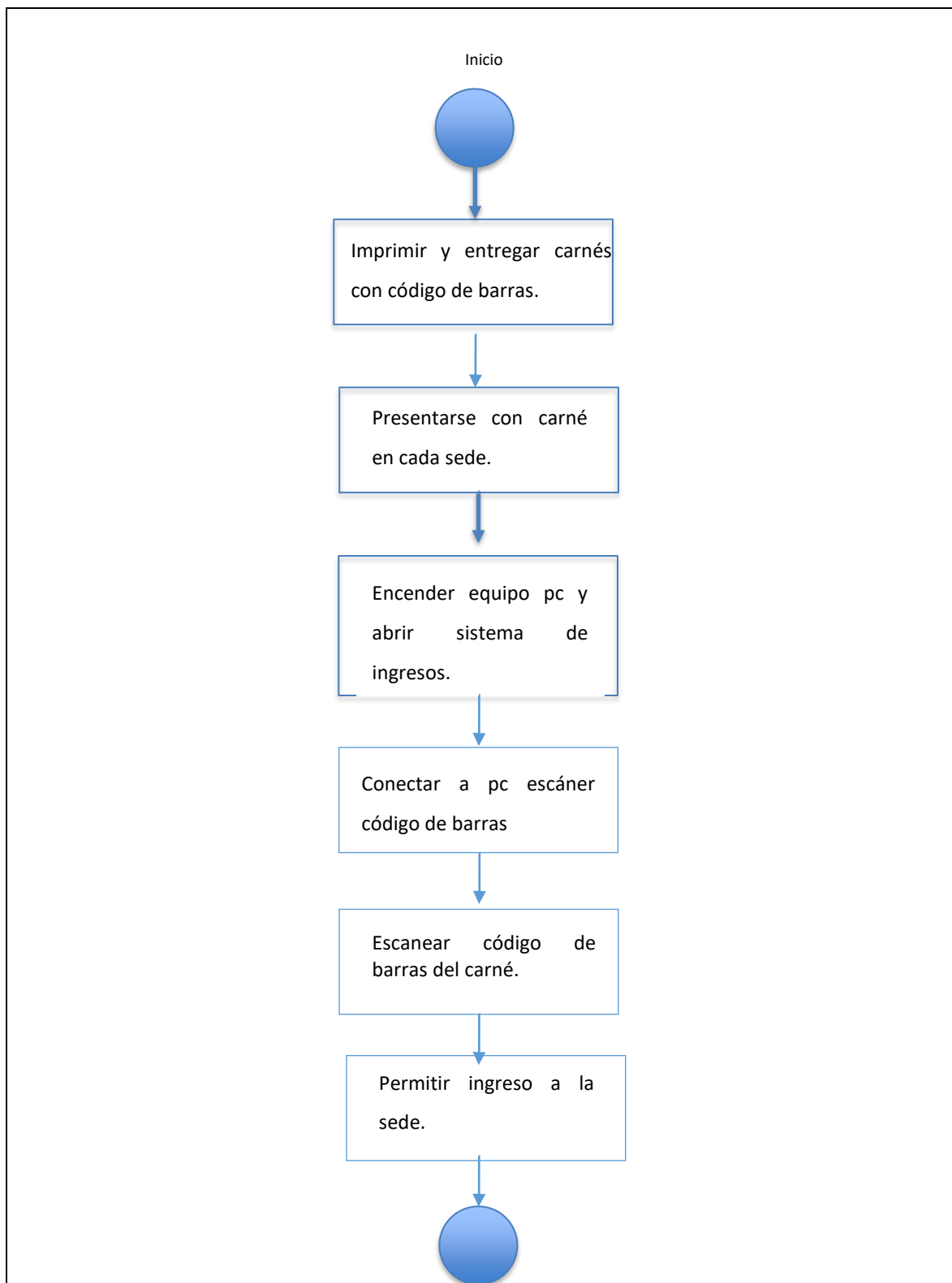
4.1.1 Modo de uso Escáner Código QR

ESCANER CODIGO QR



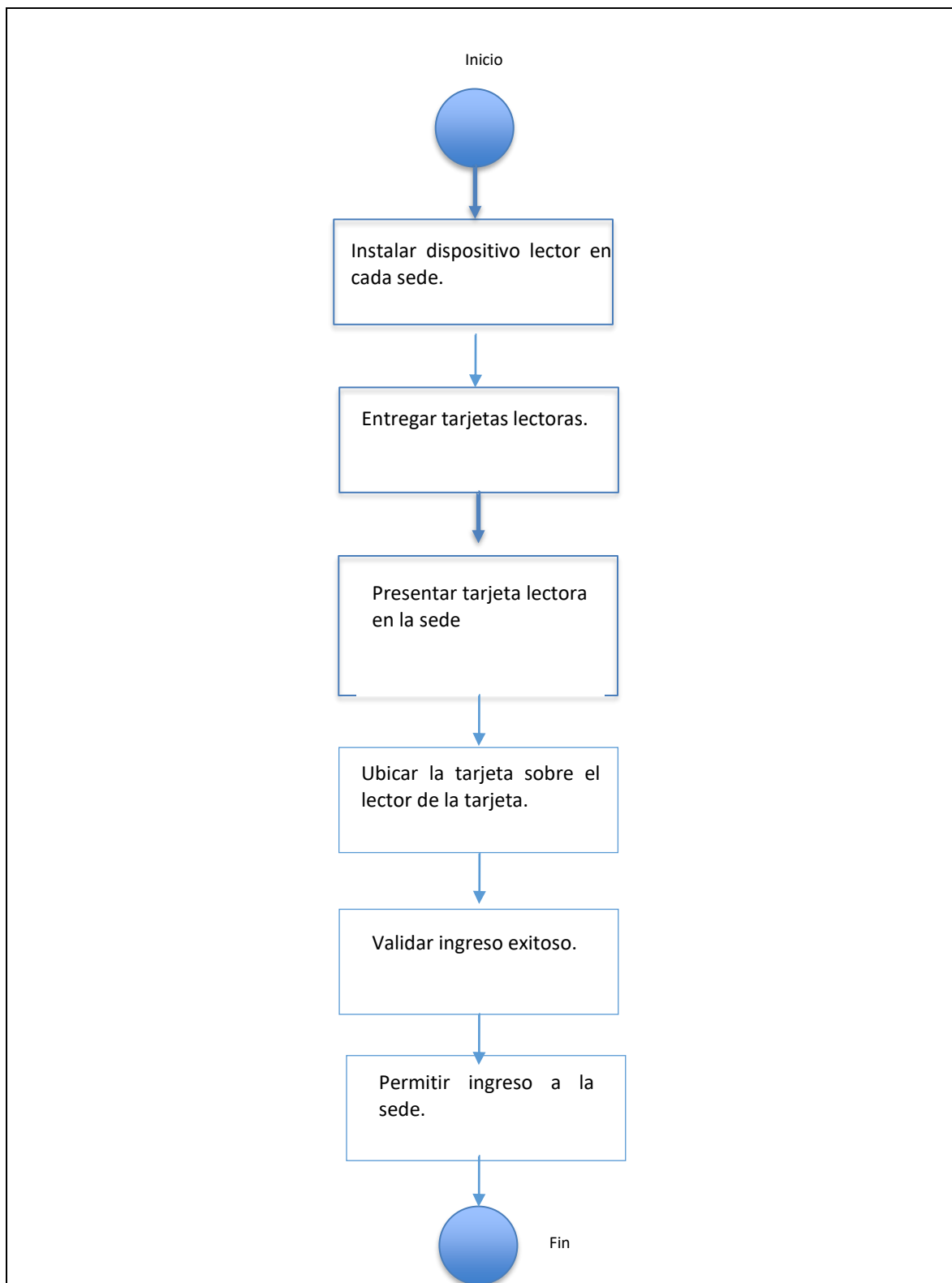
4.1.2 Escáner Código de Barras

ESCANER CODIGO DE BARRAS



4.1.3 Tarjeta Inteligente.

TARJETAS INTELIGENTES



Teniendo en cuenta los diagramas de proceso anteriores se pudo determinar que los tres representan una facilidad en la implementación y manejo de acuerdo con la información obtenida hasta el momento del estudio. Pero analizando los pasos para el funcionamiento de cada sistema, se considera que los sistemas de control de tiempo por escáner de código QR y por código de barras representan mayor facilidad de uso e implementación, ya que estos no requieren instalación de lector en la infraestructura del cliente, lo cual por temas de seguridad es una limitante del proceso. Entre el escáner por de código QR y código de barras, el segundo necesita de un equipo pc para el escáner, ya que, para la correcta marcación de ingreso y egreso, es necesario realizarla por medio de una pistola lectora de este código la cual va conectada por USB al dispositivo de cómputo, mientras que el escáner por código QR permite ser utilizado en cualquier dispositivo móvil por medio del enlace o aplicativo de registro.

Recursos necesarios

Teniendo en cuenta la información del ítem anteriormente expuesto, se describe a continuación por medio de la Tabla # cuales son los recursos tecnológicos, humano, financiero y materiales necesarios para el funcionamiento adecuado de cada una de las alternativas iniciales.

Tabla 6: Recursos según sistema de control de tiempo

Sistema de control de tiempo	Recurso Humano	Recursos Tecnológico	Recursos Financieros	Materiales
Código QR	- Supervisor de equipo. - Líder de sistemas. - Ingeniero de sistemas.	-Teléfono móvil. - Aplicativo de escáner. -Internet.	- Costo plan de datos. - Costo recurso humano. - Costo carnés.	- Teléfono móvil. - Carné con código QR.
Código de Barras	- Supervisor de equipo. -Líder de sistemas. -Ingeniero de sistemas.	- Computador. - Pistola de escáner de código de barras. - Internet. - Conexión a puerto eléctrico(cargador).	- Costo computador. -Costo lector de código de barras. - Costo carnés. - Costo recurso humano.	- Computador. - Lector de código de barras. - Carné con código de barras
Tarjetas Inteligentes	- Supervisor de equipo -Líder de equipo	- Lector de tarjetas. - Internet. - Tarjetas lectoras. - Conexión a red eléctrica.	- Costo sistema lector de tarjetas. - Costo de tarjetas.	-Lector de tarjetas inteligentes. - Tarjetas inteligentes.

			- Costo recurso humano.	
--	--	--	-------------------------	--

Los recursos para la implantación de sistemas como las tarjetas inteligentes representan una complejidad en la instalación en sedes externas a la compañía como lo son las sedes de los clientes a estudiar, siendo esta una limitante a la hora de tenerse entre alternativa final de estudio. Esto se debe a que por seguridad informática y de la información la red eléctrica, alámbrica, inalámbrica, WIFI, se encuentra restringida para esta clase de instalaciones, permitiéndose solo acceso aquellos colaboradores propios de la compañía es decir de los clientes. La compra de tarjetas inteligentes es otra limitante ya que a diferencia de los otros dos sistemas estas requieren una tecnología la cual debe ser elaborada por un proveedor especializado, mientras que en el caso de los códigos de barras y QR que pueden ser impresos por ALC.

Entre los recursos de implementación de escáner de código de barras, se encuentra que requiere recursos significativos como el uso y adquisición de computador, pistola lectora de código de barras y el acceso a red WIFI, pero a diferencia de los recursos que requiere las tarjetas inteligentes estos son permitidos en cada sede de los clientes, lo cual permite que sea más viable de implementar para la compañía.

Frente al escáner código QR sus recursos son accesibles y asequibles para la compañía y permite que cada teléfono móvil pueda registrar el ingreso de los colaboradores, el uso de datos móviles brinda cobertura en operaciones donde se restringe el uso del WIFI, no se requiere conexión a red eléctrica ni a sus puertos, lo que permite la viabilidad del cliente, así como una fácil operatividad, siendo este en materia de recursos el que es más efectivo.

4.2. Selección de alternativas finales

Las dos alternativas finales seleccionadas se generaron a partir de una valoración de los criterios de facilidad de implementación y recursos necesarios, donde primero se les asignó una calificación, segundo se procedió a realizar una suma de cada calificación asignada y por último se realizó un promedio de dicho total. La alternativa que obtuvo menor calificación fue rechazada dejando las dos alternativas que serán evaluadas en operación. A partir de lo anterior en la Tabla se muestra los calificativos.

Tabla 7: Calificaciones

	Viable	Parcialmente viable	No viable
Calificaciones	5	3	1

Asignadas las posibles calificaciones de cada criterio, se procedió a evaluar los requisitos de selección anteriormente expuestos para cada uno de los sistemas de control de tiempo, obteniendo las siguientes respuestas.

Tabla 8: Evaluación de requisitos de selección

		CONTROLES DE TIEMPO		
		Escáner Código QR	Escáner Código de Barras	Tarjetas inteligentes
RECURSOS	Facilidad de implementación	5	5	3
	Recursos necesarios	5	3	1
TOTAL		10	8	4
PROMEDIO		5	4	2

A partir de lo anterior las alternativas las cuales se realizarán procesos de prueba y de selección, son las alternativas de Escáner de Código QR y Escáner de Código de Barras, puesto que son las alternativas que más se ajustan a las necesidades de la compañía y que perspectiva de los representantes del proceso presenta mayor afinidad a lo que se quiere para ALC S.A.S.

5. Selección de alternativas de mejora

A partir de las alternativas seleccionadas en el capítulo anterior se procede a detallar y analizar las alternativas con el fin de seleccionar aquella que mejor se ajuste para la reducción de los tiempos de retrasos en los procesos indicados que son: nomina, pre-factura y facturación de los Clientes X y Y. Como primera instancia se debe establecer cómo se implementan las dos alternativas a partir:

- o Modos de implementación por la compañía.
- o Restricciones y limitaciones
- o Enlistar los recursos que se necesitan para poder implementar cada propuesta como materiales, infraestructura, conexiones necesarias etc.

5.1 Modo de implementación: Escáner de Código QR.

Inicialmente para el correcto desarrollo de la alternativa se diseñó el tipo de carné que deben utilizar los colaboradores para poder realizar una marcación, este diseño como se observa en la Figura # debe contar con el debido código QR, este código debe traer consigo el número de identificación del colaborador para así poder ser registrado en el sistema de la compañía, junto con el nombre del colaborador, tipo de identificación, su número de identificación y el cargo al cual pertenece. El área de recursos humanos será la encargada de la creación del colaborador en el sistema exacto y elaboración de dichos carnés y el supervisor o líder a cargo será quién los entregue a los colaboradores en la operación. para que el carné se encuentre debidamente habilitado el personal debe encontrarse registrado en el sistema exacto con el fin de enlazar la información del carné al sistema.



Figura 15: Plantilla Carné con Código QR.

El supervisor procede a programar al personal en cada una de las sedes de los clientes según la requisición de servicios. Los colaboradores que confirman programación deben presentarse con su carné en el lugar de la operación, en este sitio el supervisor o líder se encarga de recibir al equipo para permitirles el ingreso.

Para el escáner del código QR el área de tecnología e información de la compañía habilitó el enlace de scanner: <https://backoffice.exacto-digital.com> el cual fue utilizado anteriormente para realizar inventarios que contaban con cierto consecutivo por medio de código QR. Este enlace de escáner se encontraba inactivo, por lo cual se le dio un nuevo uso al utilizarse para escanear el número de identificación del colaborador presente en el código y enlazarlo de manera automática al sistema de la compañía.

Para el correcto uso del enlace de scanner es necesario acceder con un usuario y contraseña, el cual exclusivamente es habilitado por el área de tecnología e información. EL Supervisor o líder debe ingresar al link, por medio de su teléfono móvil acceder con su usuario y contraseña, seleccionar la sucursal, centro de costo y línea de costo de cada uno de los clientes como se evidencia en la Figura #, al momento de haber seleccionado dicha información, se procede a oprimir el botón de capturar el cual habilita la Cámara del equipo permitiendo así tomar una captura o marcación en tiempo real del código QR presente en el carnet del colaborador, los cuales deben estar en una fila debidamente ordenados. Cabe aclarar que la sucursal centro de costo y línea de costo, deben estar debidamente registrados en el sistema exacto de la compañía

puesto que la información de captura del enlace de scanner debe emparejarse con la información del sistema.

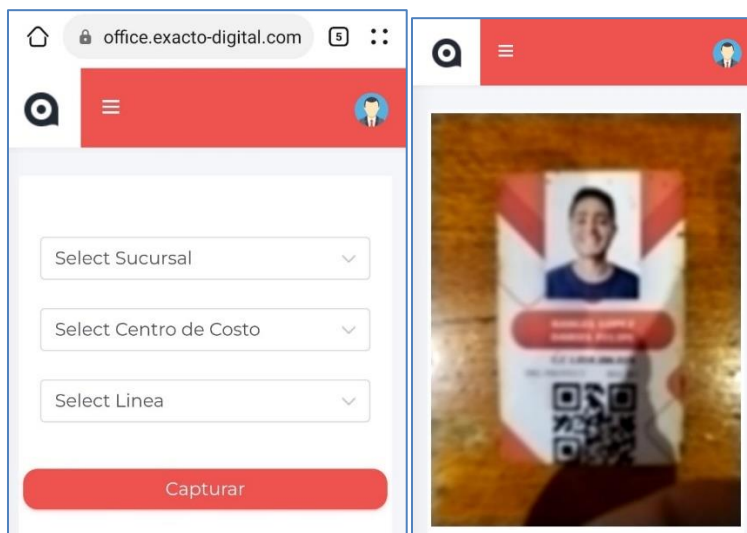


Figura 16: Link de Escáner de Código QR. Fuente Propia.

Al momento de realizarse la captura se evidencia la presencia de un aviso que garantiza si fue efectiva el ingreso o el egreso del colaborador, como se evidencia en la Figura #. También se puede evidenciar en la Figura # que en la parte inferior se genera un listado del personal registrado con el fin de poder realizar una validación de las correctas marcaciones.

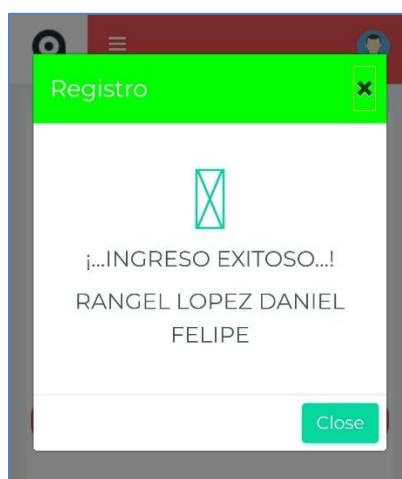


Figura 17: Ingreso exitoso de colaborador. Fuente Propia

En el momento de finalizadas las marcaciones del registro de ingreso egreso, se procede a validar en el sistema exacto https://alianza.exacto-digital.com/app/AG_MENU_ANGULAR.php#/nomina_liquidacion//// la veracidad de los registros, En el sistema se debe evidenciar el listado de colaboradores posicionados y la hora la hora de ingreso y egreso en tiempo real del personal.

El sistema de scanner de código QR de la compañía permite reconocer cuando es un ingreso y un ingreso sin necesidad de darle la instrucción, puesto que este reconoce que para completarse un turno deben existir 2 marcaciones una de ingreso y una de egreso.

EL escáner de código QR presentó una facilidad de uso al desarrollarse por medio de un teléfono móvil puesto que su velocidad y eficacia garantiza el correcto desarrollo del proceso mejorando así los tiempos en los diferentes procesos de la compañía. Su empleabilidad depende mayoritariamente de la cobertura de red de los datos móviles como de la batería del equipo siendo estas las variables restrictivas del proceso.

ESCANNER CODIGO QR		
SUPERVIS	AREA DE RR	COLABORA

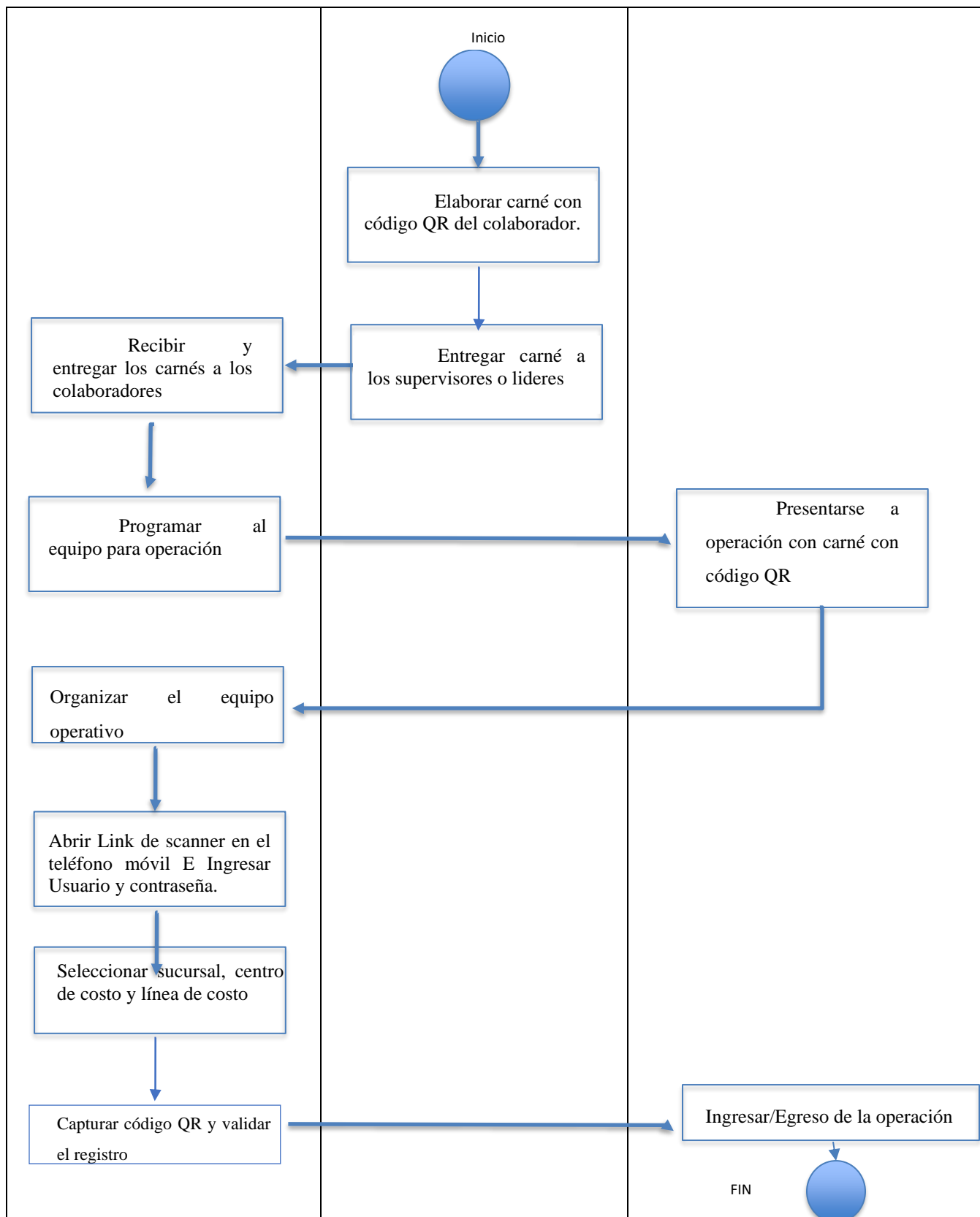


Figura 18: Diagrama de flujo para la alternativa de lectura QR

5.2 Modo de implementación: Escáner de Código de Barras

De igual manera como en el escáner de código de barras es necesario diseñar los carnés que cuenten con el número de identificación del colaborador inmerso en el código de barras, de la misma manera estos carnés van a ser elaborados por el área de recursos humanos y entregados al personal por medio de los supervisores o líderes a cargo. En dicho carné se encontrará de igual manera la información referente al nombre del colaborador, tipo de identificación, número de identificación, RH y cargo al que pertenece, como se observa en la Figura #.



Figura 19: Plantilla Carné Código de Barras. Fuente Propia.

De la misma manera el supervisor entregará los carnés y programará al equipo a cada una de las operaciones en los diferentes horarios y los organizará en fila para el proceso de ingreso o egreso. Para el escáner del código de barras es necesario que cada una de las operaciones cuente con la pistola de escáner y un equipo de cómputo que tenga acceso a tomacorriente y a red Wi-Fi, puesto que la manera de desarrollarse de la alternativa es por medio del sistema exacto cuál para su marcación requiere de internet.

El supervisor o líder a cargo deberá encender su equipo de cómputo, conectar a la pistola de código de barras, ingresar al navegador, digita el link del sistema exacto https://alianza.exacto-digital.com/app/AG_MENU_ANGULAR.php#/nomina_liquidacion////, acceder con su usuario y contraseña los cuales son brindados exclusivamente por el área de tecnología e información. Al momento de ingresar es necesario seleccionar la sucursal, ingresar al módulo de operaciones, seguido de control de horas y proceder a seleccionar centro de costo y línea de costo del cliente

y la fecha del día como se evidencia en la Figura #. Una vez seleccionado lo anteriormente escrito se debe colocar el cursor en la barra de búsqueda y con la pistola de scanner de código de barras marcar el carnet del colaborador y evidenciar que el número de identificación sea visible en la barra de búsqueda, si el número aparece se procede a oprimir la tecla de ENTER en el computador para generar registro de ingreso o egreso, una vez validada se permite su ingreso o egreso, el supervisor o líder finalizadas las marcaciones deberá validar que se encuentre el listado completo de colaboradores.

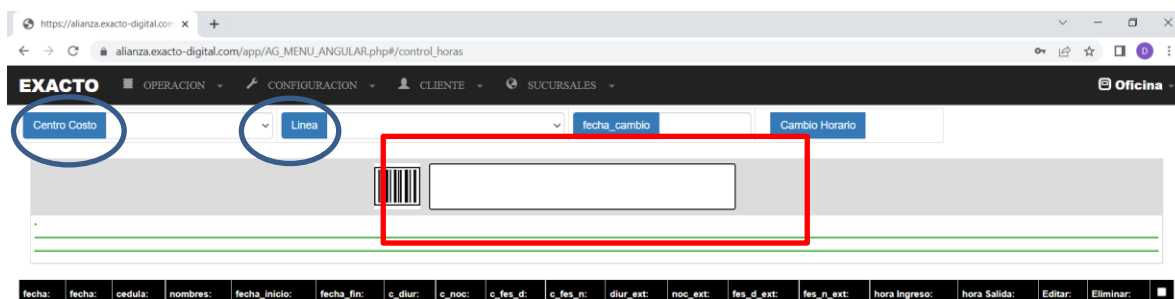


Figura 20: Módulo de registro por medio de escáner por código de Barras. Fuente Propia.

El sistema de código de barras no permite la marcación en tiempo real, lo cual nos da un valor cercano a la hora exacta del ingreso o egreso del colaborador y su correcto desarrollo depende del funcionamiento adecuado de la pistola de scanner y del equipo de cómputo al cual se encuentra conectada. Su empleabilidad depende principalmente de la conexión al puerto eléctrico como a la conexión de red Wi-Fi de la sede. Para tener en cuenta el escáner de código de barras no arroja ningún tipo de letrero de ingreso o egreso exitoso, debe ser el supervisor o líder a cargo quien valide si realmente fue un ingreso o un egreso del colaborador.

ESCANNER CODIGO DE BARRAS		
SUPERVIS	AREA DE RR	COLABORA

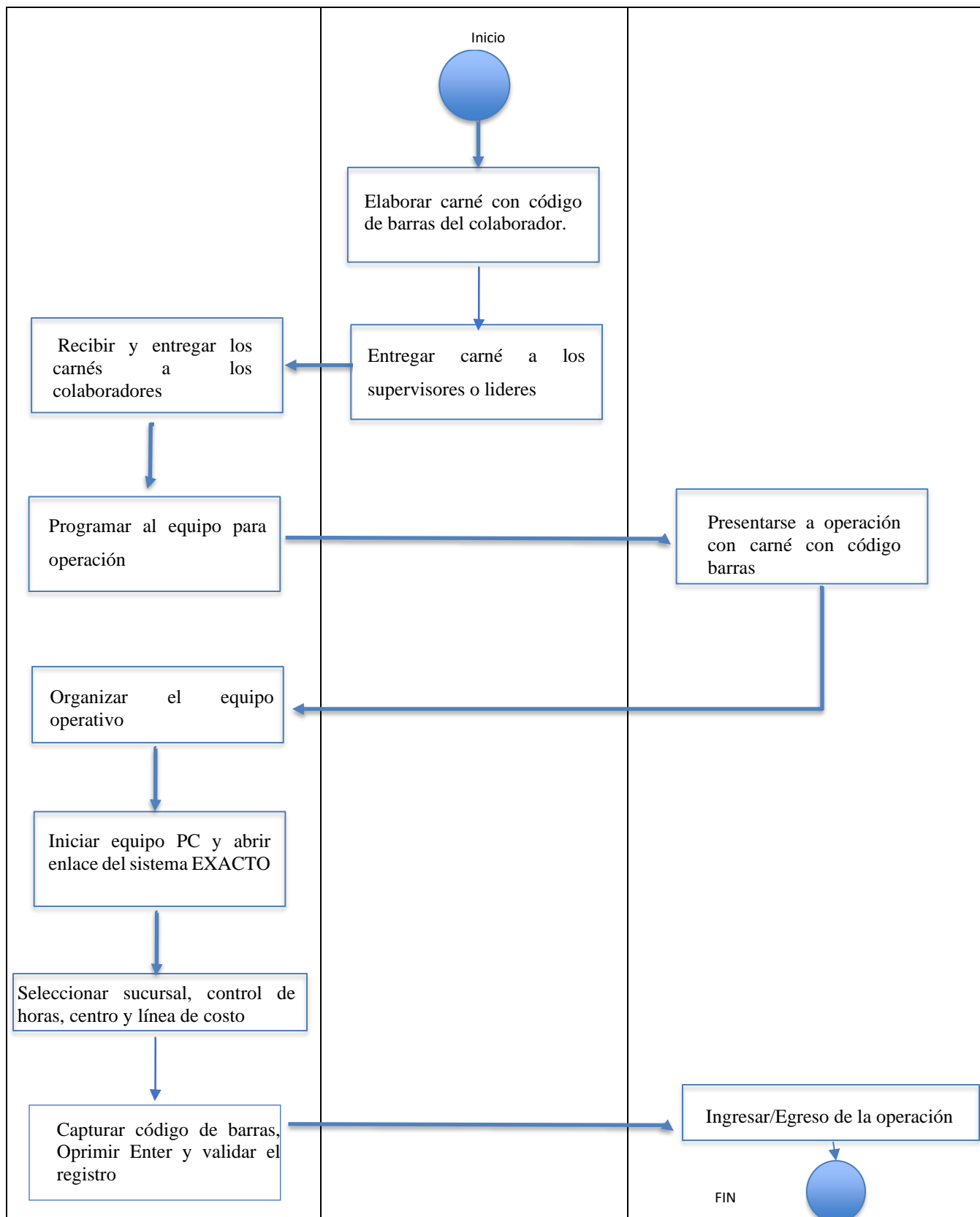


Figura 21: Diagrama de flujo alternativa escáner código de barras

6. Restricciones y limitaciones

Cada una de las alternativas propuestas presenta restricciones y limitaciones, que deben ser tenidas en cuenta para el correcto desarrollo del estudio, la **Tabla 9** se evidencian cada una de ellas y se evalúa la importancia que tiene dentro de la validación de las alternativas:

Tabla 9: Restricciones y limitaciones de las alternativas

ALTERNATIVAS	RESTRICCIONES Y LIMITACIONES
Escáner Código QR	<ul style="list-style-type: none"> • señal insuficiente • batería del teléfono móvil • velocidad del teléfono • que se borre el código QR • Iluminación • Estado de la cámara
Escáner de Código de Barras	<ul style="list-style-type: none"> • acceso a red Wi-Fi • Acceso a puerto de conexión eléctrico • Batería del equipo de cómputo • Que se borre el código de barras • Fallas en el lector infrarrojo de código de barras. • Iluminación.

Teniendo en cuenta lo anterior el escáner de código QR presenta mayores ventajas frente a restricciones y limitaciones que el escáner de código de barras, siendo que las variables restrictivas del código de barras dependen de los sistemas de seguridad y el acceso de seguridad que provee a el cliente, ya que el acceso a red Wi-Fi y el acceso a la conexión a puerto eléctrico necesita autorización, este tipo de accesos por políticas de seguridad pueden generar demoras en la aprobación y muchas veces no se cuenta con el aval de uso de Wi-Fi y conexión eléctrica. siendo esta una ventaja para el escáner de código de QR el cual depende de la telefonía móvil y de la cobertura que ésta tenga en la zona siendo inherente a la red Wi-Fi del cliente, la batería del teléfono móvil permite que su uso sea de manera continua y no requiera conexiones a las instalaciones eléctricas del cliente, sólo en casos donde se requiera cargar el equipo móvil y esto ocurre en pocas ocasiones, caso contrario a los equipos de cómputo que su batería tiende a disminuir de manera más rápida que al de un teléfono móvil, Siendo casi permanente la conexión a puerto eléctrico. El lector del escáner de código de barras presenta mayor sensibilidad al daño a diferencia de la Cámara de un teléfono móvil que brinda mayores garantías de seguridad y duración en el tiempo.

La iluminación y enfoque es algo importante para ambas alternativas, la falta de éstas impide el correcto desarrollo del proceso, ya que no permite la captura o que se capte los códigos de barras o QR presentes en los carnés, siendo estas variables decisivas en los tiempos de captura.

7. Recursos necesarios para implementación

En la **Tabla 10** se enlistan los diferentes recursos que fueron necesarios para la implementación de cada alternativa, teniendo en cuenta materiales, infraestructura, conexiones necesarias etc. Siendo este apartado fundamental para entender la viabilidad de las alternativas y su posibilidad de expansión en las diferentes sedes de la compañía.

Tabla 10: Recursos de implementación por alternativa.

Alternativa	Recurso Humano	Recursos tecnológicos	Recursos materiales	Recursos Financieros	Recursos Infraestructura
Escáner Código QR	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor • Líder a cargo • Ingeniero de Sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Teléfono móvil • Enlace de Escáner • Datos móviles • Impresora • Sistema EXACTO 	<ul style="list-style-type: none"> • Carné 	<ul style="list-style-type: none"> • Pago horas Ingeniero de sistemas • Datos móviles 	
Escáner Código de barras	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor • Líder a cargo • Ingeniero de Sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Pistola Escáner con conexión USB. • Computador PC • Conexión de red WIFI • Conexión red eléctrica. • Impresora • Sistema EXACTO 	<ul style="list-style-type: none"> • Carné 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo equipo de cómputo. • Costo pistola código de barras. • Pago horas Ingeniero de sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión a puertos de red o red WIFI. • Conexión a puertos eléctricos

Teniendo en cuenta la tabla anterior se evidencia que el escáner de código de barras presenta una mayor cantidad de recursos necesarios como la conexión a red Wi-Fi, la conexión a la red eléctrica, adquirir un equipo de cómputo y la pistola escáner de código de barras. Para

la conexión a red Wi-Fi y para la conexión a red eléctrica se presentan restricciones y limitaciones por temas de seguridad que varía de acuerdo con cada cliente. El sistema de código de barras requiere de una infraestructura para su operatividad ya que es necesario ciertas conexiones anteriormente mencionadas para el correcto desarrollo de la alternativa, siendo unos recursos que no son necesarios para la alternativa del código QR puesto que su operatividad depende de un teléfono móvil con datos móviles. El escáner de código QR presentó una ventaja al no tener que adquirir teléfonos móviles ya que cada supervisor o líder a cargo firma un acuerdo donde accede a utilizar su teléfono móvil como herramienta de captura, la desventaja de este sistema es la necesidad de adquirir plan de datos con el fin de no ser necesario utilizar la red Wi-Fi del cliente, siendo su principal limitante.

8. Cronograma de pruebas y tamaño de la muestra

Teniendo en cuenta la disponibilidad de cada uno de los clientes para permitir el ingreso a las instalaciones, fue necesario implementar un periodo de prueba de 3 semanas iniciando desde el día 12 de mayo al día 1 de junio de 2022, donde cada semana corresponde a una alternativa y a la alternativa usada actualmente por la compañía. El ingreso a las instalaciones se contó con el apoyo de del área de operaciones de la compañía con el fin de generar un canal de comunicación para que el equipo investigador se le permitiese el ingreso a cada sede del cliente.

Frente a la muestra se evaluaron en total 25 colaboradores distribuidas de la siguiente manera:

Cliente X-Montevideo = Total personal 7

Cliente X-Fontibón = Total personal 8

Cliente Y-Siberia vía Cota= Total Personal 10

Los horarios de cada cliente dependen de la programación de cada uno de los servicios para efectos del ejercicio se establecieron los horarios de la mañana para el Cliente X- de Fontibón se estableció el horario de 05:00 AM a 14:00 PM, para el Cliente X Montevideo se establecieron los horarios de 14:00 P.M A 23:00 P.M, para el Cliente Y se establecieron los horarios de como principal objetivo por facilidad y por temas de accesibilidad, a continuación, en la figura número se presenta la distribución de los días de pruebas para cada alternativa.

ALTERNATIVAS		CRONOGRAMA DE PRUEBAS																																	
		12 DE MAYO- 01 DE JUNIO DE 2022																																	
		SEMANA 1								SEMANA 2								SEMANA 3																	
		12		13		14		16		17		18		19		20		21		23		24		25		26		27		28		30		1	
		P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
EscanerCodigo de Barras		1	1																																
				1	1																														
					1	1																													
							1	1																											
									1	1																									
Planillas fisicas													1	1																					
															1	1																			
																	1	1																	
																			1	1															
																					1	1													
EscanerCodigo QR																									1	1									
																											1	1							
																													1	1					
																															1	1			
																																	1	1	

Figura 22: Cronograma de pruebas

Teniendo en cuenta la figura anterior se evidencia que todas las semanas se logró cumplir con lo programado y lo ejecutado, puesto que para cada una de las alternativas se pudo generar registro de marcación, en el cronograma de pruebas se evidencia el cumplimiento ya que el uno y el color verde representa el cumplimiento de las pruebas.

8.1 Desarrollo Pruebas de Control

Para el desarrollo de las pruebas de cada una de las alternativas se tuvo en cuenta cantidad de personas, materiales y equipos, tiempos de marcaciones o digitación, tiempos entre colaboradores, tiempo total de ingreso y egreso, inconvenientes y contratiempos, tiempos de retraso en la elaboración de la nómina, pre-factura, facturación.

Teniendo en cuenta lo anterior el equipo asistió cada uno a una operación según los horarios estipulados anteriormente, organizó el equipo y procedió a realizar el control de tiempo por alternativa, en la siguiente imagen se evidencia la organización del equipo antes del proceso de ingreso a la operación.



Figura 23: Organización del equipo para ingreso. Fuente Propia.

Luego de organizado el equipo se procedía a genera el Escáner de QR o Escáner por código de barras, como se evidencia en la Figura # y la Figura #, donde se observa cómo se realizan las marcaciones con cada una de las alternativas.



Figura 24: Marcación con Código QR. Fuente Propia.



Figura 25: Marcación con Código de Barras. Fuente Propia.



Figura 26: Registro en Planilla. Fuente Propia.

La cantidad de marcaciones o digitaciones realizadas para cada una de las alternativas fueron las siguientes:

Tabla 11: Total marcaciones de Ingreso. Fuente Propia.

TOTAL, MARCACIONES DE INGRESO			
	Escáner QR (# marcaciones)	Escáner Código de Barras (# marcaciones)	Planillas (Numero de planillas- Numero de registros)

Cliente X- Fontibón	40	48	6 planillas- 48 personas
Cliente X- Montevideo	35	42	6 planillas- 42 personas
Cliente Y	50	60	6 planillas- 60 personas.

Tabla 12: Total marcaciones de Egreso. Fuente Propia.

TOTAL, MARCACIONES DE EGRESO			
	Escáner QR (# marcaciones)	Escáner Código de Barras (# marcaciones)	Planillas (Número de planillas- Numero de registros)
Cliente X- Fontibón	40	48	6 planillas- 48 personas
Cliente X- Montevideo	35	42	6 planillas- 42 personas
Cliente Y	50	60	6 planillas- 60 personas.

Teniendo en cuenta las tablas anteriores se evidencia que la cantidad de marcaciones de ingreso o digitaciones de ingreso corresponden a la misma cantidad de marcaciones de egreso. Para el cliente X sede Fontibón se tuvo un total de marcaciones de ingreso y de egreso de 80 por medio de Escáner de código QR, para el Escáner de código de barras se obtuvo un total de 96 marcaciones y para las planillas se obtuvo 48 registros lo que corresponde a 6 planillas en total. Para el cliente X- sede Montevideo se realizaron 70 marcaciones por escáner de código QR, 84 marcaciones por medio del Escáner de código de barras y 84 registros en planilla lo que corresponde a 6 planillas. Para el Cliente Y se realizaron 100 marcaciones por medio de Escáner de Código QR, 120 marcaciones por medio de Escáner de Código de Barras y 60 registros en la planilla correspondiente a 6 planillas. Cabe resaltar que para las alternativas de código QR y código de barras entrada y salida se toma como una marcación individual, diferente a la planilla que el registro de ingreso y egreso se cuenta sólo como uno.

Es decir que en total de ingresos y egresos en marcaciones para todos los clientes fueron los siguientes, para el escáner de código QR se generaron un total de 250 marcaciones, para el escáner de código de barras un total de 300 marcaciones y para las planillas un total de 150 registros. El escáner de código QR tuvo menor número de marcaciones debido a que tuvo un día menos de realización de pruebas dado a los periodos de tiempo otorgados por los clientes.

Los registros realizados por medio del escáner de QR permiten que se conozca la hora exacta de ingreso y egreso del colaborador, permitiendo así garantizar la puntualidad de la operación, en la imagen que a continuación se muestra se puede evidenciar cómo se observa la marcación en tiempo real en el sistema de la compañía.

fecha:	cedula:	nombres:	fecha_inicio:	fecha_fin:	c_diur:	c_noc:	c_fes_d:	c_fes_n:	diur_ext:	noc_ext:	fes_d_ext:	fes_n_ext:	hora Ingreso:	hora Salida:
2022-06-01	42223036	HENRY GABRIEL GARCIA SANCHEZ	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	04:55:34	13:52:40
2022-06-01	1444386	JHOAN HERNANDEZ BARRIOS	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	04:55:44	13:52:47
2022-06-01	118503475	MARLON ANTONIO GUTIERREZ VARGAS	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	04:59:47	13:52:59
2022-06-01	9212051994	JESUS ALBERTO BENAVIDES LINARES	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	05:00:07	13:53:39
2022-06-01	226101994	RONALD JOSE BRACHOS CLAROS	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	05:00:33	13:53:33
2022-06-01	5911011986	EDWUARD JOSE VARGAS CHOURIO	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	05:00:49	13:53:26
2022-06-01	1235247415	JONATHAN JOSE YEPES DE LA HOZ	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	05:01:03	13:53:17
2022-06-01	8623051981	JORGE ADRIAN OCHOA MANRIQUEZ	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	05:01:29	13:53:09
2022-06-01	8718121991	deyber meykember carballo paracare	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	05:01:58	13:53:46
2022-06-01	79772545	ADRIANO ANTONIO TORRECILLA PACHECO	2022-06-01 05:00:00	2022-06-01 13:30:00	8.5	0	0	0	0	0	0	0	05:02:16	13:53:54

Figura 27: Registro por medio de Código QR en el sistema EXACTO.

Como se evidencia en la imagen dónde se encuentra la columna de hora de ingreso y hora de salida se puede identificar cómo el sistema a través de El escáner de código QR permite conocer la hora exacta en la que el colaborador ingreso o egreso de su zona de trabajo, permitiendo así tener un control en tiempo real de las horas laboradas y si hay algún colaborador que llega tarde a la operación. Implementación de este sistema permitirá que el personal llegue a tiempo a su jornada laboral y no se presenten inconvenientes en la satisfacción del cliente.

Las marcaciones realizadas por medio del escáner de código de barras no muestran en tiempo real el ingreso o el egreso del personal solo registran la hora en punto más cercana como se evidencia en la figura # a continuación.

fecha:	cedula:	nombres:	fecha_inicio:	fecha_fin:	e_diur:	c_noc:	c_fes_d:	c_fes_n:	diur_ext:	noc_ext:	fes_d_ext:	fes_n_ext:	hora Ingreso:	hora Salida:
2022-05-16	1235050253	JULIO RAFAEL BARRAZA PALMAR	2022-05-16 14:00:00	2022-05-16 23:00:00	9	0	0	0	0	0	0	0	14:00:00	
2022-05-16	1149198513	LUIS SALVADOR POCATERRA CAMBAR	2022-05-16 14:00:00	2022-05-16 23:00:00	9	0	0	0	0	0	0	0	14:00:00	
2022-05-16	91077486	WILLIAM MISEL AGUILAR RODRIGUEZ	2022-05-16 14:00:00	2022-05-16 23:00:00	9	0	0	0	0	0	0	0	14:00:00	
2022-05-16	1003343241	NIVER ANTONIO NUÑEZ RUIZ	2022-05-16 14:00:00	2022-05-16 23:00:00	9	0	0	0	0	0	0	0	14:00:00	
2022-05-16	1017111982	Adalberto Jose Urdaneta Querales	2022-05-16 14:00:00	2022-05-16 23:00:00	9	0	0	0	0	0	0	0	14:00:00	
2022-05-16	4918421	EDUARDO JESUS LINARES ROSARIO	2022-05-16 14:00:00	2022-05-16 23:00:00	9	0	0	0	0	0	0	0	14:00:00	
2022-05-16	1002325379	WILLIAN ZAPATA DITA	2022-05-16 14:00:00	2022-05-16 23:00:00	9	0	0	0	0	0	0	0	14:00:00	
2022-05-16	6748079	JAIRO MANUEL ANDRADE CHIRINOS	2022-05-16 14:00:00	2022-05-16 23:00:00	9	0	0	0	0	0	0	0	14:00:00	
2022-05-16	1433314	ANTHONY JAVIER SANCHEZ VASQUEZ	2022-05-16 14:00:00	2022-05-16 23:00:00	9	0	0	0	0	0	0	0	14:00:00	
2022-05-16	4894706	MANUEL JOSE CUEVA SANTIAGO	2022-05-16 18:00:00	2022-05-17 05:00:00	0	10	0	0	0	0	0	0	18:00:00	

Figura 28: Registro por medio de código de Barras en el Sistema Exacto. Fuente Propia.

Como se evidencia en la figura el registro por medio de escáner por código de barras no da un registro exacto del ingreso de egreso del colaborador por ejemplo en la columna de la hora de salida no aparece ningún tipo de hora, siendo la hora de egreso la columna que aparece referenciada como fecha fin. La hora de ingreso como fecha fin, es la es la hora en punto más cercana a la hora exacta a la que llegó el colaborador, por ejemplo, si el colaborador llegó a la operación a las 14: 05 minutos, el sistema tomará su llegada como a las 14:00 P.M, y lo mismo ocurre para el egreso del personal, si el colaborador termina su turno a las 22:55 El sistema lo registrará como a las y 23:00, generando así una hora estimada o una aproximación a la hora en punto más cercana.

La digitación de las planillas en el sistema consta el mismo problema que el escáner por código de barras no permite conocer la hora de ingreso o egreso del personal de manera exacta en tiempo real, afectando procesos como la nómina puesto que colaboradores que llegan tarde no se les descuenta estos minutos tarde, puesto que no hay manera de evidenciar su llegada en tiempo real.

De lo anterior el sistema de acceso por código QR permite garantizar la hora exacta en el que el colaborador ingresa a su turno y lo finaliza, permitiendo un mayor control del proceso ya que no ajusta los horarios como lo hace el sistema de control por código de barras. siendo evidente la afinidad del software de la compañía con el control de tiempo por escáner QR.

9. Análisis de datos

Teniendo en cuenta el desarrollo de las diferentes alternativas, se tomaron diferentes datos para así analizar de manera concisa cual alternativa genera mayor impacto en los procesos de la compañía y las mejoras que esta trae a cada uno de esos procesos. Es así como se tomaron diferentes tiempos, de marcación, tiempos de retraso en los procesos, inconvenientes que presento cada alternativa y cuál fue la que más presento errores al momento de implementarse.

9.2 Tiempos promedio de digitación y marcación de ingreso y egreso

Como análisis inicial se tomará los tiempos promedio de digitación y marcación de ingreso y egreso, por cada uno de los clientes y por alternativa, con el fin de determinar cuál de las alternativas presenta mayores retrasos a la hora de generar un registro. Según lo anterior en la tabla número se presentan los tiempos para cada alternativa en segundos:

Tabla 13: Tiempo Promedio de Digitación y Marcación de Ingreso

TIEMPO PROMEDIO DE DIGITACIÓN Y MARCACIÓN INGRESO (Segundos)			
Cliente	Escaner QR	Escaner Código de barras	Planillas
X-Montevideo	3,35	5,66	28,42
X-Fontibón	3,23	5,94	28,75
Y- Siberia	2,96	6,37	29,84

Tabla 14: Tiempo Promedio de Digitación y Marcación de Egreso

TIEMPO PROMEDIO DE DIGITACIÓN Y MARCACIÓN EGRESO (Segundos)			
Cliente	Escaner QR	Escaner Código de barras	Planillas
X-Montevideo	3,22	5,14	8,53
X-Fontibón	3,18	5,54	7,81
Y- Siberia	3,03	5,63	7,92

Teniendo en cuenta las tablas anteriores, se evidencia que el escáner por código QR presenta mayor rapidez que el escáner de código de barras y que las planillas de registro manual. El registro más rápido en promedio de scanner por código QR fue generado en el cliente Y en su sede Siberia con 2.96 segundos, versus el registro más rápido de escáner de código de barras que fue de 5.66 segundos en el cliente X en su

sede Montevideo. Para el egreso hubo un comportamiento similar, el registro en promedio de egreso más rápido fue registrado en el Cliente Y con 3.03 segundos, contra los 5,14 segundos del escáner por código de barras generado en el Cliente X en su sede Montevideo.

En promedio el escáner por código QR genera una marcación de ingreso de 3.18 segundos, frente a un promedio de 5,99 segundos del escáner por código de barras, mientras que las planillas en el registro de ingreso tardan en promedio 29 segundos, siendo este resultado casi 9 veces mayor a la velocidad de registro del escáner QR y casi 5 veces mayor a la velocidad de registro por escáner por código de barras.

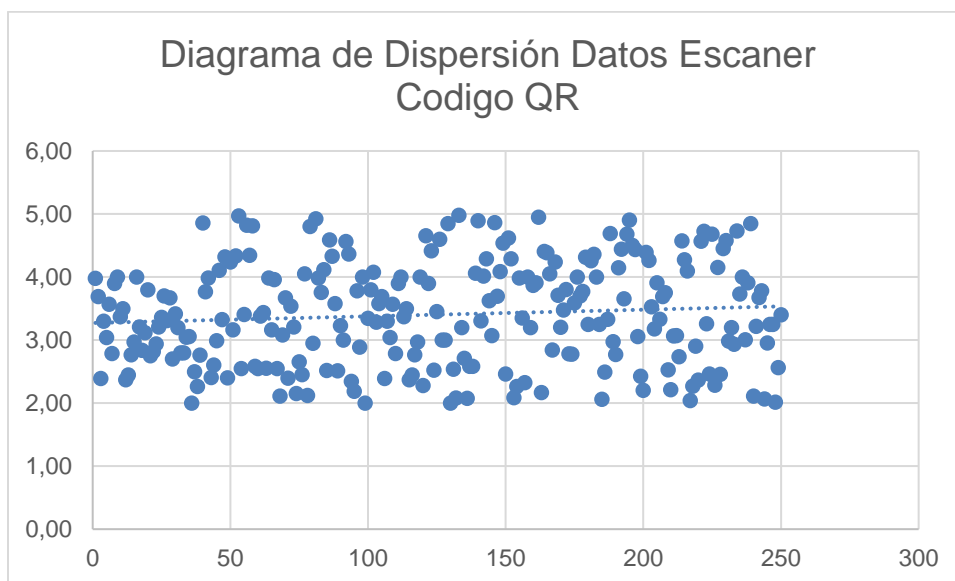
La diferencia de tiempos entre la alternativa de scanner por código QR y escáner de código de barras en las marcaciones de ingreso es de casi 2 segundos, y frente a las planillas de registro manual es de casi 26 segundos siendo una diferencia significativa.

En el registro de ingreso las planillas se demoran casi 30 segundos por la cantidad de información que se debe diligenciar de manera manual, siendo las alternativas en estudio alternativas que reducen los tiempos de ingreso significativamente.

Referente a los tiempos promedio de digitación y marcación de egreso para el escáner por código QR es en promedio de 3.14 segundos, frente a un 5.43 segundos del escáner por código de barras, en esta instancia de egreso las planillas disminuyen su tiempo de registro a 8 segundos casi 21 segundos menos al tiempo de registro, esto debido a que sólo es necesario registrar la hora de salida, validar la información y firmar la planilla, pero de igual manera frente al escáner por código QR es 5 segundos más lento. Teniendo en cuenta lo anterior se evidencia que de la misma manera que en el registro de ingreso el escáner de código QR es más rápido por 2 segundos que el escáner por código de barras y casi 5 segundos más rápido que la digitación de egreso de la planilla. Comparando los tiempos de las alternativas a seleccionar el escáner por código QR muestra mayor rapidez a la hora de generar una marcación por el mismo tiempo es decir aproximadamente 2 segundos más rápido que el escáner de código de barras al salir y entrar.

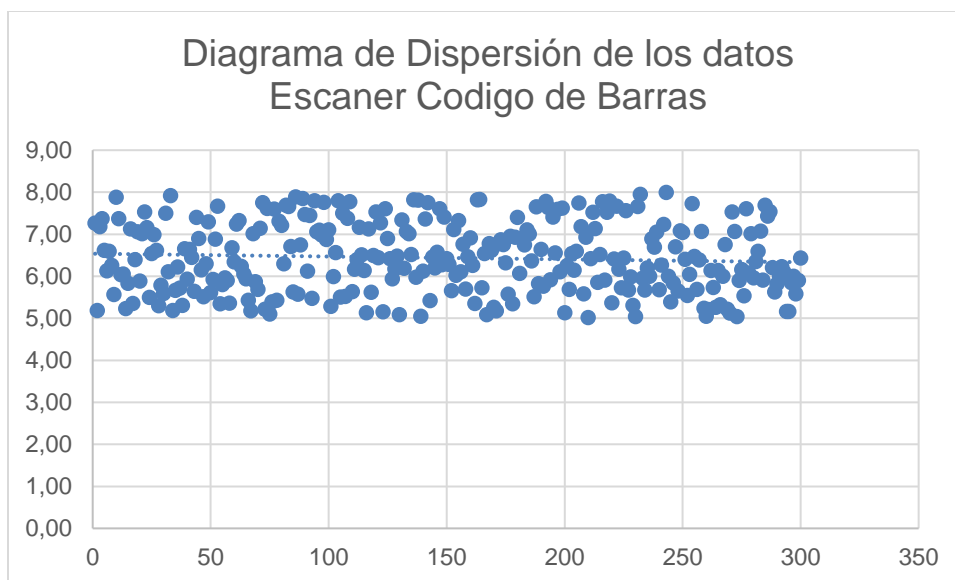
Al calcular la desviación estándar de los tiempos obtenidos de ingreso y egreso se evidencia que el escáner por código QR tiene una desviación de los datos de 0.8042 indicando que los resultados obtenidos se encuentran muy cercanos a la media, es decir tiempos de marcaciones muy similares entre muestreos, en la figura # se evidencia la dispersión de los datos y como estos se encuentran en un rango entre 2 a 5 segundos, siendo Entre los datos obtenidos el valor mínimo en segundos fue de 2 y alcanzando un

valor máximo de 4.98 segundos siendo aún menor al tiempo promedio de marcación del Código de barras.



Gráfica 8: Dispersión de datos Escáner Código Q3. Fuente Propia.

La desviación estándar para los datos del escáner por código de barras es de 0.98 siendo los datos muy similares entre sí, el valor máximo alcanzado fue de 7.99 segundos y un valor mínimo alcanzado de 5.01 segundos. Los datos en el diagrama de dispersión confirman que las marcaciones por código de barras están en un rango entre los 5 y 8 segundos, siendo estos valores mayores a la velocidad de marcación del escáner por código QR, que se encuentran en valores entre los 2 y 5 segundos.



Gráfica 9: Diagrama de Dispersión de datos escáner Código de Barras. Fuente Propia.

Teniendo en cuenta lo anterior la alternativa de escáner por código QR demuestra por medio de las mediciones realizadas que es la alternativa más rápida a la hora de escanear la información del colaborador, permitiendo que el ingreso del personal sea de manera más rápida y efectiva. Disminuyendo el ingreso de un colaborador de casi 30 segundos a 3.18 y en el egreso el sistema actual demora casi 9 segundos frente a un 3.14 segundos del escáner por Código QR, presentando una mejora significativa en el proceso de ingreso y egreso.

9.3 Tiempo promedio entre colaboradores al ingreso y egreso

El tiempo promedio entre colaboradores al ingreso y al egreso hace referencia al tiempo de espera que hay entre el ingreso o egreso de un colaborador u otro, este tiempo nos permite evidenciar la rapidez que hay entre el ingreso y egreso colaboradores. A continuación, en las tablas # y # se puede observar los tiempos anteriormente descritos:

Tabla 15: Tiempo promedio de ingreso entre colaboradores. Fuente Propia.

TIEMPO PROMEDIO DE INGRESO ENTRE COLABORADORES (Segundos)			
Cliente	Escaner QR	Escaner Codigo de barras	Planillas
X-Montevideo	5,22	7,15	7,61
X-Fontibón	5,76	6,65	7,82
Y- Siberia	6,01	7,06	7,21

Tabla 16: Tiempo promedio de egreso entre colaboradores. Fuente Propia.

TIEMPO PROMEDIO DE EGRESO ENTRE COLABORADORES (Segundos)			
Cliente	Escaner QR	Escaner Codigo de barras	Planillas
X-Montevideo	5,31	7,12	7,45
X-Fontibón	5,63	6,33	7,68
Y- Siberia	6,05	6,78	7,57

El tiempo promedio de ingreso entre colaboradores para el sistema de escáner de código QR teniendo en cuenta las tres sedes en estudio es de un 5.66 segundos, Mientras que el tiempo promedio escáner de código de barras es de 6.95 segundos seguido de las planillas con un 7.61 segundos. el tiempo promedio de egreso para la alternativa con código QR es de 5.52 segundos, versus un 6.74 segundos del escáner por código de barras y un 7.56 segundos para las planillas de registro manual.

Los tiempos promedio como se puede observar en las tablas anteriormente descritas para cada uno de los clientes, presentan similitudes en los tiempos de captura entre colaboradores, para el caso del escáner por código QR el cliente Y presentó un tiempo promedio de ingreso 6.01 y de egreso de 6.05 siendo mayor sus tiempos en comparación al cliente X, Aun así este tiempo sigue siendo menor a los tiempos alcanzados por el escáner de código de barras y las planillas de digitación manual, por casi 1 minuto.

En el escáner por código QR el cliente x obtuvo los menores tiempos de captura entre empleados tanto de ingreso como de egresos, principalmente en su sede Montevideo. mientras que sucede en Fontibón obtuvo los menores tiempos entre colaboradores para el escáner de código de barras

La diferencia en los tiempos está en que, para el escáner de código QR el tiempo para abrir nuevamente la captura del colaborador que sigue es inmediato, mientras que

para el escáner de código de barras es necesario borrar el número de identificación del colaborador antes registrado de la de la barra de búsqueda, generando así un retraso de casi un segundo y medio frente a la alternativa del código QR. Los retrasos que se evidencian en la digitación de las planillas entre colaboradores están en el paso del esfero con el que se registra la planilla, ya que muchas veces este se pasa entre colaboradores o se tiene que pedir al supervisor generando retrasos.

Teniendo en cuenta lo anterior la alternativa que disminuye los tiempos entre colaboradores es el escáner por código QR, ya que de hacer automático el registro entre colaboradores permite que haya flujo y rapidez a la hora de ingresar o egresar de las operaciones.

9.4 Tiempos promedio de ingreso y egreso total colaboradores.

Con el fin de determinar cuál es el tiempo de espera para ingresar o egresar de una operación, se tomaron los tiempos de cuánto tarda en ingresar o egresar todo el personal en cada una de las operaciones de estudio. Esto con el fin de determinar cuál es la alternativa que permite mayor rapidez en el proceso completo. a continuación, en la tabla # y en la tabla # se evidencia en los resultados de la captura de tiempos de lo anteriormente mencionado.

Tabla 17: Tiempo promedio de ingreso total del personal en minutos.

TIEMPO PROMEDIO INGRESO TOTAL DEL PERSONAL (minutos)			
Cliente	Escaner QR	EscanerCodigo de barras	Planillas
X-Montevideo	3,55	5,56	10,05
X-Fontibón	3,37	5,44	9,53
Y- Siberia	3,48	6,02	9,41

Tabla 18: Tiempo promedio de egreso total del personal en minutos.

TIEMPO PROMEDIO EGRESO TOTAL DEL PERSONAL (minutos)			
Cliente	Escaner QR	EscanerCodigo de barras	Planillas
X-Montevideo	3,42	5,22	6,12
X-Fontibón	3,51	5,43	5,54
Y- Siberia	3,57	5,48	6,06

A partir de las tablas anteriores se puede validar y evidenciar que el escáner de código QR presenta menor tiempo de ingreso del total de los trabajadores en cada una

de las sedes a estudiar, el tiempo promedio que tarda un grupo de colaboradores de aproximadamente 8 a 10 personas en ingresar es de 3.45 minutos, mientras que el escáner por código de barras tarda en promedio 5.50 minutos en ingresar todo el personal, teniendo como control de tiempo las planillas de digitación manual se tarda en ingresar en promedio 9.45 minutos.

El tiempo de ingreso en promedio más rápido de los colaboradores se presentó en el Cliente X en su sede Fontibón con un ingreso de 3.37 minutos, siendo este tiempo menor al ingreso más rápido efectuado por el escáner de código de barras con un valor de 5.44 minutos, en la operación del Cliente X en su sede de igual manera de Fontibón.

El escáner de código QR es 2 minutos más rápido y efectivo en el ingreso que el código de barras y tarda 6 minutos menos en registrar el ingreso de todo el personal que las planillas de digitación manual.

El tiempo promedio de egreso de todo el personal con el escáner de código QR es de 3.51 minutos, mientras que el escáner por código de barras tiene promedio de egreso del total del personal de 5.42 minutos y el tiempo promedio de egreso por medio de planillas de digitación manual es de 5.56 minutos, la disminución en el tiempo de egreso en la digitación de planillas, se debe a que al ingreso el colaborador sólo debe digitar la hora de salida y validar la información, para proceder a firmar, siendo el caso contrario al ingreso que se debe diligenciar más información como el nombre, apellido, número de identificación y hora de ingreso.

El valor máximo alcanzado de tiempos de egresos por medio del código QR fue de 4.53 minutos, mientras que el valor máximo para el escáner por código de barras fue de 6.45 minutos, contra los 6 minutos que alcanzó el registro de digitación manual de planillas.

El registro más rápido fue realizado por el escáner de código QR a los 3.22 minutos siendo el valor mínimo alcanzado, mientras que el escáner de código de barras tuvo un mínimo de tiempo de 4.57 minutos.

Teniendo en cuenta lo anterior se evidencia que al igual que el ingreso el escáner por código de QR permite mayor rapidez en el proceso de egreso y es 2 minutos más rápido que el escáner por código de barras y 2 minutos y medio más rápido que la digitación manual de planillas, siendo esta alternativa la que permite un ingreso y egreso del personal de manera más rápida y efectiva, mejorando así la satisfacción del cliente al reducir los tiempos de ingreso y egreso.

9.5 Tiempos de retraso elaboración de nómina

El proceso de nómina es uno de los procesos quizás más importantes de la compañía, puesto que hace referencia a todo lo que tiene que ver con el pago de las horas trabajadas por los colaboradores que son registrados a través de las planillas del control de horario, que luego son digitales en el sistema de la compañía para la elaboración automática de la nómina. Los retrasos en el proceso de la elaboración de la nómina, genera insatisfacción por parte de los colaboradores por las tardanzas en sus pagos, generando así insatisfacción por parte del cliente puesto que al recibir comentarios de los colaboradores genera molestias de su parte contra la compañía, por parte de la gerencia general se presentan inconformidades puesto que esta necesita conocer el valor a consignar a los colaboradores para poder tener el dinero a tiempo, ya que la nómina es variable cada mes, y depende a su vez de los cortes de facturación de cada cliente.

La planilla de control de horario es la principal causa de los retrasos en la elaboración y pago de la nómina, dado que la pérdida, la mala digitación de estas la falta de firma por parte del cliente y de colaboradores, genera reprocesos y revalidaciones coma por lo cual son días de retrasos para la elaboración y el pago de la nómina.

Para efectos del ejercicio se generó el pago de nómina de manera semanal como si indica a continuación:

- Fecha de pago Semana 1 del 12 de mayo a 18 de mayo: sábado 21 de mayo
- Fecha de pago Semana 2 del 19 de mayo a 25 de mayo: sábado 28 de mayo
- Fecha de pago Semana 3 del 26 de mayo a 1 de junio: sábado 4 de junio

Las fechas de pago como se puede observar se realizarán los sábados, se brinda un periodo de 3 días desde el último día de la semana, para la elaboración y el pago de la nómina.

Teniendo en cuenta lo anterior, se tomaron los días de retraso o de ganancia, en la elaboración y pago de la nómina de manera semanal, en vista de que está cuando ésta finalmente elaborada se paga de manera inmediata, de cada una de las alternativas en estudio y la alternativa actualmente implementada, para así conocer la mejora de los procesos de cada una de ellas, a continuación, se describen los resultados de lo anteriormente descrito.

Tabla 19:Tiempo retraso nómina

TIEMPO RETRASO NOMINA			
Cliente	Escaner QR	Escaner Codigo de barras	Planillas
X-Montevideo	-3	-1	+2
X-Fontibón	-3	-1	+2
Y- Siberia	-2	-1	+3

Para la interpretación de la tabla es necesario saber que el negativo significa días de ganancias respecto a la fecha de pago, es decir si la elaboración y el pago se realizan los sábados los días que estén en negativo serán contados hacia atrás, ejemplo menos 1 significaría el viernes. Habida cuenta de lo anterior se puede constatar que el escáner por código QR es la alternativa más eficaz y eficiente para el proceso de elaboración y pago de la nómina, toda vez que en el cliente X en sus sedes de Montevideo y Fontibón se elaboró y pago nómina 3 días antes de la fecha indicada es decir el miércoles de la semana número 3, por lo que el mismo día de finalizada la semana laborada se podía generar el pago a los colaboradores. Para el Cliente Y también se evidenció ganancia en los tiempos, visto que hubo una disminución de 2 días en la elaboración y el pago de la nómina para los colaboradores de la operación Siberia, siendo de 2 días por qué se tomó un día de validación de un turno que tuvo inconvenientes, aun así, los datos del escáner por código QR son los de mayor significancia para el proceso.

Cabe resaltar que el escáner por código de barras presentó también reducción en los tiempos de elaboración y pago de la nómina para las 3 sedes en estudio, pero por inconvenientes en el desarrollo de las pruebas fue necesario validar ciertos turnos ingresados, aun así, hubo disminución de un día en el pago de la nómina, siendo favorable.

Como se ha mencionado a lo largo del texto, las planillas de digitación manual presentan inconvenientes y retrasos en la elaboración de la nómina, retrasando en el caso del cliente X en sus dos sedes a más de 2 días de la fecha estipulada sin contar el domingo. Para el caso del cliente Y se extendió a más de 3 días por la validación de cada una de las planillas y la resolución de inconformidades que estas traen.

Visto el análisis antes realizado, se indica claramente que la implementación del escáner de código QR como alternativa de control de tiempo, beneficia a los tiempos de elaboración y pago de la nómina de manera significativa, ya que a ser un proceso semiautomático de captura

en tiempo real alimenta el sistema exacto al tiempo en su parte de nómina teniendo al día este proceso, lo cual genera satisfacción al colaborador al cliente y a la alta gerencia, constatando que hay una reducción de tiempos significativa.

9.6 Novedades de nómina

Aunado los retrasos en los tiempos de la elaboración y pago de la nómina, se tiene otra problemática referente a las novedades de nómina, que principalmente se atribuyen a los errores u omisiones en la revisión y validación de las planillas y la digitación en el sistema exacto de las mismas.

Como resultado de la anterior si evaluaron las novedades de nómina resultantes de las alternativas en estudio, arrojando como resultado:

Tabla 20: Novedades de nómina.

NOVEDADES DE NOMINA			
Cliente	Escaner QR	Escaner Codigo de barras	Planillas
X-Montevideo	0	1	10
X-Fontibón	0	2	8
Y- Siberia	0	4	13

A partir de los datos de la tabla anterior se corrobora la influencia que tiene el escáner por código QR en el proceso de nómina, dado que al realizarse en tiempo real y en manera semiautomática garantiza la correcta marcación de ingreso y egreso del personal, disminuyendo los errores que se cometen al momento de digitar en la planilla o escanear el código de barras. los datos anteriormente vistos muestran que para el escáner por código QR no se encontraron novedades de nómina, caso contrario al escáner por código de barras que obtuvo 9 novedades de nómina en total por las 3 sedes en cuestión, esto principalmente generado por la falta de concentración del supervisor quién omitía un paso en el proceso de scanner de código de barras, el cual no oprimía la tecla ENTER en algunas de las marcaciones, provocando así la inexistencia del registro del colaborador. La necesidad de validación de turnos genera que se omitan errores en los turnos provocando así estas novedades de nómina, que principalmente son por el mal pago de las horas trabajadas.

La digitación de planillas tuvo 31 novedades de nómina, dada la mala digitación de las planillas en el sistema, falta de firmas de colaboradores y clientes y por la falta de

validación asertiva, donde los colaboradores estaban inconformes con su pago de nómina, lo cual genera retrocesos en la compañía por la revalidación de estos turnos en las planillas y en el sistema de la compañía.

La ventaja del escáner por código QR es notoria en las novedades de nómina dado que, al no presentarse, se aumenta la satisfacción del colaborador y su confianza en el proceso de pago, siendo esta la alternativa que reduce los re procesos a los que se ve implicado la compañía al tener novedades en el pago de la nómina, mejorando a su vez la satisfacción del cliente puesto que no llegan comentarios negativos de parte de los colaboradores a este y en materia de la alta gerencia se ve la satisfacción ya que no se ve inmersa en re procesos de pagos pues dime algunas cositas y yo te digo que fue lo que yo dije demás porque yo sí hice unas cositas demás que no estaban ahí por eso yo decía puches.

9.7 Tiempos en la elaboración de pre-factura y facturación

La pre-factura es el proceso medio entre la nómina y la facturación de la empresa, este es lo que busca es tener un proceso previo de validación y valoración de lo que se le va a cobrar al cliente, antes de emitir la factura. Los retrocesos en la etapa de prefacturación generan inmediatamente retrasos en la factura de la compañía puesto que son procesos que van de la mano. El sistema de control de tiempo actual por medio de planillas de digitación manual ha generado reprocesos en la elaboración de la pre-factura y a su vez en la facturación, donde en promedio se están generando de 2 días de retraso en la elaboración de la factura, lo cual retrasa los pagos a la compañía y produce reprocesos en los pagos del cliente, provocando así insatisfacción por la alta gerencia y por los implicados en el proceso en representación del cliente.

Teniendo en cuenta lo anterior se evaluaron los tiempos de retraso en la pre-factura y los tiempos de retraso en la elaboración de la factura por cada cliente y por cada una de las alternativas en estudio.

Inicialmente se evaluarán los tiempos de retraso en la pre-factura por cada alternativa a partir de la tabla # que se muestra a continuación, teniendo en cuenta los siguientes cortes:

- Semana 1: máximo 23 de mayo
- Semana 2: máximo 30 de mayo
- Semana 3: máximo 5 de junio.

Tabla 21: Tiempo retraso pre-factura. Fuente Propia.

TIEMPO RETRASO PREFACTURA			
Cliente	Escaner QR	Escaner Codigo de barras	Planillas
X-Montevideo	-2	-1	+1
X-Fontibón	-2	-1	+2
Y- Siberia	-1	0	+3

Con base en la tabla anterior se evidencia que el escáner por código QR garantiza que la pre-factura se encuentre realizada 2 días antes en el caso del cliente X y un día antes en el caso del cliente Y, siendo la alternativa más efectiva en la reducción de tiempos. para el caso del escáner de código de barras hubo una reducción para el cliente x en un día, y entregando a tiempo la pre-factura para el cliente de Siberia. Mientras que en el caso de los tiempos de retraso en la pre-factura se evidencian en el control de tiempo de planillas ya que tuvo un máximo de retraso para el cliente de 3 días y 2 como máximo para el Cliente X.

La implementación del escáner de código QR como el escáner de código de barras reducirían los tiempos en la elaboración de la pre-factura, principalmente el escáner por código QR brinda mayor seguridad y confianza puesto que da unos días para una validación y revisión previa antes de la facturación, permitiendo la disminución de errores en la emisión de la factura.

La facturación es uno de los procesos más importantes de la compañía porque hace referencia al recaudo del dinero del cual va a ser utilizado para capital de la empresa y para el pago de los colaboradores, los retrasos en el pago generar inconformismo por parte de la gerencia de los colaboradores y del cliente puesto que genera reprocesos en los tiempos pactados y a su vez inconformismo insatisfacción por la omisión de los tiempos estipulados. Los cortes de facturación estipulados para los ejercicios fueron:

- Semana 1: máximo 25 de mayo
- Semana 2: máximo 2 de junio
- Semana 3: máximo 6 de junio.

Conociendo los tiempos de retraso de la pre-factura, se analizaron los tiempos de retraso en la emisión de la factura con el fin de conocer las mejoras que genera cada alternativa en el proceso de facturación, visto lo anterior en la tabla # se evidencian los datos obtenidos.

Tabla 22: Tiempo retraso facturación. Fuente Propia.

TIEMPO RETRASO FACTURACIÓN			
Cliente	Escaner QR	Escaner Código de barras	Planillas
X-Montevideo	-1	0	+1
X-Fontibón	-1	0	+2
Y- Siberia	-1	-1	+2

La alternativa que presentó mejores resultados en los tiempos de facturación fue la alternativa de scanner por código QR, la cual garantizó que un día antes del corte estuviese realizada y validada la factura de cada uno de los clientes por cada una de sus sedes. El escáner de código de barras mostró resultados positivos de igual manera puesto que la factura fue entregada en la fecha acordada para el caso del cliente X, para el caso del cliente Y se logró entregar la factura un día antes de lo acordado, garantizando así el correcto desarrollo del proceso con ambas alternativas. En el caso de las planillas hubo retrasos de máximo 2 días en cada uno de los clientes y como a lo largo del texto se ha mencionado esto genera retrocesos en los procesos de los clientes como los de la compañía, Teniendo como principal problemática retrasos en los pagos como en su aprobación y la insatisfacción por la tardanza

9.8 Comparativa de las problemáticas obtenidas

Referente a las problemáticas obtenidas se puede concluir que la principal afectación para el escáner de código QR es la iluminación del lugar en donde se esté realizando la marcación, la calidad de la señal de los datos móviles puesto que este es el que permite la captura en tiempo real, y la calidad de la impresión del carné influye en la marcación ya que la cámara capta aquellos QR que se encuentran en buen estado. Estas son las principales problemáticas evidenciadas a lo largo de las pruebas de desarrollo pero que aun así permiten el correcto desarrollo de la alternativa en estudio.

Para el caso del escáner por código de barras las principales problemáticas que se observaron fue el acceso a internet, la conexión a red eléctrica para la carga del equipo de cómputo, la correcta manipulación de la pistola de código de barras ya que puede haber desconexión del puerto USB afectando así la marcación, la iluminación del sitio, la correcta impresión del carné, la atención a la hora de ingresar ENTER en el sistema exacto una vez registrado el código de barras.

Las planillas de control de horario como ya se había mencionado anteriormente en el texto, tienen problemáticas por la digitación manual. ya que la caligrafía muchas veces es difícil de entender, así como la omisión en las firmas por parte de los colaboradores y clientes, la pérdida de dichas planillas y la entrega en mal estado de estas, son las problemáticas que generan retrasos en los diferentes procesos de la compañía, provocando validaciones que afectan los tiempos de pago y cobro de servicios.

Teniendo en cuenta las problemáticas anteriormente evidenciadas y mencionadas, se considera que el escáner por código QR posee menores problemáticas al momento de implementarse, generando facilidad de uso y disminución en los riesgos de los diferentes procesos dependientes del control de horario.

9.9 Ventajas y desventajas de las alternativas

A través de la información recogida teóricamente y por medio de las diferentes pruebas realizadas para cada una de las alternativas a lo largo del estudio, se plasmaron por medio de la tabla número las diferentes ventajas y desventajas que presenta cada una de las alternativas y los beneficios que trae consigo cada una de ellas.

Tabla 23: Ventajas y desventajas identificadas

ALTERNATIVAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Escáner Código QR	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de ingreso y egreso en tiempo real. • Facilidad de uso e implementación • Rapidez y velocidad en la captura de datos. • Mejoras en los tiempos de los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de la conectividad de los datos móviles. • Impresión inadecuada del carné. • Batería del teléfono móvil. • Depende de la iluminación del sitio.

	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología por equipo de telefonía móvil. • Captura por lente de cámara de celular. • Menores costos. • Reducción de tiempos en los procesos nómina y facturación. • Proceso de nómina al día. • En caso de fallo del teléfono móvil del supervisor y líder, puede hacer uso de otro accediendo al enlace con usuario y clave. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si se filtra contraseña y usuario puede verse inmerso en marcaciones no trabajadas.
Escáner Código de barras	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión por red WIFI • Conexión fija a un punto. • Fácil conexión por USB. • Mayor seguridad ya que exclusivamente se puede escanear con la pistola de código de barras. • Facilidad de uso e implementación. • Tiempos de captura rápidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permisos de conectividad a red eléctrica. • Iluminación del sitio • Impresión del carné • En caso de fallo de la pistola no hay posibilidad de usar otra.

Teniendo en cuenta la tabla anterior las principales ventajas que presenta el escáner por código QR es la velocidad y rapidez en las capturas del código, la facilidad de uso e implementación, la posibilidad de caso de daño o falla del equipo móvil del supervisor o líder de equipo este puede usar otro teléfono móvil y acceder al enlace con su usuario y contraseña, previendo sí que finalizado la actividad se cierre el usuario el teléfono usado como emergencia. Entre sus principales falencias esta la perdida de la conectividad de los datos móviles o la inexistencia de señal por parte del operador de la línea móvil, ya que sin el acceso a datos móviles no es posible generar las capturas de los códigos ya que funciona por conexión a red para tener los registros en tiempo real.

La principal ventaja del escáner por código de barras es la seguridad que brinda en las marcaciones, ya que solo en el punto con pistola de código de barras se puede generar

marcaciones, blindado el proceso y el acceso a las marcaciones. La velocidad y rapidez de marcación es de resaltar, aunque por pocos segundos es más lenta que el escáner de código QR. Las desventajas del proceso es la necesidad de la conexión a un equipo de cómputo el cual aumenta los costos de implementación y por temas de permisos el acceso a red WIFI como a Red eléctrica presenta inconvenientes por seguridad de las redes de los clientes.

Según lo anteriormente descrito el escáner de código QR presenta ventajas relevantes y significativas, para los requerimientos y requisitos que necesita la empresa, por la reducción de tiempos en los diferentes procesos de soporte de la compañía, así como el control en tiempo real del ingreso y egreso del personal. Permitiendo un control de los colaboradores, mejorando los tiempos de retraso en el ingreso a las operaciones, puesto que al registrar en tiempo real sus ingresos, es posible conocer la hora, minuto y segundo exacto en el que ingreso el colaborador a operación.

9.10 Encuestas de satisfacción y comparativa post pruebas

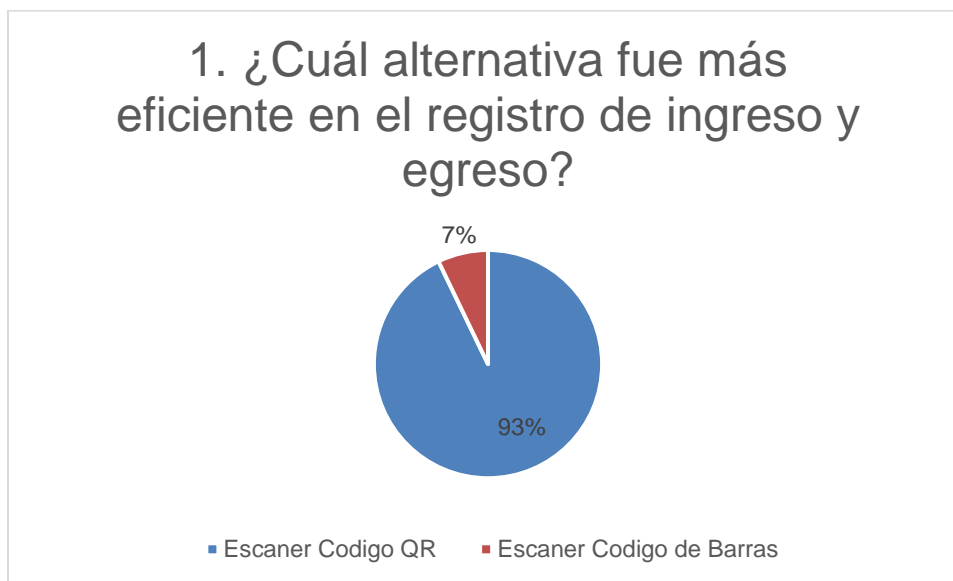
Para la encuesta de satisfacción se realizaron se tomó como muestra tres de los supervisores, quienes acompañaron el proceso de pruebas en cada operación, cinco auxiliares logísticos, un coordinador de operaciones, auxiliar de nómina y facturación, Gerente General y la perspectiva de los tres participantes del estudio en cuestión, para un total de 14 personas.

1. ¿Desde su perspectiva cuál alternativa fue más eficiente en el registro de ingreso y egreso?
 - A. Escáner Código QR
 - B. Escáner Código de Barras
2. ¿Qué alternativa genero mayor impacto en los procesos de control de horario, nomina, pre-factura y factura?
 - A. Escáner Código QR
 - B. Escáner Código de Barras
3. ¿Qué alternativa se ajusta más a las necesidades de la compañía?
 - A. Escáner Código QR
 - B. Escáner Código de Barras
4. ¿Qué alternativa quisiese que implementara la compañía?
 - A. Escáner Código QR
 - B. Escáner Código de Barras

5. ¿Califique de 1 a 5 que tan buena es la alternativa de escáner de código QR vs el control de tiempo actual de ALC? Siendo 5 muy buena y 1 muy mala.

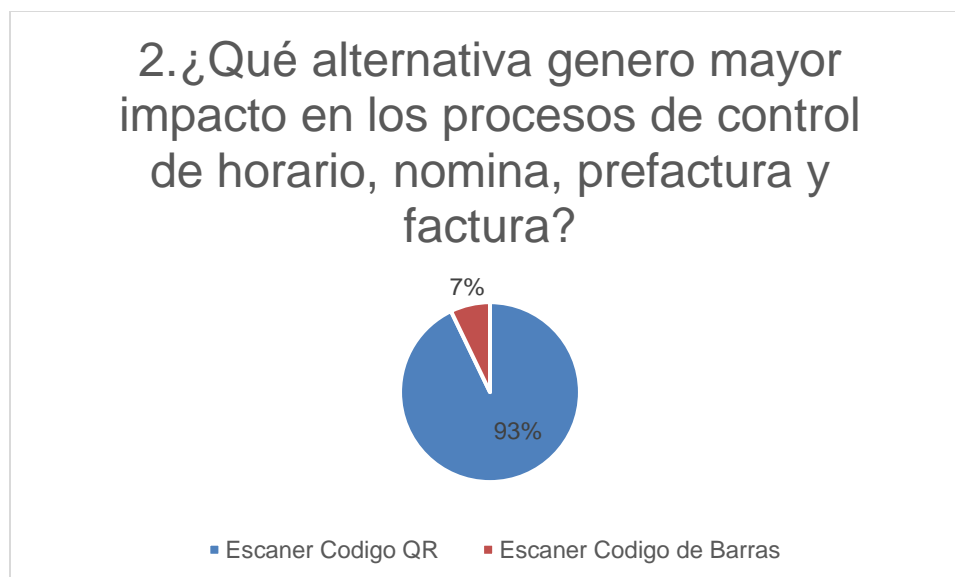
6. ¿Califique de 1 a 5 que tan buena es la alternativa de escáner por código de barras vs el control de tiempo actual de ALC? Siendo 5 muy buena y 1 muy mala.

Teniendo en cuenta las preguntas de estudio se procedió analizar los resultados de cada una de ellas. A continuación, se describe los datos obtenidos:



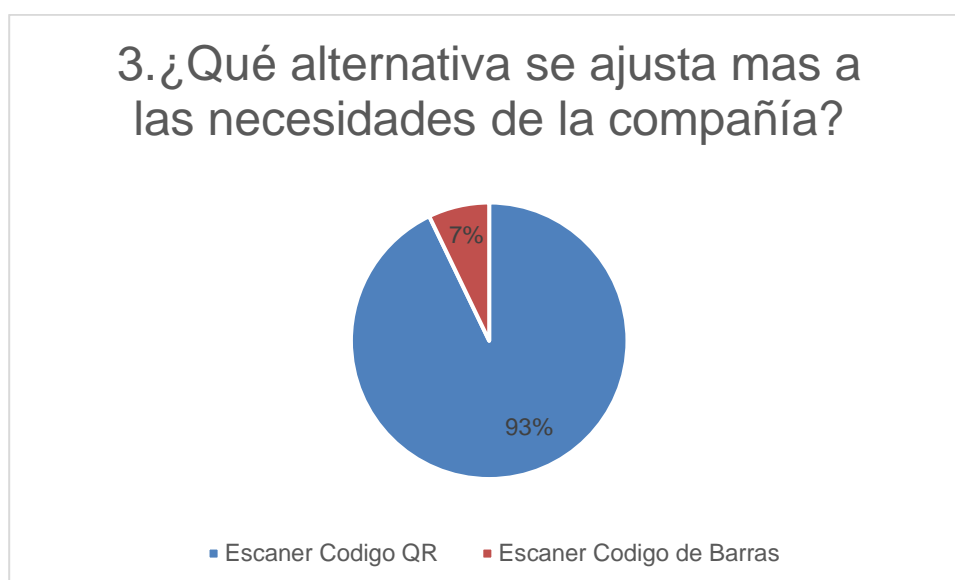
Gráfica 10: Resultados pregunta número 1. Fuente Propia

Para la pregunta número 1 se obtuvo un resultado del 93% a favor del escáner por código QR, frente a un 7% del escáner de código de barras, siendo marcada la diferencia entre ambas alternativas, el escáner de código QR para 10 de los encuestados es la alternativa más eficiente para el registro de control de ingreso y egreso de los colaboradores.



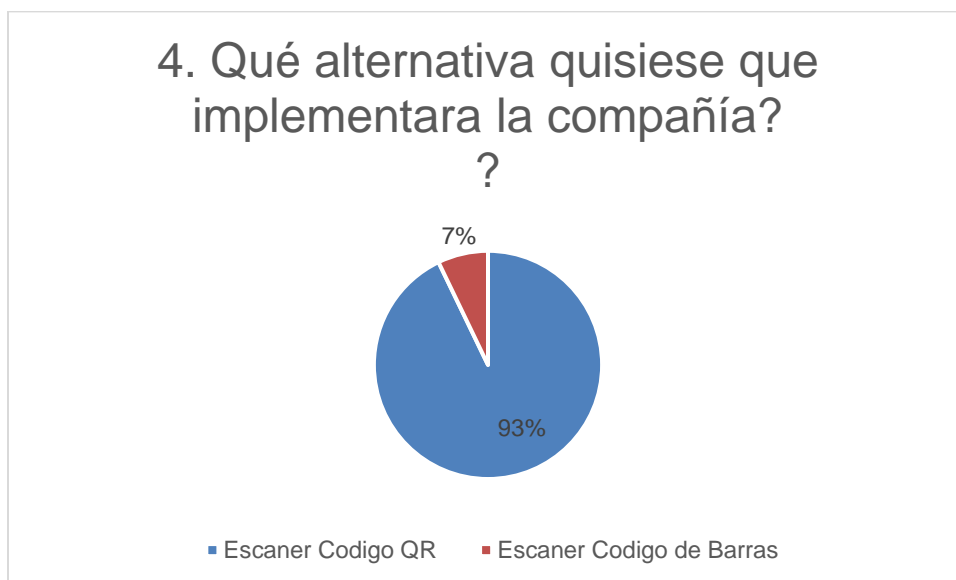
Gráfica 11: Resultados pregunta número 2. Fuente Propia.

Un 86% de los encuestados prefiere el escáner de código QR, frente a un 14% del escáner por código de barras. La alternativa con mayor votación destaca por generar un impacto significativo en los procesos de soporte de nómina, elaboración de pre-factura y facturación. La reducción de los tiempos es la razón principal por lo que los encuestados prefieren el escáner QR.



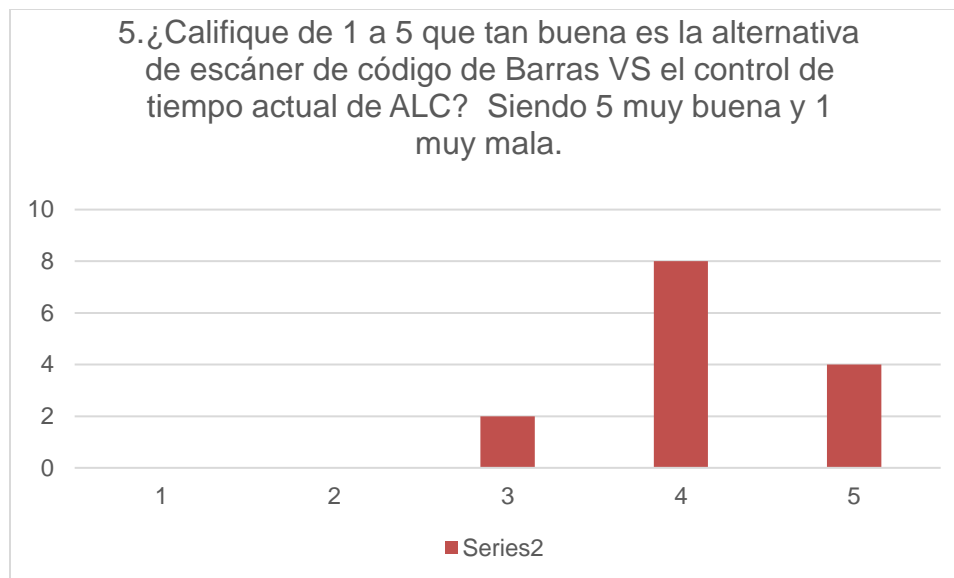
Gráfica 12: Resultados pregunta número 3. Fuente Propia.

La alternativa que más se ajusta a las necesidades de la empresa para los encuestados es el escáner de código QR, con un 79% favor, siendo su rapidez y facilidad de uso e implementación quien le da la ventaja frente al escáner de código de barras que obtuvo un 21% de la votación.



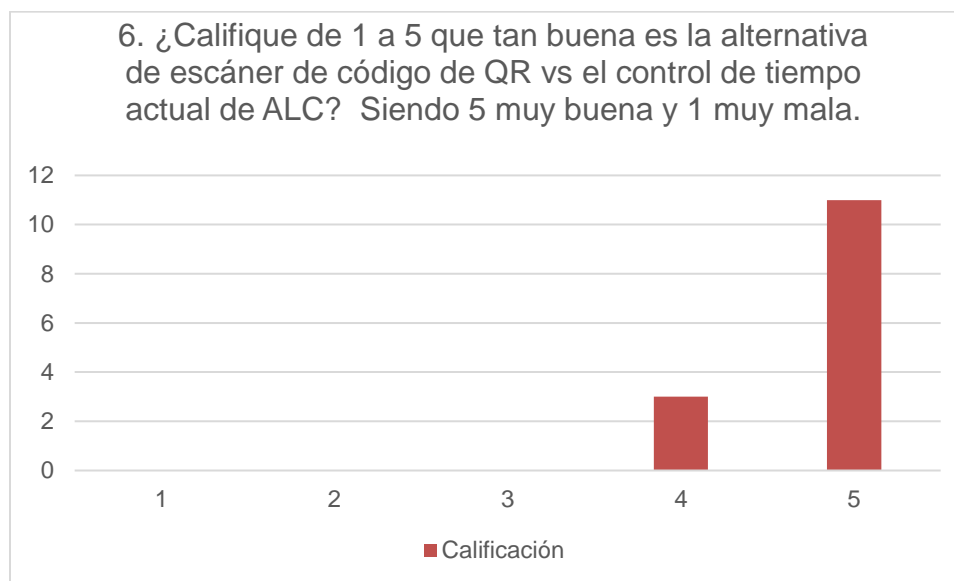
Gráfica 13: Resultados pregunta número 4. Fuente Propia.

Para la pregunta numero 4 un 93% de los encuestados quisiese que la compañía implementara el escáner de código QR, siendo 13 de 14 encuestados los que preferirían implementar esta alternativa. Dado a la reducción de tiempos en procesos, registros en tiempo real del ingreso y egreso del personal y su facilidad de uso la hacen la opción más votada.



Gráfica 14: Resultados pregunta numero 5

De 14 personas encuestadas, 11 de ellas calificaron al escáner de código de barras como muy buena alternativa y 3 de ellas calificaron como buena la alternativa frente al sistema de control de tiempo actual, es decir que a perspectiva de los implicados en el proceso la opción tiende a ser muy buena, cumpliendo con las expectativas de la compañía.



Gráfica 15: Resultados pregunta número 6. Fuente Propia.

Del total de los encuestados se obtuvo un resultado positivo comparado con el sistema de control de tiempo actual, la opción de escáner por código QR resulta muy buena para la

mayoría de los encuestados con un total de 11 votos, frente a 3 de calificación buena, siendo así esta opción la que representa mayor apoyo para reemplazar al sistema actual.

9.11 Mejoras representativas en los procesos de la compañía

Las principales mejoras que traen dichas alternativas anteriormente descritas a lo largo del texto son la reducción en los tiempos de ingreso y egreso del personal a operación en cada una de las sedes de los clientes de manera individual, como el ingreso total del personal, disminuyendo así los tiempos de retraso generados por el control de tiempo actual. La alternativa que más eficiente realiza este proceso dice el escáner por código QR que disminuye los tiempos significativamente mejorando el proceso casi en un 97%. Reduciendo los tiempos de ingreso de 29 segundos con el sistema actual coma a 3 segundos y reduciendo los tiempos de egreso de 8 a 3 segundos aproximadamente. Para los tiempos de ingreso del total del personal el escáner por código QR presentó una mejora significativa de igual manera ya que redujo los tiempos de 9 minutos 45 a 3 minutos 45 siendo una reducción de 6 minutos en el total de ingresos. Mientras que para el egreso total del personal se redujo de 6 minutos a 3 minutos siendo una reducción del 50%.

El proceso de nómina tuvo un impacto positivo gracias al escáner por código de QR puesto que permitió tener la nómina al día, reduciendo la elaboración y pago de esta en 5-6 días comparado a las planillas de registro manual. gracias a las marcaciones en tiempo real. Lo cual implícitamente redujo las novedades de nómina pasando de 31 a 0, en comparación a las planillas y siendo mejor también que el escáner de código de barras que tuvo 9 novedades de nómina.

La pre-factura tuvo una reducción de tiempos de aproximadamente 2 días, lo que permitió una mejor validación de esta y realizar la factura de la mejor manera la cual también tuvo una reducción de un día, cumpliendo así con las fechas estipuladas por los clientes y mejorando así la imagen como la satisfacción de la empresa frente a los procesos mencionados. Por código de barras tú también un impacto positivo en los procesos reduciendo en un día la elaboración de la pre-factura en uno de los casos y entregando la factura a tiempo para cada uno de los clientes, siendo así andas opciones positivas para los procesos, pero en términos significativos el escáner de QR

10. Costos y beneficios

A partir del estudio realizado con los clientes (X, Y) y el reconocimiento de los recursos necesarios para desarrollarlo a conformidad las alternativas identificadas como opciones reales para dar solución al problema descrito en el numeral 1.1.1 del presente documento, se realizó el estudio de costos a cada una de estas alternativas con el objetivo de determinar la viabilidad de implementación y el impacto a ALC. De igual forma, se analizará la ejecución de costos de cada solución propuesta contra los costos actuales de reprocesos, penalidades y oportunidad mencionados en las **<Falencias del proceso y tiempos de retraso>** del actual capítulo.

10.1 Clasificación de costos y gastos

Se agruparon los recursos utilizados para la ejecución del estudio con los diferentes resultados, identificando cuales de ellos eran costos fijos, variables, mixtos, directos e indirectos. El resultado de esta agrupación se muestra en la tabla #.

Tabla 24: Clasificación de costos y gastos

Materiales	Valor	Moneda	Frecuencia pago	Costo	Gasto	Variable	Fijo	Mixto	Directo	Indirecto
Telefono celular	800.000	COP	Unico	x			x		x	
Plan de datos - telefono celular	60.000	COP	Mes	x			x		x	
Impresora carnet	1.500.000	COP	Unico	x			x		x	
Lector código de barras	250.000	COP	Unico	x			x		x	
Aplicación exacto	3.000	COP	Unico	x			x		x	
Computador	5.000.000	COP	Unico	x			x		x	
Resma de papel	18.000	COP	Unico	x		x			x	
Plastico carnet	15.000	COP	Unico	x		x			x	
Talento humano										
Supervisor	2.000.000	COP	Mensual	x		x				x
Auxiliares operativo	1.000.000	COP	Mensual	x		x			x	
Facturador	1.800.000	COP	Mensual	x			x			x
Auxiliar de nómina	1.200.000	COP	Mensual	x			x			x
Ingeniero de Sistemas	4.000.000	COP	Mensual	x			x			x
Otros										
Desplazamientos	10.000	COP	Mensual		x		x			
Mantenimiento plataforma exact	2.000.000	COP	Anual		x		x			

Se demuestra que en su mayoría los costos incurridos en cada alternativa están relacionados con la actividad misional de ALC lo cual confirma la alineación de las soluciones propuestas en el estudio con la solución del problema identificado. De igual forma se decide no contaminar el análisis de costos con estimaciones prorrateadas de **materiales, talento humano y otros gastos** para no generar análisis subjetivos ni cualitativos de proporcionalidad o porcentaje de uso en una solución u otra. Por el contrario, se estableció como premisa que para el análisis de cada solución se tendrá una base de costo aplicada al 100% exclusivamente para esta.

10.2 Asignación de costos por alternativa

10.2.1 Escaneo código QR en carné del colaborador

Para el escaneo de códigos QR donde operativamente se identificaron los mayores beneficios, cuyo alcance es la lectura del código QR en el carné del colaborador desde un teléfono celular y transmitir esta información por una aplicación conectada a internet al sistema *Exacto* y así controlar ingresos y salidas del personal. A partir de dicho alcance, los recursos implementados para el estudio realizado a los clientes X & Y a nivel de costo y gasto fueron los siguientes:

Tabla 25: Costos y gastos alternativa Código QR

COSTOS

Mano de obra	Costo	Días prueba	Costo mano de obra prueba
Supervisor	2.979.113	5	496.519
Auxiliares operativo	1.595.610	5	265.935
Ingeniero de Sistemas	5.534.010	5	922.335
Total mano de obra			1.684.789

Item	Costo	Cantidad ejecutada	Costo prueba materiales
Telefono celular	800.000	1	800.000
Aplicación exacto	3.000	1	3.000
Plan de datos - telefono celular	60.000	1	60.000
Impresora carnet	1.500.000	1	750.000
Plastico carnet	15.000	25	375.000
Total materiales			1.988.000

GASTOS

Item	Costo	Cantidad ejecutada	Gastos
Desplazamientos	10.000	125	1.250.000
Mantenimiento plataforma exacto	2.000.000		40.000
Total			1.290.000

Esta alternativa que acorde al cronograma de pruebas se desarrolló en la semana 1 está dimensionada justamente para que la estimación considere los costos operativos y de personal, así como también los gastos incurridos en los 5 días durante los cuales los colaboradores

realizaron el escaneo del código QR una vez iniciaban las actividades en las instalaciones de los clientes X y Y, igualmente para la salida una vez finalizaban la actividad.

10.2.2 Escaneo código de barras en carné del colaborador

Los elementos adquiridos para la prueba de esta alternativa en comparación a la alternativa anterior principalmente radican en la implementación de un pc laptop y una terminal de lectura de códigos de barras conectada a la PC. No obstante, esto representó notablemente un mayor impacto a nivel de costo para ALC. En las tablas anexas a continuación se describen los costos:

Tabla 26: Costos y gastos alternativa escáner código barras

COSTOS

Mano de obra	Costo	Dias prueba	Costo mano de obra prueba
Supervisor	2.979.113	5	496.519
Auxiliares operativo	1.595.610	5	265.935
Ingeniero de Sistemas	5.534.010	5	922.335
Total mano de obra			1.684.789

Item	Costo	Cantidad ejecutada	Costo prueba materiales
Computador	5.000.000	1	5.000.000
Lector código de barras	250.000	1	250.000
Plan de datos - telefono celular	60.000	1	60.000
Impresora carnet	1.500.000	1	1.500.000
Plastico carnet	15.000	25	375.000
Aplicación exacto	3.000	1	3.000
Total materiales			7.188.000

GASTOS

Item	Costo	Cantidad ejecutada	Gastos
Desplazamientos	10.000	125	1.250.000
Mantenimiento plataforma exacto	2.000.000		40.000
Total			1.290.000

Para esta prueba, funcionalmente hubo mejoras notables en la captura de datos de ingreso y salida del personal en comparación del método actual con planillas manuales, resultó concluyente para el estudio que el costo en inversión de activos y mantenimiento de los mismos

representa una desventaja comparada con la alternativa de QR que no demanda hardware y software de alta especificación para cumplir el mismo objetivo, incluso, con mejores resultados funcionales para el caso de las lecturas con el teléfono celular al código QR.

10.3 Comparativo alternativas probadas Vs situación actual

Los resultados del análisis de costos entre dos alternativas con mayor aceptación entre los usuarios se contrastaron con los costos actuales incurridos por ALC por las ineficiencias, penalidades, costo de oportunidad de la no facturación y perdidas por fraude o desviación en los registros de cantidad de horas realmente trabajadas, mostraron a los autores de esta *investigación aplicada* los suficientes argumentos cuantitativos basados en los costos incurridos de implementación de cada alternativa que sumados a los ya concluidos a nivel funcional y operativo, resultan todos contundentes e irrefutables que la mejor alternativa a desarrollar en todas las operaciones de ALC en Bogotá y demás ciudades es la de implementar un código QR que identifique a cada colaborador para que se tomen lecturas de ingresos y salidas escaneando este código y transmitiendo esta información al sistema *Exacto* a través de una aplicación instalada en un teléfono celular con conexión a internet.

En el cuadro a continuación, se muestran los costos que comparados bajo los mismos parámetros con los cuales se realizaron las pruebas de cada alternativa, permitieron llegar a las conclusiones recientemente mencionadas:

Tabla 27: comparación de costos situación actual vs alternativas propuestas

CONCEPTO	Alternativa 1: IMPLEMENTACION QR	Situación actual: Planillas manuales	Alternativa 2: IMPLEMENTACION CODIGO DE BARRAS
	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Costos			
Mano de obra	1.684.789		1.684.789
Materiales / Insumos	1.988.000		7.188.000
Oportunidad			
Perdida planillas	-	2.975.000	-
Materiales / Insumos	-	1.200.000	-
Mano de obra	-	2.430.576	-
Total Costos	3.672.789	6.605.576	8.872.789
Gastos			
Desplazamientos	1.250.000	1.250.000	1.250.000
Mantenimiento plataforma exacto	40.000	40.000	
Total Gastos	1.290.000	1.290.000	1.250.000
TOTAL COSTOS + GASTOS	4.962.789	7.895.576	10.122.789

Finalmente, dando alcance al objetivo específico de **<Determinar los costos y beneficios de las propuestas diseñadas>** planteados en la formulación del proyecto, se da por sentado que bajo los resultados obtenidos como consecuencia del esfuerzo en tiempo y recursos realizado por ALC en probar las diferentes alternativas, es pertinente afirmar que se cumplió el objetivo en mención.

11. Calificación para la Selección de alternativas

Para determinar cuál es la alternativa es aquella que mejor se ajusta a las necesidades de la compañía, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- o Costos
- o Mejoras en los tiempos de los procesos de elaboración nómina, pre-factura y facturación.
- o Tiempo de captura del ingreso y egreso de personal
- o Facilidad de uso
- o Perspectiva del personal
- o Infraestructura y materiales necesarios.
- o Seguridad

Se asignaron valores entre el uno al cinco, donde muy mala corresponde a 1 y 5 a muy buena. La selección fue tomada por los autores en cuestión teniendo en cuenta el desarrollo de la investigación y la perspectiva de cada uno de los inmersos en el proceso tomada de las encuestas realizadas. Para tal fin se establecieron los resultados por medio de una tabla, como se muestra a continuación:

Tabla 28: Resultados Selección de alternativas. Fuente Propia

Alternativas de Mejora	Criterios de Calificación									% Viabilidad
	Costos	Control de ingreso y egreso	Tiempos de Nomina	Tiempos de Prefactura	Tiempos de Facturación	Facilidad de uso	Infraestructura y Materiales	Seguridad	Total	
Escaner de Código QR	5	5	5	5	5	5	4	4	38	95%
Escaner de Código Barras	4	4	4	4	4	4	3	5	32	80%
Planillas de control manual	5	1	1	1	1	5	5	2	21	53%
								MAXIMO	40	100%

Tabla 29: Interpretación de resultados. Fuente Propia.

VIABILIDAD	
Viable	90%-100%
Viabilidad Media	80%-90%
No Viable	0%-79%

Teniendo en cuenta lo anterior la propuesta que más se ajusta a las necesidades como requerimientos de la compañía, a partir de los criterios de calificación anteriormente evaluados, es el escáner de código QR, con un porcentaje significativo de viabilidad del 95% la cual le permite ser la alternativa que brinda mejoras los procesos de la compañía, y que presenta menores tiempos de captura en el ingreso y el egreso de colaboradores, así como menores costos de implementación mantenimiento y control. La alternativa de escáner por código de barras obtuvo también calificaciones importantes, obteniendo así un porcentaje del 80% de viabilidad dándole un valor de viabilidad media de implementación, teniendo como principal déficit la infraestructura y materiales necesarios para que se desarrolle de la mejor manera. Por último, las planillas de digitación manual obtuvieron un puntaje del 53% siendo no viables para la compañía y mostrando una vez más la necesidad de implementar una alternativa eficiente como el escáner de código QR.

12. Beneficios alternativa seleccionada

La alternativa seleccionada, presenta los mayores beneficios y cumple con las expectativas de los líderes de los diferentes procesos, ya que disminuye los tiempos de ingreso como egreso, por la rápida captura del código QR, su facilidad de implementación y uso lo hace llamativo ante los ojos de colaboradores, como para supervisores y líderes de equipo. La reducción en los tiempos de elaboración de nómina, pre factura y facturación, aumenta la satisfacción de colaboradores, cliente y cómo de la gerencia general y administrativa, puesto que disminuyen las PQRS relacionadas a estos procesos, permitiendo así agilizar los tiempos propuestos, al igual que permite un proceso de validación más segura y concisa. A continuación, en la tabla # y tabla # se presenta los diferentes beneficios cualitativos y cuantitativos de la alternativa seleccionada.

Tabla 30: Beneficios Cuantitativos. Fuente Propia.

ALTERNATIVA	BENEFICIOS CUALITATIVOS
Escáner de Código QR	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento de la satisfacción del cliente. ● Aumento de la satisfacción de la alta gerencia. ● Aumento de la satisfacción de los colaboradores. ● Estandarización de procesos. ● Control en tiempo real de los ingresos y egresos. ● Sistema que reduce el contagia de COVID-19. ● Control en tiempo real de la nómina y facturación.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Brinda espacio de validación más concisa y segura. ● Mejoras respecto a la competencia. ● Reducción consumo de papel. ● Reducción en uso de tintas de impresión. ● Permite generar secuencia en la nómina, pre-factura y facturación. ● Seguridad por medio de usuario y contraseña. ● Aumento del control y supervisión de los procesos. ● Indicadores en tiempo real personal programado vs personal que asiste a la operación. ● Crecimiento comercial. ● Uso de telemática.
--	--

Tabla 31: Beneficios Cuantitativos. Fuente Propia.

ALTERNATIVA	BENEFICIOS CUANTITATIVOS
	<ul style="list-style-type: none"> ● Se reduce los tiempos de ingreso en 26 segundos por colaborador.

<p>Escáner de Código QR vs Alternativa Actual</p>	<ul style="list-style-type: none">● Se reduce los tiempos de egreso en 5 segundos por colaborador.● Los tiempos de ingreso entre colaborador se reduce de 7 segundos a 5 segundos aproximadamente.● Los tiempos de ingreso del total de colaboradores se reducen en un 66.6%.● Los tiempos de egreso del total de colaboradores se reducen en un 63.12%.● Los tiempos en la elaboración y pago de la nómina se reducen en 5 días.● Las novedades de nómina se reducen a 0.● Los tiempos en la elaboración y emisión de la pre-factura se disminuyen a 4 días.● Los tiempos de elaboración y emisión de la factura se disminuyen a 3 días.● La captura del código tiene un alcance máximo de 1.30 metros, brindado mayor bioseguridad.
---	---

Visto lo anterior se constata la influencia positiva que generaría el desarrollo y la implementación de la alternativa en la compañía, siendo de gran aporte Para el crecimiento comercial, dado que el uso de telemática es llamativo para clientes potenciales y nuevos clientes, dando un servicio diferencial al de la competencia en materia de efectividad y control de procesos, siendo un avance tecnológico que permite a la compañía estar a la vanguardia

13. Conclusiones y Recomendaciones

13.1 Conclusiones

- Se desarrolló una propuesta para el control de horario laboral para reducir tiempos de retrasos en los procesos de elaboración de nómina, pre-factura y facturación, teniendo en cuenta los controles de tiempo, retrasos en procesos de nomina
- Se elaboró un diagnóstico inicial del control de tiempo teniendo en cuenta la alternativa utilizada en la actualidad (planillas manuales) en comparación con las alternativas propuestas (escáner QR y lectura de código de barras), donde se evidencia que se reduce el tiempo de registro de ingreso y egreso de 29 minutos a aproximadamente a 3.30 minutos de registro.
- Se establecieron dos alternativas de mejora una por escáner de código QR y la otra por lectura de código de barras, minimizando de esta manera errores y tiempos en procesos de nómina, pre-factura y facturación de ALC.
- Se estableció que la alternativa de mejora que presentó mayor afinidad con las necesidades de la organización fue la alternativa por escáner de código QR.
- Se determinó que basados en los costos incurridos de implementación de cada alternativa sumados a los ya concluidos a nivel funcional y operativo, resultan todos contundentes e irrefutables ya que la mejor alternativa a desarrollar en todas las operaciones de ALC en Bogotá y demás ciudades es la de implementar un código QR
- La transición a nuevas tecnologías es cada vez más necesario para cada las compañías en crecimiento, puesto que representan mejoras en los procesos, reduciendo tiempos aumentando los controles de seguridad y supervisión de estos.
- El uso de telemática genera valor agregado en los servicios de la compañía, aumentando así el interés de clientes prospecto, como el aumento en la satisfacción de los clientes actuales.
- El sistema de escáner por medio de código QR es una de las nuevas alternativas que se tienen para el control de acceso de personal por sus garantías de bioseguridad, así como la rapidez y efectividad de sus marcaciones.
- La reducción en los tiempos permite a la compañía aumentar sus procesos de validación, supervisión y control, disminuyendo los errores que se puedan presentar en el flujo de los procesos dependientes del control de horario del personal.

13.2 Recomendaciones

Las acciones que se recomiendan implementar por la empresa están principalmente enfocadas a la viabilidad en la implementación de la nueva alternativa, a gestionar la organización y control del proceso de control horario, por la influencia que tiene en los procesos de soporte de la compañía, es así como se debe garantizar que se realice de la mejor manera posible, brindando el espacio de capacitación, de adaptación y transición a la nueva alternativa. Es vital el apoyo del área operativa para el correcto desarrollo e implementación de la propuesta seleccionada y la necesidad de generar cultura de cambio y atracción hacia nuevas tecnologías que facilitan el desarrollo de los procesos. Se debe generar un proceso de comunicación efectivo y asertivo, donde se demuestre los beneficios de implementación de la alternativa en cuestión, para así motivar al personal a recibir y participar activamente de las nuevas alternativas tecnológicas que se proponen para la compañía.

Por última recomendación se debe establecer los roles y responsabilidades de cada uno de los involucrados en el proceso para así tener un control y supervisión adecuado para no generar inconvenientes en el desarrollo de la implementación

14. Referencias

- Barragan, I & Chuncha, S, I & Chuncha, S. (2008). Sistema de Control de Ingreso y Salida del Personal Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA. Recuperado de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/481?locale=en>
- Bayas, J & Molina, L. (2011). Construcción e implementación de un sistema de acceso y vigilancia utilizando un módulo lector de huellas digitales y una alarma con sensor magnético en la entrada principal de las oficinas no. 2 (esfot). Recuperado de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream>
- Bauce, G. (2007) El problema de investigación. Revista de la Facultad de Medicina. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Páginas (115-118). Recuperado de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_fmmed/article/view/3042/290
- Bedoya, D (2021). *Outsourcing: beneficios vs. Riesgos*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/330453761_Outsourcing_beneficios_vs_riesgos](https://www.researchgate.net/publication/330453761_Outourcing_beneficios_vs_riesgos)
- Bunge, M. (1993), *La Investigación Científica*, Barcelona. E
- Chiavenato, I. (1993). Administración de recursos humanos. 2da. ed. México. Mc Graw-Hill. editorial Ariel.
- Gallegos, C. y Lobato, P. (s.f.) Cómo elaborar una conclusión. Programa de apoyo a la comunicación académica - Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado de: http://comunicacionacademica.uc.cl/images/recursos/espanol/escritura/recurso_en_pdf_extenso/17_Como_elaborar_una_conclusion.pdf el 08/08/2019
- Henríquez, E. (2021). Aplicación de la tecnología QR en dispositivos móviles para mejorar el control de ingreso del personal en los fondos de Chao de la Empresa Tal S.A. Recuperado de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2109865>.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010) Metodología de la investigación. Mc Grow Hill, México

Hernández. (2003). Capítulo 1 El proceso de investigación del enfoque cuantitativo y cualitativo: hacia un modelo integral. Recuperado de: <http://metodos-comunicacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/219/2014/04/Hernandez-Sampieri-Cap-1.pdf>

Infante, C. (2010). Guía para la presentación de proyecto de investigación. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Infante (2020). ¿Por qué es una buena opción para el área logística? Recuperado de: <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=3587&ni=outsourcing-de-personal-por-que-es-una-buena-opcion-para-el-area-logistica>

Méndez E., Vélez, R. (2009). Metodología Diseño y desarrollo del Proceso de investigación. Editorial McGraw-Hill.

Martell, A., & Santa Cruz, D. (2016). Sistema de información web de control de personal y planillas para mejorar la gestión de recursos para mejorar la gestión de recursos humanos del gobierno provincial de Bagua grande. Universidad Nacional de Trujillo- facultad de ingeniería, 45.

Nacipucha, C & Frías, J. (2020). Diseño de un prototipo de control de acceso a través de reconocimiento facial mediante la creación de un algoritmo basado en software libre utilizando LattePanda <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19626/1/UPS-GT003086.pdf>

Otzen, T & Monterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Pico, A. (2016). Recomendaciones para el uso de normas APA, guía para la presentación de trabajos académicos. Recuperado de: <http://www.cesa.edu.co/wp-content/uploads/2018/05/NORMAS-APA-v-2016.pdf>

ProColombia (2016). Inversión en el sector Tercerización de Servicios BPO en Colombia. Recupera de <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/tercerizacion-deservicios-bpo.html>

Reyna, A & Soriano, A. (2013). Sistema de control de acceso por medio de tarjeta inteligente RFID. Recuperado de:

<https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/22273/1/Tesis%20-%20Sistema%20de%20Control%20por%20medio%20de%20Tarjeta%20RFID.pdf>

Ruales, D. (2017). Implementación de un sistema de código de barras para mejorar la trazabilidad de los materiales en un warehouse de una empresa de servicios de mantenimiento de turbinas. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/323343551.pdf>

Sánchez, S. y Hernández, M. (2017). Guía de citación y referencias con base en las normas de la American Psychological Association (APA) Sexta edición. Recuperado de <http://leo.uniandes.edu.co/index.php/menu-escritura/citas-y-referencias/9-apa>

TEC Electronica. (2003). Cómo Funcionan los Lectores de Huella Digital. Recuperado de: <https://www.tec-mex.com.mx/promos/bit/bit0903-bio.htm>

Universidad de los Andes (s.f). Guía de Escritura para Texto Académicos con base en las normas de la American Psychological Association (APA) Sexta Edición. Programa de Escritura, Centro de Español. Recuperado de: <https://programadeescritura.uniandes.edu.co/images/Recursos/Citacion/APA%20-%20I.pdf>

Urrego, A. (2021). El sector de carga y mensajería creció 39% por aumento en operaciones e-commerce. Recuperado de: <https://www.larepublica.co/empresas/el-sector-de-carga-y-mensajeria-crecio-39-por-aumento-en-operaciones-e-commerce-3162884>

Vargas, A & León, D. (2017). Implementación de código QR como método de codificación, para sistema de inventario a través de un aplicativo móvil y servicios web. Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/5967/VargasGuzm%E1nKevinAnderson2017.pdf?sequence=1>

Vera, N. (2008). Uso de dispositivos de huella digital para el sistema de control de ingreso y salida del personal docente de la escuela de Ingeniería de Sistemas de la Puses. Recuperado de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/494/1/75275.pdf>

<https://www.visualtime.net/blog/>

Codigo sustantivo del trabajo. (3 de junio 2022). Recuperado el junio de 2022, de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_sustantivo_trabajo.html

