



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**JUNIO – SEPTIEMBRE 2020**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

**PRUEBA PRÁCTICA**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO (A) EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE VOTO ELECTRÓNICO CON RECONOCIMIENTO FACIAL PARA LA COOPERATIVA DE TAXIS BABAHOYO.**

**EGRESADO:**

**ERAZO SUAREZ HOLMER VINICIO**

**TUTOR:**

**ING. JORDAN CORDONES FREDDY MAXIMILIANO**

**AÑO 2020**

## INDICE

INDICE .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
DESARROLLO .....	5
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFÍA.....	19
ANEXOS .....	21

## INTRODUCCIÓN

Al hablar de elecciones resulta ineludible referirse a la democracia, la cual según el Sistema de información legislativa (s.f.), es considerada por el estado como una aglomeración de normas para la conformación de un gobierno o comité y para el establecimiento de las decisiones de tipo político. Un régimen democrático implica que sus miembros ejecutivos o legislativos deben ser elegidos por la ciudadanía que cuente con capacidad para elegir sus representantes, ejerciendo la igualdad de voto sin emplear ningún tipo de distinción económica ni social para el pueblo.

Conforme a lo expresado por Crespo (2016), las elecciones instituyen un instrumento fundamental para designar a los mandatarios, la intervención política del pueblo y la interrelación de los grupos políticos. Con los avances tecnológicos que se han suscitado durante las últimas décadas, en lo referente a la telecomunicación, internet y las diferentes tecnologías electrónicas y audiovisuales, ha surgido la necesidad de emplear instrumentos tecnológicos dentro del proceso electoral, con el propósito de reemplazar el voto tradicional por el voto electrónico, permitiendo a los ciudadanos ejercer su derecho al sufragio desde una plataforma mediante el uso de una computadora.

La cooperativa de transporte en taxis Babahuyus, es una entidad dedicada a brindar servicios de transportación de pasajeros en taxi, tiene 27 años al servicio de la ciudadanía babahoyense, desde su creación ha conformado su directiva mediante la elección popular, empleando el voto tradicional, el cual implica el uso de lápiz y papel, demandando un alto coste económico para la institución además de inconvenientes e inconformidades entre los socios, por tal motivo busca instrumentos tecnológicos que le permita optimizar las actividades que conlleva el proceso electoral y garantizar la confiabilidad y transparencia del mismo. La combinación del acceso a la tecnología moderna con la seguridad y confianza en los comicios electorales resulta

una difícil labor, es por esta razón que la presente investigación tiene como propósito realizar un estudio de factibilidad para el desarrollo de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial para la cooperativa de Taxis Babahuyus a fin de optimizar su proceso electoral y disminuir los costos que el mismo implica.

El presente caso de estudio será desarrollado en relación con la línea de investigación enmarcada en la capacidad de generar estrategias de innovación y la creación de sistemas de información, comunicación y emprendimiento tecnológico; además está asociada con la sublínea investigativa Desarrollo de sistemas informáticos estipulada en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Facultad de Administración, Finanzas e Informática de la Universidad Técnica de Babahoyo, puesto que permite analizar de manera exhaustiva cada una de las necesidades que posee la entidad respecto a una herramienta tecnológica que le posibilite ejercer el sufragio mediante la implementación de un sistema de voto electrónico.

La investigación posee un alcance de tipo descriptivo con el fin de examinar las problemáticas que presenta la institución además se la desarrollará bajo un enfoque mixto relacionado con la determinación de implementar un sistema de voto electrónico que posea como medida de seguridad el reconocimiento facial, además de los elementos que aquello implica, los cuales son subjetivos conforme al nivel de interés y aceptación que brinde la entidad, la información recolectada se tratará acorde al enfoque cuantitativo y en función con los resultados obtenidos a través del uso de los instrumentos investigativos. Los métodos que se aplicaran en el desarrollo del caso de estudio son inductivo y deductivo, los mismos que permitirán examinar uno a uno los elementos de la investigación, por lo cual se emplearan como técnicas investigativas la observación directa y una encuesta dirigida a los socios de la cooperativa con el propósito de obtener información sobre el proceso electoral que aplica, y conocer su disposición para la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial de modo que sirva de sustento para el trabajo investigativo.

## DESARROLLO

El 11 de febrero de 1993 fue fundada en la capital fluminense la cooperativa de taxis “Babahuyus”, la cual debe su nombre a unos indios legendarios que formaron parte de la cultura Huancavilca, los cuales en el año 1535 resistieron tenazmente ante la conquista española; dicha cooperativa nació con el objetivo de servir a la ciudadanía babahoyense brindándoles un servicio de transportación sustentado en la calidad, confianza, comodidad y seguridad de la población con el fin de generar plazas de trabajo e ingresos para la sustentación de las familias.

En sus inicios la entidad estaba conformada por once socios los cuales fueron los responsables de tramitar su inscripción en el Registro General de Cooperativas según la orden número 5316 la cual fue admitida mediante el acuerdo ministerial n° 00187, con el propósito de acrecentar la cooperativa, se estableció como requisito fundamental para los nuevos socios la presentación de una licencia que lo acredite como chofer profesional lo cual permitió que la cantidad de socios y unidades incrementara al igual que su nivel de ingresos.

La cooperativa de taxis “Babahuyus” esta domiciliada en la ciudadela 4 de mayo y segunda peatonal a dos cuadras del subcentro del mismo nombre, su representante legal es la Sra. Alexandra Geoconda Borja, en la actualidad cuenta con una nómina conformada por 114 socios activos, además cuenta con vehículos lo suficientemente equipados para ofertar a la población fluminense un servicio de primera dentro y fuera de la ciudad.

De acuerdo con Moposita (2018), la misión de la entidad es ofertar a la población babahoyense y sectores aledaños una transportación cómoda, tranquila rápida y segura, contando con profesionales altamente capacitados y calificados, con el precio conveniente, permitiéndole arribar a su lugar de destino en óptimas condiciones, para de esta manera obtener la confianza y preferencia del usuario, contribuyendo además al crecimiento económico de sus socios.

Desde el establecimiento de la cooperativa los socios han procedido a conformar una directiva integrada por el presidente, secretaria, gerente y presidente de vigilancia, los cuales son elegidos mediante un proceso electoral, que de acuerdo con el Consejo Nacional Electoral (2017), es un conjunto de procedimientos o actos que llevan a cabo las organizaciones políticas, autoridades electorales y la ciudadanía con el fin de que la población se pronuncie mediante la emisión de su voto y la elección de sus representantes.

Estas autoridades son elegidas con el propósito de administrar el dinero aportado por cada uno de los socios, gestionándolo en beneficio de la entidad, velar por el cumplimiento de los derechos y obligaciones de los asociados, además de representarla en cualquier tipo de evento o actividad que requiera su presencia.

La directiva que dirige las actividades que desarrolla la cooperativa es renovada cada dos años, para lo cual cada uno de los socios ejercen su derecho al voto, que conforme a lo expresado por Gutiérrez (2016), es una manera de expresar la voluntad de la población, la cual sirve para realizar una adecuada toma de decisiones. Ejercer el derecho al voto es el hecho a través del cual una persona expresa su preferencia hacia una determinada persona u opción en relación a otras. Una votación continuamente involucra una elección entre diversas alternativas.

Hasta el día de hoy las elecciones realizadas en la entidad han sido de manera tradicional mediante el uso de lapiz y papeletas, lo cual ha conllevado la demanda de diversos gastos relacionados con todo aquello que implica el proceso electoral, desde el establecimiento de los candidatos postulantes, la obtención de los materiales electorales, hasta la posesión del partido ganador, los cuales por lo general son asumidos en su totalidad por los ingresos de la cooperativa producidos por los aportes que continuamente realizan sus socios.

Cabe resaltar que los socios son los responsables de seleccionar a los candidatos que consideren óptimos para ocupar un puesto representativo en la entidad. La cooperativa de

Taxis “Babahuyus” presenta diversas falencias en el proceso electoral que desarrollan para elegir sus directivos, entre ellos destaca la ineficiente recolección y almacenamiento de la información relacionada con los candidatos postulantes, debido a que su manejo inadecuado ha ocasionado que los datos obtenidos de los aspirantes y de las autoridades electas se mezclen conllevando a la pérdida de documentos de vital importancia para el proceso y la deficiente socialización informativa con los socios que la integran.

Para garantizar la transparencia del proceso electoral las autoridades delegan un número determinado de personas para la conformación de la respectiva junta receptora del voto que de acuerdo a lo estipulado en el artículo 2 de la Notificación N° 000118 emitida por el Consejo Nacional Electoral (2016), las juntas receptoras del voto (JRV) se forman en cada uno de los procesos electorales cumpliendo con la función de recibir el sufragio y realizar el debido conteo de votos en correspondencia con el reglamento presente. Es obligación que los integrantes de dichas juntas acudan con puntualidad al recinto electoral.

El proceso electoral de la cooperativa generalmente presenta retrasos en su hora de inicio debido a la impuntualidad de los miembros que conforman la junta receptora, y la desorganización de los mismos al momento de distribuir el kit electoral, ensamblar el biombo y organizar los materiales y documentos correspondientes al desarrollo de las elecciones, ocasionado que la recepción del voto no inicie en el horario convenido ocasionando inconformidad en los socios.

Conforme a lo manifestado por el Instituto Nacional de Ciencias Penales (2018), los documentos y materiales pertenecientes al proceso electoral tales como urnas, actas, modulares, actas, marcadores y boletas, son primordiales para ejercer las elecciones democráticas, sin aquellos recursos la elección carecerá de convicción. No contar con los suministros necesarios afectaría directamente el derecho al voto de los ciudadanos.

En el desarrollo de la jornada electoral existe un inadecuado manejo de los materiales y documentos electorales, lo cual ha producido faltantes de actas e insumos que repercuten notablemente en la emisión de los resultados, dificultando el trabajo de los medios encargados de su transmisión, los mismos que de acuerdo a lo expresado por Frias en su trabajo titulado Transmisión de resultados electorales (2011), desempeñan un rol importante en el proceso electoral puesto que son considerados como determinantes para la valoración de un apropiado o inadecuado manejo de todo el proceso.

El conteo de los votos obtenidos presenta inconvenientes debido a la descoordinación de las actividades asignadas a los miembros de la junta receptora, quienes no organizan adecuadamente los materiales, papeletas y urnas, ocasionando confusiones y errores al momento de llenar el acta de escrutinio, produciendo la entrega tardía de los resultados reales a los postulantes y la inconformidad de los socios de la cooperativa con los reportes entregados.

Las deficiencias que presenta el sistema actual que emplea la cooperativa de taxis “Babahuyus”, y la inconformidad de los socios con el proceso, impulsa a la directiva actual a buscar nuevas opciones que contribuyan a la optimización de su proceso electoral, es por esta razón que el presente caso de estudio se enfoca en analizar las necesidades que presenta la entidad respecto al factor tecnológico, considerando como objetivo fundamental el desarrollo de un estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial.

Actualmente la tecnología posee un papel primordial en la vida diaria de las personas naturales y jurídicas puesto que se encuentra inmersa en cada uno de los procesos y actividades que la misma desempeña impulsando el desarrollo de la comunidad. Conforme a lo expuesto por León (2016), la tecnología es el uso y conocimiento de sistemas, herramientas y técnicas con el propósito de mejorar y facilitar la vida o resolver problemas, el alto desarrollo

tecnológico actual ha contribuido a la conquista de las barreras comunicativas y a la reducción de la distancia en la población mundial. Se considera a la tecnología como un conjunto de herramientas que facilitan la creación, uso, administración e intercambio de información, la humanidad ha convertido los avances tecnológicos como factores fundamentales de la vida cotidiana.

La entidad estima que la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial, permitirá incrementar la eficiencia y eficacia del proceso electoral, puesto que posibilitará el registro y almacenamiento de toda la información concerniente a las actividades electorales, contribuyendo al aumento de la seguridad y confianza de los socios, debido a que, con la implementación de dicho sistema, podrán acceder a toda la información pertinente y ejercer su derecho al voto desde su ordenador o teléfono móvil sin la necesidad de acudir a las instalaciones de la empresa.

Resulta fundamental señalar que el propósito del sistema es que sea de fácil acceso y manipulación con el fin de no causar inconvenientes ni inconformidades entre los socios, al tratarse de un plan piloto es necesario el desarrollo de diversas pruebas que permitan medir el nivel de impacto que genere la implementación del voto electrónico con reconocimiento facial en los integrantes de la cooperativa, es reconocido que los cambios deben ser aplicados de manera progresiva puesto que no siempre se obtiene una adaptación inmediata, lo cual demanda un lapso de tiempo considerable para su consolidación.

Otro inconveniente que imposibilita a la cooperativa de taxis “Babahuyus” el desarrollo de sus elecciones de forma tradicional es la actual crisis sanitaria que atraviesa el país causado por una enfermedad viral denominada Covid 19 la cual según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2020), es una enfermedad reciente causada por un coronavirus denominado SARS COV 2, el cual no posee ningún tipo de antecedentes de afección en los seres humanos.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la salud (2020), a finales del año 2019 surgieron en Wuhan un municipio perteneciente a China un considerable número de pacientes con neumonía producida por una etiología hasta ese entonces desconocida, no obstante el 9 de enero del 2020 el centro de prevención y control de enfermedades chino logro identificar al coronavirus como el causante del nuevo brote. Fue entonces que a fines del mismo mes la Organización Mundial de la Salud manifesto que al nuevo brote como una emergencia sanitaria de interés mundial, denominandola Covid-19.

Conforme a lo expuesto por Organización Mundial de la Salud (2020), en el mundo hay 20 millones de personas con coronavirus, confirmando casos en 188 naciones, y más de 730 mil fallecidos, dichas cantidades continúan en ascenso, países como Estados Unidos, Italia, España han sido los más afectados por la infección además de China considerado como punto de origen y expansión del virus, lo cual ocasiono la declaración de cuarentena, aislando en sus casas a toda la población mundial con el propósito de reducir el nivel de contagio y por ende la cifras.

Ecuador también sufrió los azotes de la pandemia, durante muchas semanas cientos de grandes, pequeñas y medianas empresas mantuvieron cerradas sus puertas, debido al estado de excepción y emergencia sanitaria declarado por el presidente y las normas de seguridad sanitaria emitidas por el Comité de Operaciones de Emergencia Nacional (2020), el cual autoriza la realización de reuniones con un número máximo de 25 personas.

Dicha medida impide que la cooperativa de taxis “Babahuyus” pueda sesionar con sus socios al interior de sus instalaciones, puesto que la cantidad de asociados sobrepasa la cifra establecida por el ente gubernamental, impidiendo además que la entidad realice su proceso electoral tradicional, razón por la cual es necesario la implementación de un sistema que permita a los taxistas del gremio sufragar de manera remota sin ser requerida su asistencia al recinto electoral a fin de cumplir con las normativa establecida y cuidar su salud y bienestar.

El trabajo investigativo pretende presentar a la entidad una alternativa de sufragio, denominado sistema de voto electrónico con reconocimiento facial, examinando las ventajas y desventajas del mismo y lo factible que resultaría su implementación en la cooperativa. De acuerdo con López Pacheco (2015), el voto electrónico simboliza la probabilidad de emplear sistemas tecnológicos con el fin de alcanzar una mayor eficiencia en los procesos electorales. El uso de dispositivos electrónicos poseen un papel predominante puesto que están encaminados a brindar más funcionalidad a la recepción y el escrutinio de los votos.

Conforme a lo expuesto por TEDIC (2019), es fundamental agregar al sistema de voto electrónico herramientas electrónicas o informáticas orientadas a la lectura biométrica, las cuales pueden ser reconocimiento facial, huella dactilar o iris de los ciudadanos habilitados para ejercer el voto a fin de asegurar la identificación del votante y evitar que terceras personas empleen su documento de identidad para sufragar. La implementación del voto electrónico posee diversas ventajas y desventajas, las cuales se citan a continuación:

**Tabla 1:** Ventajas y desventajas del voto electrónico

<b>Voto Electrónico</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Facilita el proceso electoral, ya que ofrece datos fiables y rápidos en cuanto a captación de votos y resultados.	Se genera menor cantidad de empleos.
El ciudadano puede verificar su elección en cualquier momento.	El hardware y software necesarios para su implementación son elevados, contemplando el costo total de propiedad, a lo que se debe añadir mantenimiento, licencias, soportes y capacitación.
Se obtienen y publican los resultados oficiales pocas horas después de cerrado la jornada electoral.	Desconfianza del electorado para el uso de los medios electrónicos en ejercicios democráticos.
Se ahorran recursos financieros, ya que no es necesario imprimir, papeletas de la elección y los certificados respectivos, se constituyen menos “mesas electorales”, se implementa menor logística por parte de los miembros de la fuerza pública, entre otros ahorros.	Se requieren reformas legislativas.

*Fuente:* (Instituto Electoral del Estado de México, 2019)

Resulta importante señalar que durante el proceso investigativo se aplicó una encuesta a los socios de la cooperativa, en la que el 73% de los 45 encuestados mostró inconformidad con el proceso electoral que desarrolla la entidad mediante el uso de papeletas y lápiz, además del conteo manual de votos, ocasionando su insatisfacción con los resultados expuestos, razón por la cual estiman necesario la búsqueda de alternativas al voto tradicional.

El 64% de los 45 encuestados considera factible la implementación de un sistema de voto electrónico puesto que les permite ejercer su sufragio mediante el uso de dispositivos móviles evitando largas filas, al igual que la aplicación del reconocimiento facial debido a que les brinda la seguridad, de que cada socio podrá sufragar solo una vez dado que será utilizado como medida de seguridad que impedirá que una persona vuelva a ejercer su voto o que terceros intenten modificar su votación.

Conforme a lo expresado por Places Chungata, Portilla López, León Granizo, & Botto Tobar (2017), en los diversos países en los que se ha realizado un estudio sobre la implementación del voto electrónico en la ejecución de su proceso electoral, se han manifestado distintas diyuntivas de modo que la democracia electrónica posee un alto impacto en la población, en la cual los personajes políticos estiman las transformaciones que dicho sistema puede ocasionar en la política tradicional.

Tomando como punto de partida los resultados obtenidos en la encuesta aplicada, se procede a realizar un estudio de factibilidad con el propósito de determinar si la cooperativa de taxis “Babahuyus” cuenta con las posibilidades y capacidades para implementar las herramientas tecnológicas que contribuyan a optimizar las actividades de la jornada electoral y brindarle al proceso la seguridad, confianza y veracidad requerida, a fin de otorgarle un mayor nivel de eficacia y eficiencia a las elecciones de su directiva.

De acuerdo con Duvergel & Argota (2017), un estudio de factibilidad es empleado para recolectar información relevante sobre la implementación de un determinado proyecto a fin de tomar una decisión correcta, se procede a analizarla en situaciones en las cuales el sistema a desarrollar no cuenta con el debido justificante económico establecido, existiendo un considerable nivel de riesgo jurídico, operativo o tecnológico y que además no se posee una clara alternativa para su ejecución. Antes de realizar el estudio de factibilidad al sistema que se pretende implementar, es necesario establecer la definición de los tres aspectos que se pretenden analizar como es el técnico, operativo y económico, la misma que se detallará a continuación:

Según Macías Prieto & Castañeda Martínez (2016), la factibilidad técnica es el establecimiento de conocimientos, herramientas y habilidades requeridas para el desarrollo de procesos o actividades que demanda un proyecto, comúnmente se refiere a factores medibles, el proyecto a implementar debe tener en cuenta si los recursos actuales son los suficientes o si es necesario complementarlos.

Para la determinación de la factibilidad técnica de la cooperativa de taxis “Babahuyus” se procede a detallar el software, hardware y talento humano necesarios para la implementación del sistema de voto electrónico con reconocimiento facial, en la tabla 2 se muestran los equipos y sistema informático necesarios.

**Tabla 2:** *Requerimientos informáticos de la factibilidad técnica*

<b>Requerimiento Técnico Informático</b>	
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
	<b>Hardware</b>
1	Laptop
1	Cámara web ECAM8000
	<b>Software</b>
1	Programación Visual Studio
1	Gestor de base de datos Oracle - Java

*Elaborado por:* Holmer Erazo

*Nota:* Las características del hardware y software requeridos para la implementación del sistema de voto electrónico se detallan en el anexo 5.

En lo que se relaciona con el talento humano requerido para la implementación del sistema en la entidad, es necesaria la contratación de profesionales pertenecientes al área de sistemas e informáticas los cuales serán los responsables de desarrollar el software ideal para el proyecto.

**Tabla 3:** Talento humano requerido

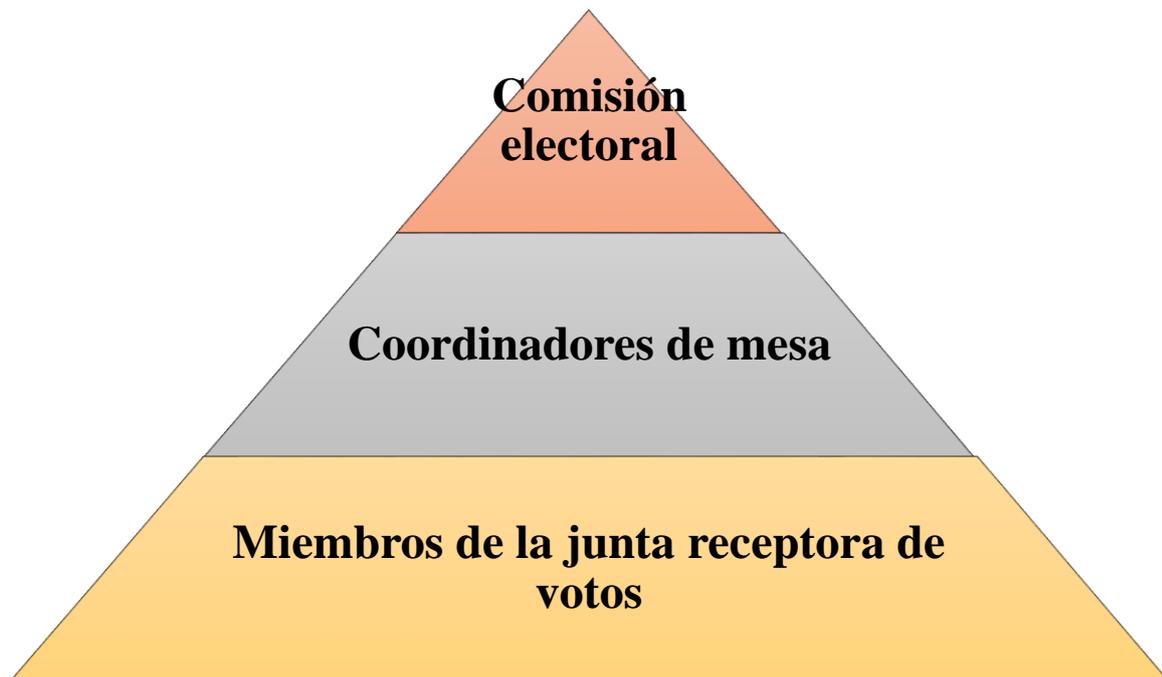
<b>Cantidad</b>	<b>Cargo</b>	<b>Descripción</b>
1	Desarrollador de software	Profesional con experiencia, encargado de desarrollar y administrar la plataforma del sistema de voto electrónico con reconocimiento facial además de nuevas actualizaciones.
1	Técnico en sistemas	Profesional responsable del mantenimiento y cuidado del hardware al igual que las tutorías y soporte a los usuarios del sistema.
1	Administrador del área de sistemas	Profesional encargado de gestionar y controlar la labor realizada por los profesionales previamente detallados.

*Elaborado por: Holmer Erazo*

Es importante acotar que la entidad cuenta en su infraestructura con una sala amplia, adecuada y con las instalaciones necesarias para su equipamiento con todos los recursos que demanda la implementación del sistema, además la facilidad que posee para la obtención del hardware y software requerido (tiendas físicas y virtuales de la ciudad de Babahoyo y Guayaquil), hacen que el proyecto sea técnicamente factible.

Conforme a lo estipulado por Macías Prieto & Castañeda Martínez (2016), la factibilidad operativa son todos los recursos en los cuales intervienen procesos o actividades, dependiendo del talento humano que colaboren en la operatividad de un proyecto. En esta etapa se determinan las tareas requeridas para el alcance de un objetivo, la evaluación y definición del requerimiento para efectuarla.

Con el propósito de cumplir provechosamente con las elecciones que realiza la cooperativa de taxis “Babahuyus”, esta cuenta con un sistema de voto tradicional distribuido de forma estratégica, la cual demanda la cooperación de personas técnicas y capacitadas para su adecuado funcionamiento.



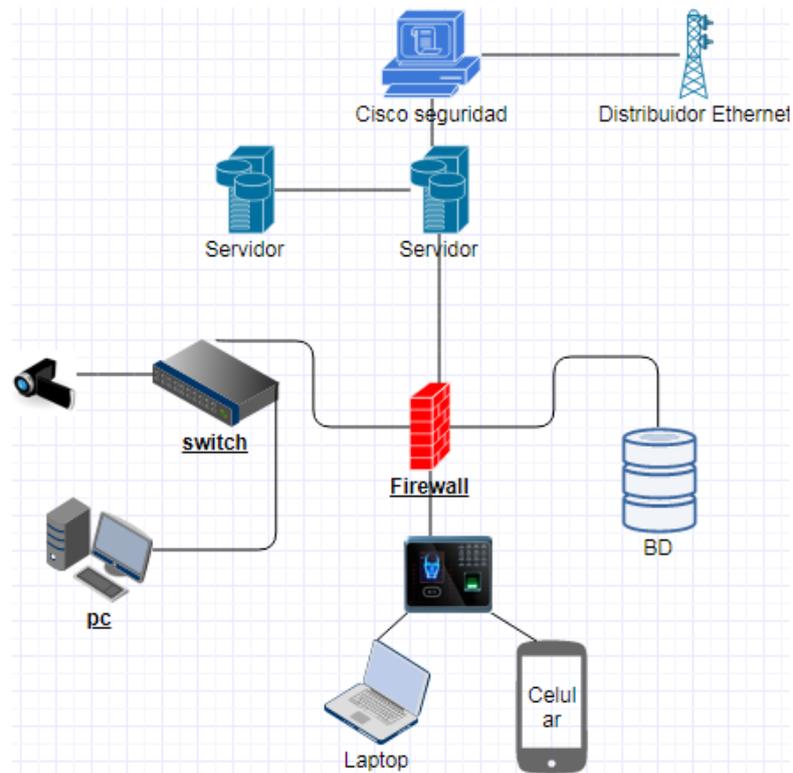
*Figura 1: Niveles de control del proceso electoral*

Cada uno de los niveles está integrado por 4 personas, las cuales son las encargadas de corroborar que el proceso se realice con normalidad, con la transparencia, confiabilidad y seguridad que el mismo demanda, a fin de que el conteo y escrutinio electoral se lo realice de manera eficaz y eficiente.

En la actualidad el proceso de elecciones que aplica la cooperativa de taxis “Babahuyus” presenta inconvenientes y falencias debido a la desorganización de los documentos y materiales electorales, presentando entre sus desventajas la desorganización en la recepción de votos, pérdida de material electoral, retraso en la emisión de resultados e inconformidad con los reportes y escrutinio de actas, además de la actual emergencia sanitaria que atraviesa el país, todo aquello imposibilita que la entidad pueda continuar eligiendo sus autoridades mediante el voto tradicional.

Con la implementación del sistema de voto electrónico con reconocimiento facial, la entidad ofrece a sus socios una mejor puntualización de los resultados, un elevado nivel de seguridad acorde a lo que demanda el proceso además de un rápido conteo y tabulación de votos,

exactitud óptima de los reportes de resultados, mayor comodidad para los socios, sin ningún tipo de restricción física, reducción de gastos, previsión de posibles fraudes en mesas, y un fácil acceso de modo remoto a la plataforma desde cualquier sitio.



*Figura 2: Diagrama de red del reconocimiento facial*

De acuerdo con Macías Prieto & Castañeda Martínez (2016), la factibilidad económica implica los recursos financieros y económicos que requiere el desarrollo de tareas a fin de conseguir los recursos fundamentales que deben ser considerados son los costos de tiempo, realización y la adquisición de recursos recientes, por lo general se considera a la factibilidad económica como el análisis de mayor relevancia puesto que mediante de él se solucionan las necesidades de otros recursos, su consecución es difícil y demanda una labor adicional cuando se carece.

Para la determinación de la factibilidad económica del sistema de voto electrónico con reconocimiento facial se establecieron los costos del hardware y software que requiere la

implementación del sistema (Ver anexo 7.1 y 7.2), además se prescribieron los sueldos de los profesionales necesarios el cual determina en los 2 primeros meses del proyecto un total de \$3.050,00, en el tercer mes se estima un valor de \$1.250,00 (sueldos del técnico informático y el administrador de sistemas), mientras que en los meses finales solo se considera un salario de \$550,00 pertenecientes al profesional en administración de sistemas (Ver anexo 7.3), lo cual de acuerdo a lo detallado en el anexo 7.4 se dispuso una inversión de \$4,714,00, dicha cantidad será financiada en su totalidad con el capital propio de la cooperativa, mediante un aporte voluntario de los socios valorado en \$41,35 (Ver anexo 7.5).

Con el propósito de determinar la factibilidad de la implementación del sistema se realizó un análisis del valor actual neto (VAN) y de la tasa interna de retorno (TIR), estableciendo el 9,33% como base del cálculo, puesto que aquello es la máxima tasa de interés anual para inversión pública acorde a lo estipulado por el Banco Central del Ecuador, en la tabla 4 se detallan los valores sobre los cuales se establecieron los cálculos.

**Tabla 4:** Cálculo del TIR y el VAN

<b>Tasa de interés</b>	<b>9,33%</b>
Mes 1: Inversión inicial	-\$4.714,00
Mes 2	\$3,050,00
Mes 3	\$3,050,00
Mes 4	\$3,050,00
Mes 5	\$3,050,00
<b>VAN</b>	<b>\$5.096,00</b>
<b>TIR</b>	<b>53%</b>

*Elaborado por: Holmer Erazo*

Conforme a lo expuesto en la tabla anterior y a las condiciones que poseen las herramientas financieras, en la cual el VAN establece que, si la cantidad obtenida es mayor a 0, el proyecto es rentable, en caso de que el resultado sea menor a 0, es preferible rechazarlo, pues no posee rentabilidad. En el caso de la investigación realizada se pudo constatar que el resultado obtenido del cálculo del VAN es mayor a 0 por lo tanto la propuesta es rentable, además se obtuvo un 53% en el TIR lo cual aporta a la rectificación de que el proyecto es viable y rentable.

## CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación se pudo concluir lo siguiente:

- El proceso electoral y las elecciones de la directiva de la Cooperativa de taxis “Babahuyus”, posee un rol de gran importancia, de acuerdo con la encuesta aplicada a 45 de un total de 114 socios, sobre la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial un 64% de encuestados muestran un alto nivel de aceptación, pues de acuerdo a sus perspectivas aportará a que el proceso sea seguro, confiable y transparente.
- De acuerdo al análisis técnico aplicado, no existe ningún tipo de inconvenientes para la implementación del sistema, puesto que la entidad cuenta con la infraestructura apropiada para el equipamiento de un salón de sistemas. En lo que respecta a la factibilidad operativa la entidad posee una estructura organizativa simple pero eficaz para afrontar todas las necesidades, además de que cuenta con un adecuado sistema para el control de las votaciones y resultados.
- En lo que respecta al factor económico la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial demanda una inversión de \$4.714,00, el cual será financiado con capital propio de la entidad mediante un aporte de \$41,35 otorgado por los socios, evitando la solicitud de financiamiento externo, además tras el cálculo realizado del TIR (53%) y el VAN (\$5.096,00), se obtuvo como resultado que dichas cantidades son mayores a 0, indicando que la propuesta es factible, viable y rentable.

## BIBLIOGRAFÍA

Cómite de Operaciones de Emergencia Nacional. (22 de Julio de 2020). *Nuevas restricciones en Ecuador por el covid-19*. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/restricciones-quito-covid19-semaforo-amarillo.html>

Consejo Nacional Electoral. (4 de Febrero de 2016). *Notificación N° 000118*. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de CNE: [http://cne.gob.ec/images/d/consulta\\_popular/Las\\_Golondrinas/NOTIFICACI%C3%B4N\\_N-000118.pdf](http://cne.gob.ec/images/d/consulta_popular/Las_Golondrinas/NOTIFICACI%C3%B4N_N-000118.pdf)

Consejo Nacional Electoral. (2017). *Guía: Miembros de las juntas receptoras del voto*. Ecuador. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de [https://ojoaldata.ec/wp-content/uploads/2017/02/guia\\_para\\_miembros\\_juntas\\_receptoras\\_voto.pdf](https://ojoaldata.ec/wp-content/uploads/2017/02/guia_para_miembros_juntas_receptoras_voto.pdf)

Crespo, J. (2016). *Elecciones y democracia*. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de Portalanterior: [https://portalanterior.ine.mx/documentos/DECEYEC/elecciones\\_y\\_democracia.htm](https://portalanterior.ine.mx/documentos/DECEYEC/elecciones_y_democracia.htm)

Duvergel, Y., & Argota, L. (2017). Estudio de factibilidad económica del producto sistema automatizado cubano para el control de equipos médicos. *3C Tecnología*, VI(4), 46-63. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2017.v6n4e24.46-63>

Frias, F. (14-18 de Noviembre de 2011). *Transmisión de resultados electorales*. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de Instituto para la Democracia y Asistencia Electoral (IDEA): [https://www.oas.org/es/sap/deco/jornada\\_4/pres5.pdf](https://www.oas.org/es/sap/deco/jornada_4/pres5.pdf)

Gutiérrez, J. L. (2016). *El Voto: Herramienta de la vida democrática* (Primera ed.). México: Instituto Nacional Electoral. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de [https://www.ine.mx/wp-content/uploads/2019/04/el\\_voto\\_herramienta.pdf](https://www.ine.mx/wp-content/uploads/2019/04/el_voto_herramienta.pdf)

Instituto Electoral del Estado de México. (9 de Noviembre de 2019). *Ventajas y desventajas del voto electrónico*. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de Agenda Mexiquense: <http://agendamexiquense.com.mx/ventajas-desventajas-del-voto-electronico/>

Instituto Nacional de Ciencias Penales. (2018). *Diez delitos electorales que debemos conocer y denunciar* (Primera ed.). México. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de <http://www.inacipe.gob.mx/inicio/documentos/10Delitoselectorales.pdf>

León, E. (17 de Abril de 2016). *Importancia de la tecnología*. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de Ahora news: <http://ahoranews.net/la-importancia-de-la-tecnologia/>

López Pacheco, S. (Enero-Junio de 2015). Hacia el voto electrónico en la práctica electoral. *Apuntes electorales*(52), 51-81. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6426359.pdf>.

Macías Prieto, A., & Castañeda Martínez, J. (2016). *Guía metodológica para la elaboración de un estudio de factibilidad*. Recuperado el 22 de Agosto de 2020, de

Universidad Distrital Francisco José de Caldas:  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4946/1/Casta%C3%B1edaMart%C3%ADnezJavierMauricio2016.pdf>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (Abril de 2020). *Lineamientos para el diagnóstico y manejo de Covid 19 en el Ecuador*. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de Ministerio de Salud Pública: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/04/lineamientos-diagnostico-y-respuesta-covid-19.pdf>

Moposita , M. (2018). *Análisis de los gastos operativos de la Cooperativa de Transportes "Babahuyus"*. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología: <https://repositorio.itb.edu.ec/bitstream/123456789/1195/1/PROYECTO%20DE%20GRADO%20DE%20MOPOSITA%20LEMA.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (10 de Agosto de 2020). *Contagio de coronavirus*. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de BBC News Mundo: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53723975>

Organización Panamericana de la salud. (14 de Febrero de 2020). *Nuevo Coronavirus COVID-19*. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de Organización Panamericana de la salud:

[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=51759-14-de-febrero-de-2020-nuevo-coronavirus-covid-19-actualizacion-epidemiologica-2&category\\_slug=coronavirus-alertas-epidemiologicas&Itemid=270&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&alias=51759-14-de-febrero-de-2020-nuevo-coronavirus-covid-19-actualizacion-epidemiologica-2&category_slug=coronavirus-alertas-epidemiologicas&Itemid=270&lang=es)

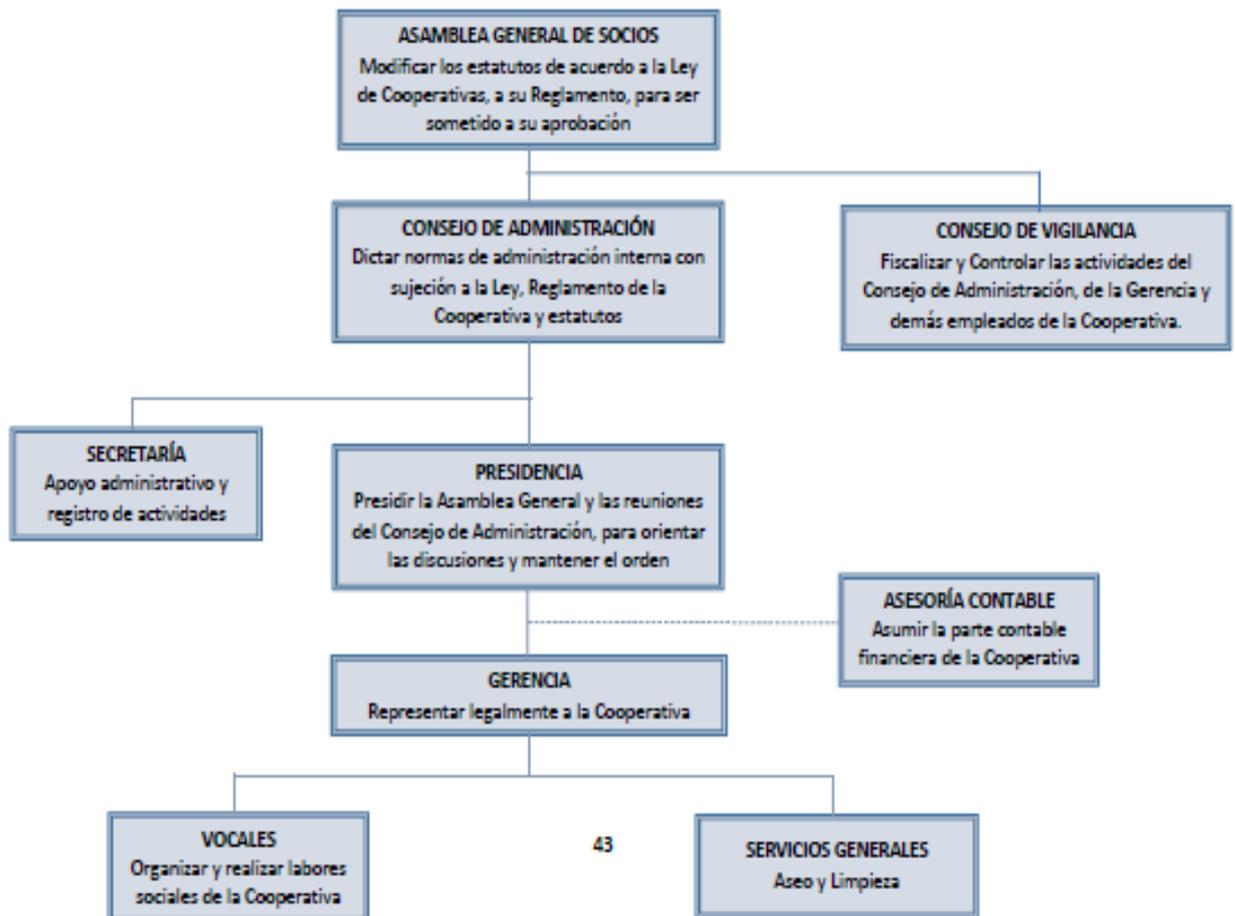
Places Chungata, J., Portilla López, E., León Granizo, O., & Botto Tobar, M. (Enero-Marzo de 2017). Confiabilidad y consideraciones del voto electrónico una visión global. *Revista Ciencia e Investigación, II(5)*, 26-38. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/download/116/pdf/>.

Sistema de información legislativa. (s.f.). *Democracia*. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de SIL: <http://sil.gobernacion.gob.mx/Glosario/definicionpop.php?ID=67>

TEDIC. (24 de Octubre de 2019). *Huella dactilar, iris y reconocimiento facial: Identidad que no se puede reimprimir*. Recuperado el 21 de Agosto de 2020, de Tedic.: <https://www.tedic.org/huella-dactilar-iris-y-reconocimiento-facial-identidad-que-no-se-puede-reimprimir/>

# ANEXOS

Anexo 1: Logotipo y Organigrama Funcional de la Cooperativa de taxis “Babahuyus”.



## Anexo 2: Registro de la Cooperativa de Taxis “Babahuyus” en el Servicio de Rentas Internas (SRI)

### Consulta de RUC

RUC  
1290067525001

Razón social  
COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN TAXIS  
BABAHUYUS

Estado contribuyente en el RUC  
**ACTIVO**

Nombre comercial

Representante legal	
Nombre:	BORJA BORJA ALEXANDRA GEOCONDA
Cédula/RUC:	0201294899

Actividad económica principal	SERVICIOS DE TAXIS	
Tipo contribuyente	Subtipo contribuyente	
SOCIEDAD	SECTOR DE LA ECONOMIA POPULAR Y SOLIDARIA	
Clase contribuyente	Obligado a llevar contabilidad	
OTROS	NO	
Fecha inicio actividades	Fecha actualización	Fecha cese actividades
11/02/1993	27/07/2020	

[Ocultar establecimientos](#)

Establecimiento matriz:

Lista de establecimientos - 1 registro

No. establecimiento	Nombre comercial	Ubicación de establecimiento	Estado del establecimiento
001		LOS RIOS / BABAHUYO / CLEMENTE BAQUERIZO / AV. FLORES S/N Y BY PASS	ABIERTO

**Anexo 3: Cuestionario de la encuesta aplicada a los socios de la Cooperativa de taxis “Babahuyus”**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**PROCESO DE TITULACIÓN**  
**JUNIO – SEPTIEMBRE 2020**



**Instrumento:** Encuesta

**Objetivo:** Realizar un estudio de factibilidad de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial para la Cooperativa de taxis “Babahuyus”.

**1. ¿Durante el desarrollo de la jornada electoral ha existido algún tipo de inconveniente?**

**Si ( )**

**No ( )**

**2. ¿El control que se aplica en el manejo de la documentación electoral y la recepción de votos es?**

**Automático ( )**

**Manual ( )**

**3. ¿Emplea la entidad algún tipo de sistema para el conteo y escrutinio de votos?**

**Si ( )**

**No ( )**

**4. ¿Cómo califica usted la forma en la que la entidad ha venido coordinando las elecciones y conformación de la directiva?**

**Excelente ( )**

**Bueno ( )**

**Muy Bueno ( )**

**Regular ( )**

**Malo ( )**

**5. ¿Considera usted necesario que la cooperativa implemente alguna alternativa al voto tradicional?**

**Si ( )**

**No ( )**

**6. ¿Cree usted que la entidad debe contar con el equipamiento tecnológico necesario para un adecuado control y desarrollo del proceso electoral?**

**Si ( )**

**No ( )**

**7. ¿Considera usted conveniente que la cooperativa implemente un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial para las elecciones venideras?**

**Si ( )**

**No ( )**

**8. ¿Cree usted que el sistema de voto electrónico contribuya a disminuir los inconvenientes que comúnmente se suscitan en el proceso electoral?**

**Si ( )**

**No ( )**

**9. ¿Considera usted que la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial garantice la veracidad de los resultados electorales?**

**Si ( )**

**No ( )**

**10. ¿Considera factible la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial?**

**Si ( )**

**No ( )**

#### **Anexo 4: Tabulación de los resultados obtenidos en la encuesta**

**Población:** 114 socios

#### **Cálculo de la muestra**

Para calcular el tamaño muestral se procede a aplicar la fórmula siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 \alpha * p * q}{d^2(N - 1) + Z^2 \alpha * p * q}$$

**Donde:**

**N=Tamaño de la muestra**

**$Z_{\alpha}$  =Seguridad del 95% (1.96)**

**p=proporción esperada (5%)**

**q= 1-p**

**d= precisión (5%)**

$$n = \frac{114 * (1,96)^2 * 0,05 * 0,95}{(0,05)^2(114 - 1) + (1,96)^2 * 0,05 * 0,95}$$

$$n = \frac{20.802264}{0.464976}$$

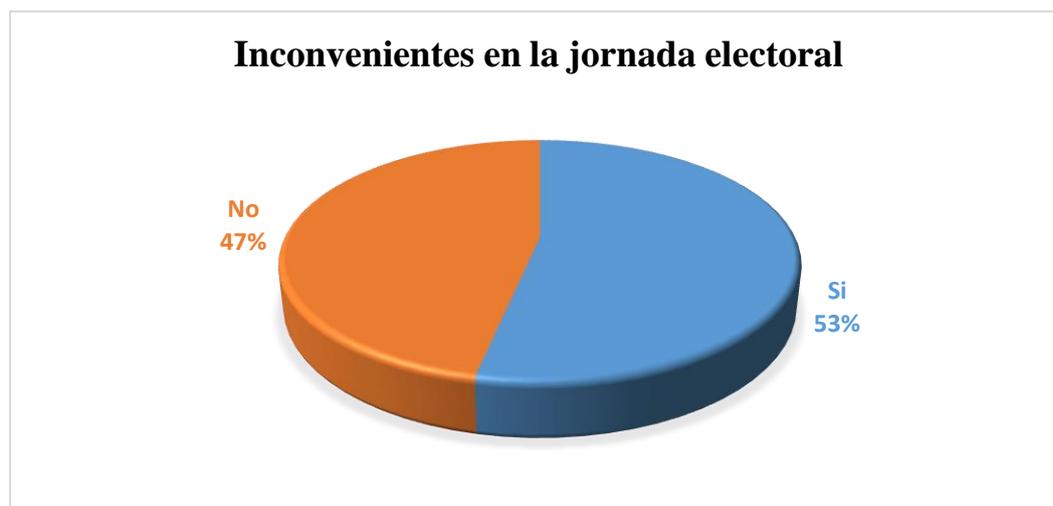
$$n = 44,74$$

$$n = 45$$

**1. ¿Durante el desarrollo de la jornada electoral ha existido algún tipo de inconveniente?**

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	29	64%
<b>No</b>	16	36%
<b>Total</b>	45	100%

*Elaborado por: Holmer Erazo*



*Elaborado por: Holmer Erazo*

**Análisis:**

El 64% de los encuestados manifestaron que, si ha existido inconvenientes durante el desarrollo de la jornada electoral, mientras que el 36% afirman lo contrario.

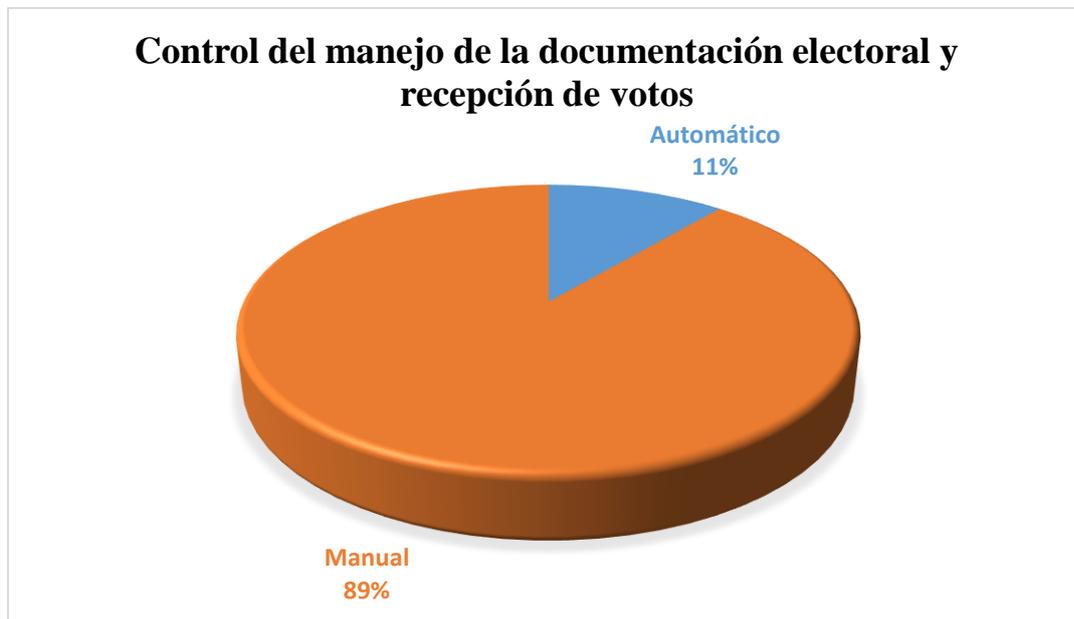
**Interpretación:**

Durante el desarrollo de las elecciones se han presentado diversos inconvenientes entre los que destaca la duplicidad y rayado de papeletas, la pérdida de actas o boletas, la presencia de campañas electorales durante la jornada electoral, entre otras.

**2. ¿El control que se aplica en el manejo de la documentación electoral y la recepción de votos es?**

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Automático	5	11%
Manual	40	89%
Total	45	100%

*Elaborado por: Holmer Erazo*



*Elaborado por: Holmer Erazo*

**Análisis:**

El 89% de los socios señalaron que la empresa maneja los documentos electorales y la recepción de votos de forma manual, y el 11% indican que lo realizan de forma automática.

**Interpretación:**

La entidad carece de un sistema automatizado que posibilite el manejo adecuado de los documentos relacionados con el proceso electoral además de la recepción de los votos.

### 3. ¿Emplea la entidad algún tipo de sistema para el conteo y escrutinio de votos?

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	45	100%
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>

*Elaborado por: Holmer Erazo*



*Elaborado por: Holmer Erazo*

#### **Análisis:**

El 100% de los encuestados manifestaron que la cooperativa de taxis “Babahuyus”, no emplea ningún tipo de sistema para realizar el conteo y escrutinio de votos.

#### **Interpretación:**

La entidad carece de un sistema que le permita desarrollar de manera eficiente y efectiva el conteo y escrutinio de votos, razón por la cual dicho conteo presenta falencias ocasionando el retardo en la entrega de resultados.

4. ¿Cómo califica usted la forma en la que la entidad ha venido coordinando las elecciones y conformación de la directiva?

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0%
Buena	4	9%
Muy buena	0	0%
Regular	33	73%
Mala	8	18%
Total	45	100%

Elaborado por: Holmer Erazo



Elaborado por: Holmer Erazo

**Análisis:**

El 73% de los taxistas calificaron la forma en la que la entidad ha venido coordinando las elecciones y conformación de directiva como regular, el 18% la señalan como mala y solo el 9% manifiestan que ha sido buena.

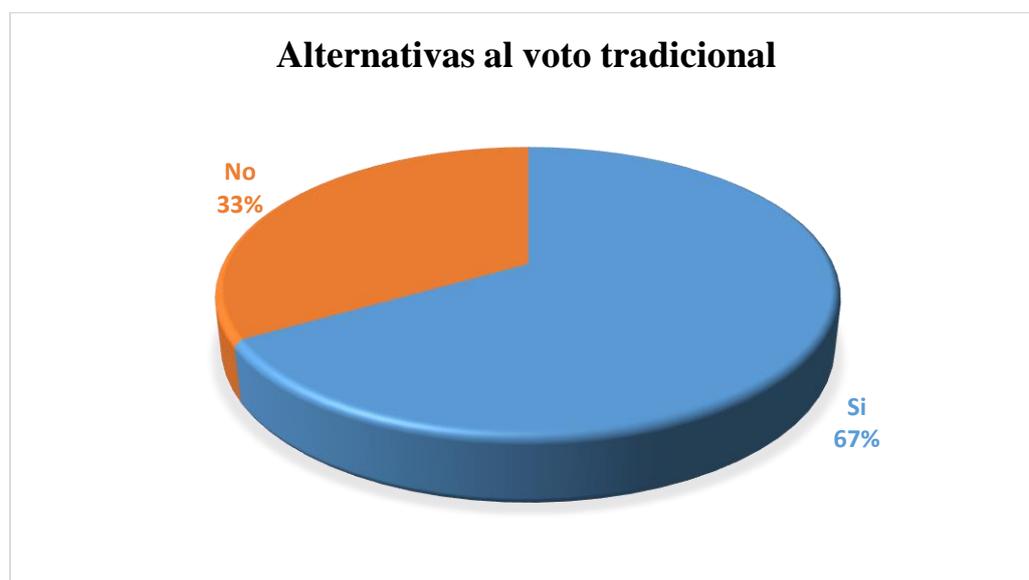
**Interpretación:**

Un considerado número de socios muestra inconformidad con la coordinación que ha venido desempeñando la entidad con las elecciones y la conformación de la directiva de la cooperativa, pues estiman que no es la adecuada.

**5. ¿Considera usted necesario que la cooperativa implemente alguna alternativa al voto tradicional?**

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	30	67%
<b>No</b>	15	33%
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>

*Elaborado por: Holmer Erazo*



*Elaborado por: Holmer Erazo*

**Análisis:**

El 67% de las personas encuestadas indicaron que, si les parece necesario que la cooperativa busque e implemente alternativas para ejercer el voto de manera no tradicional, mientras el 33% no lo cree necesario.

**Interpretación:**

Resulta necesario que la entidad opte por buscar nuevas maneras de ejercer al voto alternas al modo tradicional, con el propósito de disminuir los inconvenientes que suelen suscitarse además de garantizar la transparencia del proceso y la veracidad de los resultados.

**6. ¿Cree usted que la entidad debe contar con el equipamiento tecnológico necesario para un adecuado control y desarrollo del proceso electoral?**

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	25	56%
<b>No</b>	20	44%
<b>Total</b>	45	100%

*Elaborado por: Holmer Erazo*



*Elaborado por: Holmer Erazo*

**Análisis:**

El 56% de los encuestados creen que para aplicar un mayor control al proceso electoral la entidad debe contar con todos los equipos tecnológicos pertinentes, mientras el 44% no lo cree así.

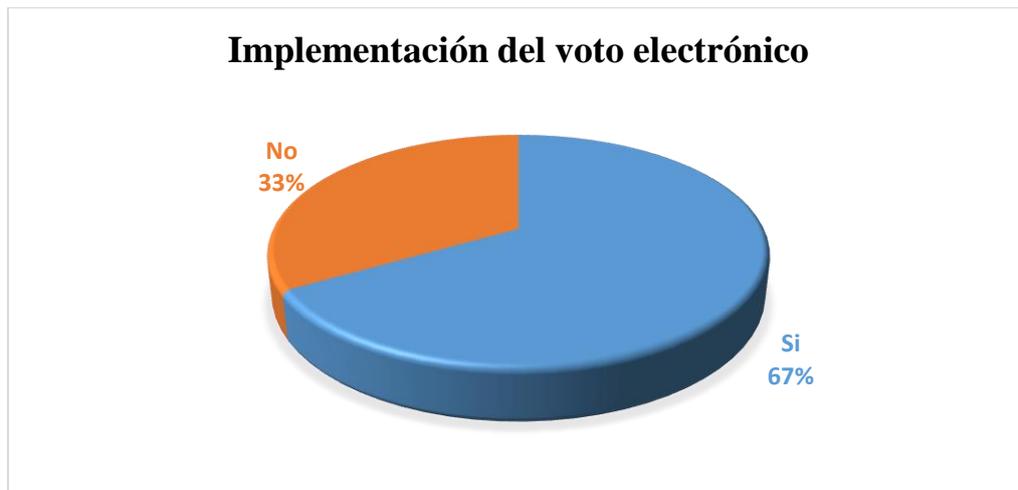
**Interpretación:**

La entidad carece de las herramientas tecnológicas necesarias para la ejecución de un adecuado control del proceso electoral, razón por la cual su desarrollo presenta diversas, falencias e inconsistencias, lo cual produce que no se cumpla con lo establecido.

**7. ¿Considera usted conveniente que la cooperativa implemente un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial para las elecciones venideras?**

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	30	67%
<b>No</b>	15	33%
<b>Total</b>	45	100%

*Elaborado por: Holmer Erazo*



*Elaborado por: Holmer Erazo*

**Análisis:**

Del total de encuestados el 67% concordó en que, si es conveniente la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial puesto que les brindaría muchas facilidades, el 33% prefiere mantener el voto tradicional mediante el uso de papeletas y lápices.

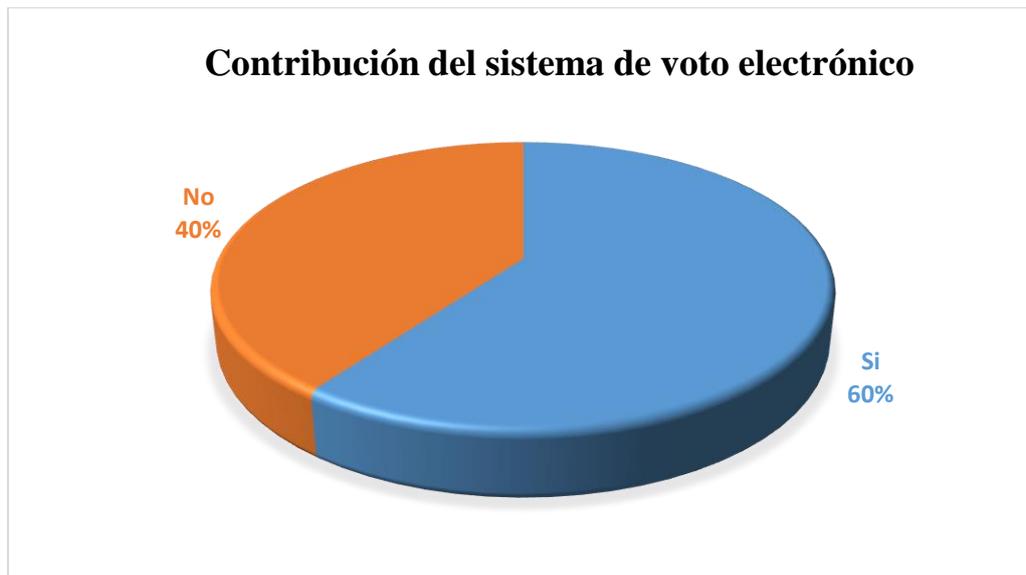
**Interpretación:**

Los socios de la cooperativa estiman que la implementación del voto electrónico les concederá diversas facilidades, puesto que les permitirá ejercer el voto desde el lugar que se encuentre sin tener que abandonar su trabajo, además consideran que debido a la emergencia sanitaria que atraviesa el país sería mucho mejor ejercer su voto mediante el uso de sus dispositivos tecnológicos dado que por las medidas establecidas no pueden reunirse más de 25 personas, dificultando la presencia de los votantes en el recinto electoral.

**8. ¿Cree usted que el sistema de voto electrónico contribuya a disminuir los inconvenientes que comúnmente se suscitan en el proceso electoral?**

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	27	60%
<b>No</b>	18	40%
<b>Total</b>	45	100%

*Elaborado por: Holmer Erazo*



*Elaborado por: Holmer Erazo*

**Análisis:**

El 60% de las personas encuestadas creen que con la implementación del voto electrónico los inconvenientes que suelen presentarse en los procesos electorales disminuirán, mientras que el 40% creen lo contrario.

**Interpretación:**

El sistema de voto electrónico empleará como medida de seguridad el reconocimiento facial con el fin de transparentar la jornada electoral, asegurando que el socio que ejerció su voto, no lo vuelva a realizar y que personas ajenas no tengan acceso al proceso ni puedan realizar acciones no permitidas y perjudiciales para el mismo.

**9. ¿Considera usted que la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial garantice la veracidad de los resultados electorales?**

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	24	53%
<b>No</b>	21	47%
<b>Total</b>	45	100%

*Elaborado por: Holmer Erazo*



*Elaborado por: Holmer Erazo*

**Análisis:**

El 56% de los socios consideran que con la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial se garantizará que los resultados sean veraces, precisos y seguros, el 47% estima que no será garantía de nada.

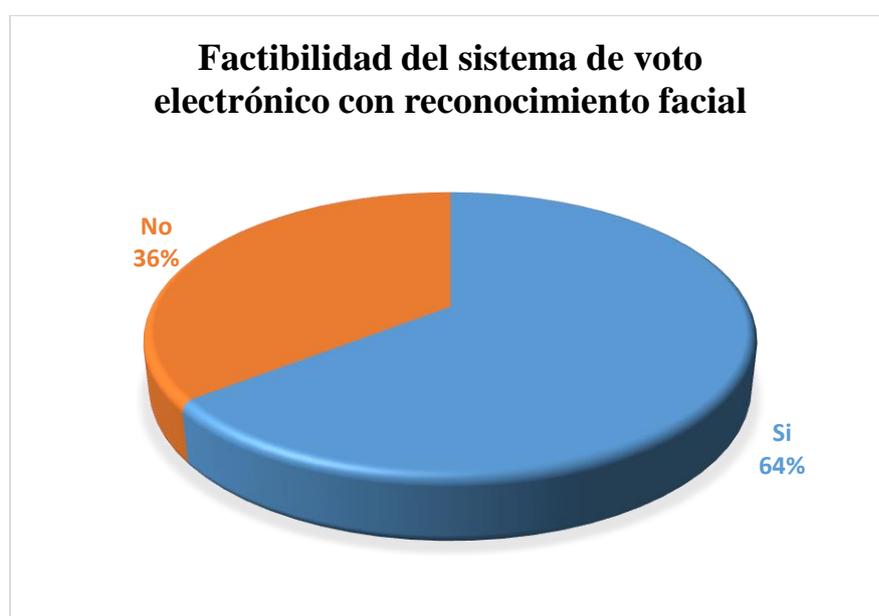
**Interpretación:**

Las expectativas que tienen los socios respecto a la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial, son altas puesto que esperan que con su aplicación puedan recibir resultados claros, precisos y rápidos.

**10. ¿Considera factible la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial?**

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	29	64%
No	16	36%
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>

*Elaborado por: Holmer Erazo*



*Elaborado por: Holmer Erazo*

**Análisis:**

El 64% de los encuestados consideran como factible la implementación de un sistema de voto electrónico en la cooperativa de taxis “Babahuyus”, mientras que el 36% estima lo contrario.

**Interpretación:**

Debido a las diversas inconsistencias que presentan las elecciones que desarrolla la entidad de manera tradicional, resultaría más conveniente la implementación de un sistema de voto electrónico con reconocimiento facial puesto que optimizará y facilitará todas las tareas correspondientes al proceso electoral además de simplificar y brindar rapidez al conteo, escrutinio de votos y entrega de resultados.

## Anexo 5: Factibilidad técnica de la implementación del sistema de voto electrónico con reconocimiento facial.

### Anexo 5.1 Hardware

---

#### Especificaciones Técnicas de la Laptop Lenovo ThinkPad E480

---



<b>Procesador:</b>	Intel® Core™ i7 de 8ª generación
<b>Sistema Operativo:</b>	<b>Windows 10 Pro (64 bit)</b>
<b>Pantalla:</b>	HD (1366 X 768) antirreflejo de 14"
<b>Gráficos:</b>	AMD Radeon™ RX 550 2 GB
<b>Cámara:</b>	720p con dos micrófonos
<b>Memoria:</b>	8 GB DDR4 (2 DIMM)
<b>Almacenamiento:</b>	Disco Duro SATA de 1 TB + Disco sólido de 120 GB
<b>Audio:</b>	Parlantes estéreo con Dolby® Advanced Audio™
<b>Puertos:</b>	USB-C 2 PUERTOS USB 3.1 USB 2.0 Lector de tarjeta Micro SD RJ-45 Conector para el conjunto de audio
<b>Conectividad:</b>	Wifi 2x2 AC Bluetooth® 4.1
<b>Costo:</b>	\$900,00

#### Cámara ECAM 8000



**Costo \$40,00**

#### Características

Unidad de sensor CMOS de píxeles de alta definición 720 p.	Resolución de video CIF / VGA: hasta 30fps / 720p HD: hasta 30 fps / 1080P hasta 30 fps
Lente de foco fijo	Ángulo de visión, arriba y abajo de 90 ° / 360 ° de rotación
Formato de archivo MPEG/WMV	UVC (Plug & Play).
Micrófono digital Sí	Resolución (DPI) 2MP, 1920 x 1080, 1280 x 720, 640 x 480 píxeles.

## Anexo 5.2 Software

### 5.2.1 Herramientas de Programación

Características	Visual Studio
Sistema operativo	Windows
Idioma	Múltiple
Licencia	Propietario
Última actualización	2019
Aplicaciones	Procesamiento de imágenes. Visión Artificial Diseño de plataformas web y sistemas embebidos.
Fortalezas	Cuenta con un eficiente interfaz gráfico. Documentación amplia. Ejecución de código de manera remota empleando una conexión con Windows IoT. Librerías de reconocimiento facial.
Debilidades	No posibilita la exportación de códigos a otra plataforma.
Costo	\$699,00

*Elaborado por: Holmer Erazo*

## 5.2.2 Análisis de los gestores de bases de datos

---

	<b>Oracle</b>
<b>Plataforma</b>	Windows, Mac, Linux.
<b>Fortalezas</b>	Puede soportar varias funciones del servidor. Provee bases de datos orientadas al internet. Es multiplataforma
<b>Debilidades</b>	Alto costo de licencia. Costo elevado de información vinculada con Oracle. Una mala configuración produce lentitud.
<b>Lenguajes</b>	Java, SQL, PHP,.NET.

---

*Elaborado por: Holmer Erazo*

## Anexo 6: Rasgos generales del Reconocimiento facial

---

### Reconocimiento Facial

---



<b>Fiabilidad:</b>	Muy alta
<b>Facilidad de uso:</b>	Alta
<b>Prevención de ataques:</b>	Muy alta
<b>Aceptación:</b>	Alta
<b>Estabilidad:</b>	Muy alta
<b>Identificación y autenticación:</b>	Ambas
<b>Interferencias:</b>	Irritaciones y escasa iluminación
<b>Utilización:</b>	Instalaciones nucleares, servicios médicos, centros penitenciarios, acceso a base de datos o sistema empresarial, acceso a bancas virtuales, etc.

---

*Elaborado por: Holmer Erazo*

## Anexo 7: Estudio de factibilidad económico del sistema de voto electrónico con reconocimiento facial

### Anexo 7.1 Cálculo de la inversión en equipos informáticos.

Cantidad	Equipo informático	Valor unitario	Valor Total
1	Laptop Lenovo ThinkPad E480	\$1.100,00	\$900,00
1	Cámara ECAM 8000	\$ 40,00	\$40,00
<b>Total</b>		-----	<b>\$940,00</b>

*Elaborado por: Holmer Erazo*

### Anexo 7.2 Cálculo de la inversión en softwares

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor Total
1	Programa Visual Studio	\$699,00	\$699,00
1	Licencia para Play store	\$ 25,00	\$25,00
<b>Total</b>		-----	<b>\$724,00</b>

*Elaborado por: Holmer Erazo*

### Anexo 7.3 Cálculo de la inversión en mano de obra

Personal	Sueldo
Desarrollador de software	\$1.800,00
Técnico en sistema	\$700,00
Administrador del área de sistemas	\$550,00
<b>Total</b>	<b>\$3.050,00</b>

*Elaborado por: Holmer Erazo*

### Anexo 7.4 Cálculo de la inversión total

Descripción del flujo de efectivo	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Total
Equipos informáticos	\$940,00	-----	-----	-----	-----	\$940,00
Softwares	\$724	-----	-----	-----	-----	\$724,00
Mano de obra	\$3.050,00	\$3.050,00	\$1.250,00	\$550,00	\$550,00	\$8.450,00
<b>Costo Total</b>	<b>\$4.714,00*</b>	<b>\$3.050,00</b>	<b>\$1.250,00</b>	<b>\$550,00</b>	<b>\$550,00</b>	<b>\$10.114,00</b>

*Elaborado por: Holmer Erazo*

\* El costo presupuestado para el primer mes es mayor a los demás debido a que implica la inversión realizada en la consecución del equipo informático y software requeridos para el desarrollo del sistema (Inversión inicial).

### Anexo 7.5 Financiamiento del proyecto

Financiación	%	Monto en dólares	Aporte Individual
Inversión de socios (114)	100%	\$4.714,00	\$41,35

*Elaborado por: Holmer Erazo*

## Anexo 8: Cálculo del VAN Y TIR

El cálculo del valor presente neto y de la tasa interna de retorno se lo realizará tomando como base la máxima tasa de interés anual establecida por el Banco Central del Ecuador la cual equivale al 9.33%.

### VAN

Para el cálculo del VAN se considerará la inversión inicial, flujo de efectivo neto, tasa de interés y el número de periodos. La fórmula que se aplicará será la siguiente:

$$VAN = -A + \frac{Q1}{(1+k)^1} + \frac{Q2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Qn}{(1+k)^n}$$

Al realizar el reemplazo de la formula, se obtendrá lo siguiente:

$$VAN = -4.714,00 \frac{3.050,00}{(1+0,0933)^1} + \frac{3.050,00}{(1+0,0933)^2} + \frac{3.050,00}{(1+0,0933)^3} + \frac{3.050,00}{(1+0,0933)^4}$$

$$VAN = -4.714,00 + 2.789,72 + 2.551,65 + 2.333,90 + 2.134,73$$

$$VAN = -4.714,00 + 9.810,00$$

$$VAN = 5.096,00$$

### TIR

$$0 = -4.714,00 \frac{3.050,00}{(1+i)^1} + \frac{3.050,00}{(1+i)^2} + \frac{3.050,00}{(1+i)^3} + \frac{3.050,00}{(1+i)^4}$$

$$0 = -4.714,00 + 3050 \left[ \frac{1 - (1+i)^{-4}}{i} \right]$$

$$\frac{1 - (1+i)^{-4}}{i} = 1,54$$

$$\frac{1 - (1+0,53)^{-4}}{0,53} = 1,54$$