



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**PLAN DE MEJORA EN EL SISTEMA DE ACCESO Y  
ASISTENCIA, PARA LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
CENTROAMERICANA**

**SUSTENTADO POR:**

**MARÍA NELLY FERNÁNDEZ BELLORIN  
KATHIA STEFFANY SOLÍS GONZALES**

**PREVIO INVESTIDURA AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN**

**DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

**TEGUCIGALPA, F.M, HONDURAS, C.A.**

**JULIO, 2018**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**VICERRECTORA**

**DESIREE TEJEDA CALVO**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**CLAUDIA MARÍA CASTRO VALLE**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**ELOÍSA MARÍA RODRÍGUEZ ÁLVAREZ**

**ASESOR TÉCNICO**

**JORGE YAMIL DACCARETT**

**MIEMBROS DE LA TERNA:**

**MARIO ALBERTO GALLO**

**JUAN HERNÁNDEZ**

**MARTIN ROSALES**



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

# **PLAN DE MEJORA EN EL SISTEMA DE ACCESO Y ASISTENCIA, PARA LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA.**

### **NOMBRE DEL MAESTRANTE:**

**MARÍA NELLY FERNÁNDEZ BELLORIN**

**KATHIA STEFFANY SOLÍS GONZALES**

### **RESUMEN**

La biometría es una disciplina científica que permite identificar a las personas basándose en sus características fisiológicas o de comportamiento. La biometría se remonta siglos atrás cuando los antiguos Egipcios median a las personas para identificarlas (antropometría). Esta manera rudimentaria de identificación se basaba en las medidas de algunas partes del cuerpo y sigue siendo utilizada desde entonces. La identificación con la huella dactilar se remonta a la antigua China, desde al menos el siglo XIV, mediante el uso de dichas huellas en documentos y en esculturas de arcilla.

Por lo anterior y en relación a la gran aceptación y aplicabilidad que han destacado en el mercado, los sistemas biométricos han alcanzado un incremento en todo el mundo, logrando

poseionar estas tecnologías en un 25% para el sector empresarial y la banca, un 20% en electrónica, 17% en viajes y 15% en el sector gobierno.

En lo que respecta al uso de detección biométrica el 51% corresponde al sistema biométrico de Huella digital y el 30% al sistema de geometría de la mano.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el instrumento de recolección de información (“La encuesta”) el 79% del total de los encuestados (muestra 362 personas), manifestaron que este nuevo sistema de identificación digital, sería más eficiente que el sistema actual (Carnet con código de barra).

Para la ejecución del proyecto se propone, que las instalaciones de los lectores biométricos, se desarrollen de manera paulatina, comenzando con aquellas áreas relevantes que la universidad considere oportuna de instalar. Para esto se ha elaborado un plan de acción, que tiene como objetivo coordinar todas aquellas tácticas que conlleven al alcance y desarrollo de las actividades que darán como resultado la elaboración de las estrategias.

**Palabra Clave:** Sistemas biometría, Detección biométrica, estrategias, tecnología, Huella digital.



## **POSTGRADUATE FACULTY**

# **IMPROVEMENT PLAN IN THE ACCESS AND ASSISTANCE SYSTEM, FOR THE CENTRAL AMERICAN TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**

## **POSTGRADUATE NAME:**

**MARÍA NELLY FERNÁNDEZ BELLORIN**

**KATHIA STEFFANY SOLÍS GONZALES**

## **ABSTRACT**

Biometrics is a scientific discipline that allows people to be identified based on their physiological or behavioral characteristics. Biometrics goes back centuries when the ancient Egyptians mediate people to identify them (anthropometry). This rudimentary way of identification was based on measurements of some parts of the body and has been used ever since. Fingerprint identification dates back to ancient China, from at least the fourteenth century, through the use of such fingerprints on documents and clay sculptures.

In relation to the great acceptance and applicability that have stood out in the market, biometric systems have reached an increase in level of companies worldwide, managing to possess these technologies by 25% for the business sector and banking, 20% in electronics, 17% in travel and 15% in the government sector.

Regarding the use of biometric detection, 51% corresponds to fingerprint biometrics, while 30% corresponds to hand geometry.

According to the results obtained through the information collected with the instrument ("The survey"), 79% of the total number of respondents (362 people), said that this new digital identification system would be more efficient than the current system (Card with barcode).

For the execution of the project it is proposed that the facilities of the biometric readers be developed gradually, beginning with those relevant areas that the university considers opportune to install. For this, an action plan has been drawn up, which aims to coordinate all those tactics that lead to the scope and development of the activities that will result in the development of the strategies.

**Keywords:** Biometric systems, biometric detection, strategies, technology, fingerprint.

## **DEDICATORIA**

### **Kathia Steffany Solis Gonzales:**

A mis padres que son los que me dieron la vida y los que me han apoyado en cada uno de los objetivos que me he propuesto. A mi hijo y esposo que fueron un pilar importante en este arduo camino de grandiosas experiencias y en general a todos aquellos amigos y educadores que a través de sus palabras y consejos inspiraron motivación y anhelo por alcanzar lo que hoy está culminando.

### **María Nelly Fernández:**

Primero que todo le dedico este logro a Dios todopoderoso, sin sus bendiciones no podría llegar hasta donde estoy.

Se lo dedico a mis padres María Nelly Bellorín y Jovanny Antonio Fernández, ellos son un pilar muy importante en mi vida, siempre me han apoyado en cada una de mis decisiones, y me brindan su amor y comprensión en todo momento. A mis hermanos Jovanny Antonio Fernández y Gabriela María Fernández, a mi novio Carlos Luis Merlo y a mis abuelas Hortensia Colindres y Emma Aguilar, ya que siempre han estado conmigo, apoyándome, y motivándome siempre para poder cumplir con mis metas.

Le dedico a toda mi familia y amigos, ya que con sus palabras inspiradoras me han motivado a poder culminar con una más de mis metas propuestas.

## **AGRADECIMIENTO**

### **Kathia Steffany Solís Gonzales:**

En primera instancia agradezco a Dios por haberme permitido culminar esta nueva meta en mi carrera como profesional y brindarme las fuerzas necesarias que me permitieron mantenerme de pie y no desmallar ante los obstáculos. Gracias Jesús porque tu palabra si se cumple y has estado con migo todos los días de mi vida.

A mis padres, hermanos, esposo e hijo y amigos que a lo largo de mi carrea como estudiante, supieron entender de una u otra manera, la ausencia que en ocasiones acarreaban la ardua labor de un estudiantes. Hoy puedo decir el camino no fue fácil, pero con el apoyo y la confianza de todos ellos, lo he logrado.

A la Institución y maestros, especialmente a mis asesores de tesis por su apoyo y haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimientos.

### **María Nelly Fernández:**

Ante todo, agradezco a Dios todopoderoso, sin el nada de esto puede ser posible y cada día le doy gracias, por todas las maravillas que me ha regalado.

Seguidamente quiero agradecer mis padres, ellos han hecho todo lo posible para que yo pueda seguir adelante. Me dieron y me siguen todo su amor y apoyo para cumplir mis metas. Todo lo que tengo y soy se los agradezco a ellos. Agradezco a mis hermanos, tíos, tías, abuelas y a mi novio, ya que ellos siempre estuvieron conmigo ayudándome, apoyándome y, dándome ánimos para salir adelante y poder llegar hasta donde hoy estoy.

Agradezco a mis amigos, por todo el tiempo que convivimos, por su amistad incondicional, y el hecho de que todos juntos logramos nuestro propósito.

A la Institución y maestros, especialmente a mis asesores de tesis por su apoyo y haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimientos.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	2
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA. ....	5
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	6
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
2.1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA BIOMETRÍA .....	9
2.2. ¿QUÉ ES LA BIOMETRÍA? .....	12
2.3. CARACTERÍSTICAS Y TIPOLOGÍA DE LAS TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS .....	12
2.3.1. PROPIEDADES DE LAS CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS. ....	13
2.3.2. PROCESO DE AUTENTICACIÓN.....	14
2.4. TIPOS DE TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS .....	14

2.4.1.	TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS FISIOLÓGICAS.....	15
2.5.	APLICACIÓN Y USOS DE LA BIOMETRÍA SEGÚN EL MERCADO.....	17
2.5.1.	APLICACIONES.....	17
2.6.	BENEFICIOS DEL USO DE TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS EN LA EMPRESA.....	19
2.7.	COMPARACIÓN ENTRE SISTEMAS DE AUTENTICACIÓN VERSUS LA IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA A TRAVÉS DE BIOMETRÍA. ....	20
2.8.	GESTIÓN DE RIESGOS EN BIOMETRÍA .....	21
2.8.1.	AMENAZAS Y VULNERABILIDADES EN LOS PROCESOS. ....	21
2.8.1.1.	AMENAZAS.....	22
2.8.1.2.	VULNERABILIDADES DE LOS SISTEMAS BIOMÉTRICOS.....	23
2.9.	ARQUITECTURA BÁSICA DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO .....	24
2.10.	IMPLEMENTACIÓN DE UN LECTOR DE HUELLA DIGITAL.....	28
2.10.1.	LECTOR BIOMÉTRICO DE ACCESO ZKTECO PROCAPTURE-X.....	29
2.10.2.	LECTOR BIOMÉTRICO DE ASISTENCIA ZKTECO S1000 .....	30
2.10.3.	LECTOR BIOMÉTRICO DE VERIFICACIÓN Y REGISTRO SLK20R.....	31
2.11.	USO DE LA BIOMETRÍA Y SUS NUEVOS AVANCES.....	32
2.12.	USUARIOS POTENCIALES DE LOS SISTEMAS BIOMÉTRICOS A NIVEL INTERNACIONAL.....	35
2.12.1.	¿POR QUÉ LOS BANCOS, EMPRESAS Y GOBIERNOS ESTÁN TAN INTERESADOS EN ESTE TIPO DE SISTEMAS DE RECONOCIMIENTO?.....	36

2.12.2.	PAÍSES QUE HAN APOSTADO POR LA BIOMETRÍA.....	38
2.12.3.	USUARIO POTENCIALES DE LOS SISTEMAS BIOMÉTRICOS A NIVEL NACIONAL.....	39
2.12.4.	EL SECTOR BANCARIO Y LA BIOMETRÍA.....	40
2.12.5.	EL SECTOR PÚBLICO Y LA BIOMÉTRICA.....	41
2.12.6.	EL SECTOR EDUCACIÓN Y LA BIOMETRÍA.....	42
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>		<b>44</b>
3.1.	CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	44
3.1.1.	MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	44
3.1.2.	VARIABLES DE ESTUDIO.....	46
3.1.2.1.	VARIABLES DEPENDIENTE.....	46
3.1.2.2.	VARIABLES INDEPENDIENTES.....	46
3.1.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	46
3.2.	ENFOQUE, DISEÑO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
3.2.1.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
3.2.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
3.2.3.	ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
3.2.4.	POBLACIÓN.....	50
3.2.5.	MUESTRA.....	51

3.2.6.	UNIDAD DE ANÁLISIS. ....	51
3.3.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS .....	51
3.3.1.	MÉTODOS .....	51
3.3.2.	TÉCNICAS .....	52
3.3.3.	INSTRUMENTOS.....	52
3.3.4.	PROCEDIMIENTO.....	52
3.3.5.	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.....	53
3.4.	PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN.....	54
3.4.3.	FUENTES PRIMARIAS.....	54
3.4.4.	FUENTES SECUNDARIAS.....	54
	<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y RESULTADOS .....</b>	<b>55</b>
4.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	55
4.1.1.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	55
4.1.2.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	55
4.2.	DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO Y MUESTRA DEL ESTUDIO.....	58
4.2.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CAMPUS .....	58
4.2.2.	POBLACIÓN.....	58
4.2.3.	LA MUESTRA.....	59
4.2.4.	CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	59

4.3.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	60
4.3.1.	RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	60
4.3.2.	INTERPRETACIÓN DE CRUCE DE VARIABLES.....	74
4.3.3.	INTERPRETACIÓN DE DATOS CUALITATIVOS (OBSERVACIÓN) .....	79
4.3.3.1.	REGISTRO SISTEMÁTICO.....	80
4.3.3.2.	REGISTRO NARRATIVO.....	83
4.4.	APLICABILIDAD.....	87
4.4.1.	PLAN DE ACCIÓN .....	88
4.4.2.	PLAN DE TRABAJO.....	92
4.4.2.1.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	99
4.4.2.2.	DIAGRAMA DE GANTT .....	104
4.4.3.	PLAN DE CAPACITACIÓN.....	116
4.4.3.1.	PRESENTACIÓN.....	116
4.4.3.2.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO .....	116
4.4.3.2.1.	ACTIVIDAD DE LA EMPRESA.....	116
4.4.3.2.2.	JUSTIFICACIÓN.....	117
4.4.3.2.3.	ALCANCE.....	117
4.4.3.2.4.	FINES DEL PLAN DE CAPACITACIÓN.....	117
4.4.3.3.	OBJETIVOS DEL PLAN DE CAPACITACIÓN .....	117

4.4.3.3.1.	OBJETIVOS GENERALES.....	117
4.4.3.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	117
4.4.3.4.	METAS.....	118
4.4.3.5.	ESTRATEGIAS .....	118
4.4.3.6.	MODALIDADES DE CAPACITACIÓN.....	118
4.4.3.6.1.	MODALIDADES DE CAPACITACIÓN.....	118
4.4.3.7.	ACCIONES A DESARROLLAR .....	119
4.4.3.8.	TEMAS DE CAPACITACIÓN .....	119
4.4.3.8.1.	SISTEMA BIOMÉTRICO.....	119
4.4.3.9.	RECURSOS .....	119
4.4.3.9.1.	HUMANOS: .....	119
4.4.3.9.2.	MATERIALES: .....	120
4.4.3.10.	FINANCIAMIENTO .....	120
4.4.3.11.	PRESUPUESTO.....	120
4.4.4.	ANÁLISIS BENEFICIOS .....	121
4.4.5.	JUSTIFICACIÓN DE BENEFICIOS.....	121
4.4.6.	PRESUPUESTO.....	127
4.4.7.	ALIANZA ESTRATÉGICA DE REDUCCIÓN DE COSTOS .....	131
4.4.8.	CONCORDANCIA DEL DOCUMENTO.....	135

**CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....138**

5.1. CONCLUSIONES..... 138

5.2. RECOMENDACIONES ..... 139

**CAPITULO VI. BIBLIOGRAFIA.....141**

**CAPÍTULO VII. ANEXOS .....148**

7.1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (ENCUESTA)..... 148

7.2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (OBSERVACIÓN) ..... 152

7.2.1. REGISTRO SISTEMÁTICO..... 152

7.2.2. REGISTRO NARRATIVO. .... 152

7.3. ENTREVISTA SEGURIDAD ..... 153

7.4. BROCHURE EQUIPOS ..... 156

7.5. COTIZACIONES ..... 162

**ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1. TIPOLOGÍA DE LAS TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS ..... 12

FIGURA 2. PROCESO DE REGISTRO. .... 13

FIGURA 3. PROCESO DE AUTENTICACIÓN ..... 14

FIGURA 4. CLASIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS ..... 15

FIGURA 5. MINUCIAS DE HUELLA DIGITAL. .... 16

FIGURA 6. MINUCIAS DE HUELLA DIGITAL ..... 16

FIGURA 7. CONTEXTO DE APLICACIÓN VS. LA FINALIDAD..... 18

FIGURA 8. USO Y APLICACIONES SEGÚN EL MERCADOS .....	19
FIGURA 9. ARQUITECTURA BÁSICA DE UN CONTROL DE ACCESO BIOMÉTRICO .....	25
FIGURA 10. PROCESO DE INSCRIPCIÓN DE UNA HUELLA DIGITAL .....	27
FIGURA 11. ARQUITECTURA TÍPICA DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO.....	27
FIGURA 13. ZKTECO ProCAPTURE-X.....	30
FIGURA 14. ZKTECO S1000.....	31
FIGURA 15. ZKTECO SLK20R.....	31
FIGURA 12. DIAGRAMA DE FLUJO .....	35
FIGURA 16. ENFOQUE MIXTO .....	50
FIGURA 17. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN INVOLUCRADOS EN EL PROCESO INVESTIGATIVO .....	56
FIGURA 18. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN EMPLEADOS EN LA INVESTIGACIÓN .....	57
FIGURA 19. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CAMPUS.....	58
FIGURA 20. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA. ....	59
FIGURA 21. GRUPO AL QUE PERTENECE LA MUESTRA EN CUESTIÓN. ....	60
FIGURA 22. REGULARIDAD CON LA QUE EL ENCUESTADO PORTA SU IDENTIFICACIÓN (CARNET) .....	61
FIGURA 23. FRECUENCIA CON QUE EL ENCUESTADO OBTIENE EL INGRESA A LAS INSTALACIONES DE LA INSTITUCIÓN, SIN UTILIZAR SU CARNET. ....	62
FIGURA 24. EL ENCUESTADO HA SIDO VÍCTIMA DE HURTO, PERDIDA Y/O EXTRAVIÓ DEL CARNET FUERA O DENTRO DE LAS INSTALACIONES.....	63
FIGURA 25. EL ENCUESTADO HA PERMITIDO QUE OTRA PERSONA UTILICE SU IDENTIFICACIÓN PARA OBTENER EL ACCESO Y/O ASISTENCIA EN LA UNIVERSIDAD. ....	64
FIGURA 26. FORMA EN LA QUE EL ENCUESTADO MARCA SU ASISTENCIA AL ASISTIR AL AULA DE CLASE O A LA OFICINA.....	65
FIGURA 27. LA IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE CONTROL BASADO EN LECTORES DE HUELLA DIGITAL PODRÍA SER MÁS EFICIENTE QUE EL SISTEMA ACTUAL. ....	66

FIGURA 28. LA FLUIDEZ CON LA QUE AVANZARÍAN LAS PERSONAS EN LOS PORTONES DE SALIDA, TANTO EN LA ÁREA PEATONA, ASÍ COMO VEHICULAR, SERÍA MENOS COMPLICADA (MÁS RÁPIDA) CON LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE NUEVO SISTEMA DE CONTROL BIOMÉTRICO DE HUELLA DIGITAL .....	67
FIGURA 29. AL SUSTITUIR EL ACTUAL SISTEMA (CARNET CON CÓDIGO DE BARRA), POR EL NUEVO SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DACTILAR, AUMENTARA LA SEGURIDAD DENTRO DE LA INSTITUCIÓN. ....	68
FIGURA 30. AL REALIZAR EL CAMBIO DEL SISTEMA, AUTOMÁTICAMENTE SE PRODUCIRÍA UN BENEFICIO INTANGIBLE PARA LA INSTITUCIÓN, COMO UN AUMENTO DE LA IMAGEN CORPORATIVA. ....	69
FIGURA 31. CON LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE NUEVO SISTEMA, EL ALUMNADO, PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO, OBTENDRÁN ALGÚN BENEFICIO.. ....	70
FIGURA 32. EL CAMBIO DEL SISTEMA ACTUAL A SISTEMA BIOMÉTRICO, REDUCIRÁ EL TIEMPO Y LA AUSENCIA DEL ALUMNO, EN LAS AULAS DE CLASES.....	71
FIGURA 33. LOS DOCENTES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DEBERÁN ESTAR OBLIGADOS A MARCAR ASISTENCIA.. ....	72
FIGURA 34. ÁREAS DEL CAMPUS UNITEC TEGUCIGALPA, EN EL QUE EL ENCUESTADO CONSIDERA OPORTUNO LA INSTALACIÓN DE ESTOS SISTEMAS BIOMÉTRICOS.....	73
FIGURA 35. FRECUENCIA EN LA QUE LOS GRUPOS QUE CONFORMA LA MUESTRA PORTAN EL CARNET DE LA UNIVERSIDAD.....	75
FIGURA 36. FRECUENCIA EN LA QUE LOS GRUPOS ENCUESTADOS INGRESAN A LAS INSTALACIONES SIN PORTAR EL CARNET. ....	76
FIGURA 37. SEGÚN AL GRUPO QUE PERTENECE, HA PERMITIDO QUE OTRA PERSONA UTILICE SU IDENTIFICACIÓN PARA OBTENER EL ACCESO Y/O ASISTENCIA EN LA UNIVERSIDAD. ELABORACIÓN PROPIA.....	77
FIGURA 38. SEGÚN AL GRUPO QUE PERTENECE, CONSIDERA QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO, REDUCIRÁ TIEMPOS Y AUSENCIAS EN EL AULA DE CLASE. ....	79
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	82
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....	83
FIGURA 39. LINEAMIENTOS DEL PLAN DE ACCIÓN .....	88
FIGURA 40. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN .....	88
FIGURA 41. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA I .....	104

FIGURA 42. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA I .....	105
FIGURA 43. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA I .....	106
FIGURA 44. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA I .....	107
FIGURA 45. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA II .....	108
FIGURA 46. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA II .....	109
FIGURA 47. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA II .....	110
FIGURA 48. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA II .....	111
FIGURA 49. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA II .....	112
FIGURA 50. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA II .....	113
FIGURA 51. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA II .....	114
FIGURA 52. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA II .....	115
FIGURA 53. DIAGRAMA DE GANTT, ETAPA II .....	115
FIGURA 54. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DE ESTUDIANTE. ....	132
FIGURA 55. LECTOR DE CARNET CON LOGO DE ENTIDAD FINANCIERA .....	133
FIGURA 56. LECTOR BIOMÉTRICO DE HUELLA DIGITAL, CON LA MARCA DE LA ENTIDAD FINANCIERA .....	134

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: <i>COMPARATIVA DE SISTEMAS DE AUTENTIFICACIÓN</i> .....	21
TABLA 2: <i>VULNERABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICA</i> .....	24
TABLA 3: <i>ZKTECO PROCAPTURE-X</i> .....	29
TABLA 4: <i>ZKTECO S1000</i> .....	30
TABLA 5: <i>ZKTECO SLK20R</i> .....	31
TABLA 6: <i>AVANCES TECNOLÓGICOS A NIVEL MUNDIAL</i> .....	32
TABLA 6: <i>CONTINUACIÓN, AVANCES TECNOLÓGICOS A NIVEL MUNDIAL</i> .....	33
TABLA 6: <i>CONTINUACIÓN, AVANCES TECNOLÓGICOS A NIVEL MUNDIAL</i> .....	34
TABLA 7: <i>MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA</i> .....	45

TABLA 8: <i>OPERACIONALIDAD DE VARIABLES</i> .....	47
TABLA 8: <i>CONTINUACIÓN, OPERACIONALIDAD DE VARIABLES</i> .....	48
TABLA 9: <i>VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS</i> .....	53
TABLA 10: <i>REGULARIDAD CON LA QUE EL ENCUESTADO PORTA Y UTILIZAN EL CARNET PARA MARCAR EL INGRESO Y ASISTENCIA EN LA UNIVERSIDAD</i> .....	74
TABLA 11: <i>FRECUENCIA EN LA QUE LOS GRUPOS ENCUESTADOS INGRESAN A LAS INSTALACIONES SIN PORTAR EL CARNET</i> .....	76
TABLA 12: <i>SEGÚN AL GRUPO QUE PERTENECE, HA PERMITIDO QUE OTRA PERSONA UTILICE SU IDENTIFICACIÓN PARA OBTENER EL ACCESO Y/O ASISTENCIA EN LA UNIVERSIDAD</i> .....	77
TABLA 13: <i>SEGÚN AL GRUPO QUE PERTENECE, CONSIDERA QUE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO, REDUCIRÁ TIEMPOS Y AUSENCIAS EN EL AULA DE CLASE</i> .....	78
TABLA 14: <i>REGISTRO 1</i> .....	80
TABLA 15: <i>REGISTRO 2</i> .....	81
TABLA 16: <i>REGISTRO 3</i> .....	81
TABLA 17: <i>REGISTRO 4</i> .....	82
TABLA 18: <i>REGISTRO 5</i> .....	83
TABLA 19: <i>PLAN DE ACCIÓN</i> .....	89
TABLA 19: <i>PLAN DE ACCIÓN, CONTINUACIÓN</i> .....	90
TABLA 19: <i>PLAN DE ACCIÓN, CONTINUACIÓN</i> .....	91
TABLA 20: <i>PLAN DE TRABAJO, ETAPA I</i> .....	92
TABLA 20: <i>PLAN DE TRABAJO, ETAPA I CONTINUACIÓN</i> .....	93
TABLA 20: <i>PLAN DE TRABAJO, ETAPA I CONTINUACIÓN</i> .....	94
TABLA 21: <i>PLAN DE TRABAJO, ETAPA II</i> .....	95
TABLA 21: <i>PLAN DE TRABAJO, ETAPA II CONTINUACIÓN</i> .....	96
TABLA 21: <i>PLAN DE TRABAJO, ETAPA II CONTINUACIÓN</i> .....	97
TABLA 21: <i>PLAN DE TRABAJO, ETAPA II CONTINUACIÓN</i> .....	98
TABLA 22: <i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, ETAPA I CONTINUACIÓN</i> .....	99

TABLA 22: <i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, ETAPA I CONTINUACIÓN</i> .....	100
TABLA 23: <i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, ETAPA II</i> .....	100
TABLA 23: <i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, ETAPA II CONTINUACIÓN</i> .....	101
TABLA 23: <i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, ETAPA II CONTINUACIÓN</i> .....	102
TABLA 23: <i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, ETAPA II CONTINUACIÓN</i> .....	103
TABLA 24: <i>PRESUPUESTO PLAN DE CAPACITACIÓN</i> .....	120
TABLA 25: <i>BENEFICIOS</i> .....	121
TABLA 26: <i>PRESUPUESTO</i> .....	127
TABLA 26: <i>PRESUPUESTO, CONTINUACIÓN</i> .....	128
TABLA 26: <i>PRESUPUESTO, CONTINUACIÓN</i> .....	129
TABLA 26: <i>PRESUPUESTO, CONTINUACIÓN</i> .....	130
TABLA 27: <i>CONCORDANCIA DEL DOCUMENTO</i> .....	135
TABLA 27: <i>CONCORDANCIA DEL DOCUMENTO. CONTINUACIÓN</i> .....	136
TABLA 27: <i>CONCORDANCIA DEL DOCUMENTO. CONTINUACIÓN</i> .....	137

# CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se describe todos los fundamentos que dieron parte a esta investigación, con el fin de establecer todos los lineamientos a seguir en el desarrollo del mismo.

## 1.1. Introducción

Hoy en día establecer la identidad de un individuo se hace cada vez más importante, ya que esto le genera a la empresa mejores controles, tanto del ingreso de su personal, como de las asistencias de los mismos.

Con la llegada de la era de las tecnologías los métodos de seguridad suelen basarse en inmediaciones muy arraigadas a los términos conocidas como claves, pin de seguridad, código de acceso, tarjetas o carnet con códigos de barra, etc.

Sin embargo cada uno de estos métodos de seguridad, se vuelven cada vez más convencionales, ya que un pin de seguridad puede ser fácilmente olvidado y/o robados o “hackeados”, una tarjeta de acceso puede ser fácilmente extraviada o compartida por otra persona, a tal grado que no se podrá identificar entre todos aquellos individuos que mantiene un acceso genuino o aquella persona con posesión de una herramienta (Tarjeta o Carnet) ilegal y que por medio de esta pueden ingresar a una área restringida, aunque estos no estén autorizados. La biometría en la actualidad es aplicada al reconocimiento de huellas digital, voz o rostro, etc. Y representa hoy en día una de los sistemas que han venido a facilitar la autenticidad de los individuos de una manera irrefutable.

Existen dos tipos de tecnologías biométricas, una corresponde a la biométrica estática y la otra a la biometría dinámica. La primera abarca todas aquellas que utilizan las características fisiológicas, como la huella digital, geometría de la mano e iris etc. Y la segunda tecnología tiene

como fin el reconocimiento del individuo, a través del comportamiento. Entre estos se destacan: dinámica de tecleo, firma manuscrita, reconocimiento de voz etc.

Cabe destacar que cuando se habla de biométrica lo primero que viene a la imaginación de la persona es la identificación de la huella digitales. Esto debido a que es uno de los métodos más antiguos y utilizados en diferentes aplicaciones en el mercado, alcanzando un porcentaje del 59% de aceptación, debido a su aporte generado a la seguridad.

Una de las ventajas de estas tecnologías corresponde a que los patrones de las huellas digitales son únicos y se mantienen durante la vida de la persona.

De hecho, cada dedo contiene características diferentes en ambas manos e incluso entre gemelos idénticos.

Cabe mencionar que para capturar la huella digital la persona debe colocar su dedo, sobre la superficie de un lector de huella digital, el cual tendrá la tarea de identificar y verificar las características, previamente almacenadas en una base de datos.

El proceso de identificación es mediante el cual se determina la identidad del individuo, comparando los datos biométricos del mismo, con todos los datos almacenados en la base de datos.

Y el proceso de verificación confirma la identidad de ese individuo, mediante la comparación con una o más muestras tomadas en plantillas anteriormente.

Para obtener los procesos antes mencionados, se necesita de hacer usos de los lectores de huella digital, el cual sus especificaciones y características dependerán de los requerimientos de la empresa u organización que requiera de la instalación de dichos sistemas biométricos.

## **1.2. Antecedentes del Problema**

La Institución privada de educación superior denominada Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), fue creada el 17 de octubre de 1986 con el propósito de convertirse

en una alternativa para la formación universitaria, tanto por su innovadora oferta académica, como por su propuesta y modelo educativo.

En el año 2005 comenzó a formar parte de Lauréate International Universities, la Red de Universidades más grande del mundo, la cual cuenta con 80 instituciones de educación superior en 29 países, con un aproximado de 950 mil estudiantes alrededor del mundo.

Actualmente el campus de UNITEC Tegucigalpa cuenta con un área de 102,444 metros cuadrados de terreno y 47,125 metros cuadrados de construcción, divididos en nueve edificios que incluyen aulas, laboratorios, oficinas administrativas, zonas de recreación, cafeterías e instalaciones deportivas, entre otros espacios. ([www.Unitec.edu.hn](http://www.Unitec.edu.hn), s.f.)

Según investigación en el año 1995 aun las instalaciones de lo que hoy se conoce como Campus UNITEC Tegucigalpa, no contaban con un sistema de control de acceso para los estudiantes, ni para el personal administrativo y docentes. Así mismo en lo referente al tema de asistencia los docentes utilizaban un listado semanal que era circulado durante el ingreso de los estudiantes en las respectivas aulas de clases.

Posteriormente las autoridades de la Universidad percibieron la necesidad de implementar un sistema que cumpliera de manera funcional lo previsto en cuanto al ingreso y asistencia de los alumnos, personal administrativo y docentes. Este sistema en su momento y hasta la actualidad se ha basado en la emisión y entrega de tarjeta con código de barra (carnet), que permite a los alumnos y docentes, el ingreso a las instalaciones, así como “evidenciar” la asistencia de los alumnos en las aulas de clase. Buscar mejorar los sistemas de seguridad no es más que reducir los niveles de vulnerabilidad de las personas frente a las diferentes amenazas o peligros que se pueden identificar, debido a la facilidad con que algunos sistemas pueden ser burlados.

En la actualidad a pesar que la Universidad cuenta con un amplio equipo de personas destinadas al área de seguridad, un sistema de acceso funcional (sistema de tarjeta con código de barra), no deja de existir la posibilidad de permitirse de manera involuntaria el acceso de personas no autorizado y/o ajenas a las instalaciones, así como una pérdida de control de asistencia tanto del personal administrativo como del estudiantado (Datos obtenidos mediante análisis de resultados, en donde el 71% que corresponde a los estudiantes de pregrado como de postgrado, manifestaron que en alguna ocasión permitieron que otro alumno, ingresara y/o marcara la asistencia.). En lo que respecta al tema de asistencia del personal administrativo, no cuentan con un sistema fehaciente de control de horarios y asistencia.

Cabe mencionar que las bondades permitidas por el sistema de control de acceso y asistencia existente en la actualidad, es lo que ha generado que los alumnos transfieran y o presten su identificación, ya sea para acceder al campus, o para obtener la asistencia.

El tema de seguridad, hoy en día es un tema primordial a tratar, no solo en el aspecto personal, sino también institucional u organizacional. Prever la evolución de amenazas en el futuro, con el objeto de evitar de todo aquello que históricamente nos amenaza y/o pone en peligro, se ha convertido en unos de los grandes desafíos de la sociedad.

### **1.3. Definición del Problema**

Los sistemas para el control de acceso y asistencia, basado en lectores de carnet con códigos de barra, hoy en día forman parte de un sistema convencional, clásico, tradicional y sobre todo fácil de burlar.

De acuerdo observaciones y experiencias vividas, se considera la necesidad de contemplar la idea de mejorar el actual sistema de acceso y asistencia de la universidad, a través de la implantar un nuevo sistema de control, basado en la identificación de huellas digitales.

Este sistema de identificación biométrica, supone alcanzar mayor eficiencia en cuanto al control de acceso y asistencia del personal docente, administrativo y alumnado de la universidad.

### **1.3.1. Enunciado del Problema.**

A raíz de la inseguridad que se percibe no solo a niveles nacionales, si no internacionales, en cuanto a situaciones de posibles robos, hurtos y/o pérdidas de identificaciones personales, que permiten a los usuarios de las mismas, no solo identificarlos, si no que la mayoría de veces generan el acceso a aéreas restringidas, cuentas bancarias, asistencias etc.

Cabe mencionar que de la observación de las prácticas antes mencionadas, surge la necesidad de exhortar a la población de la Universidad, sobre la importancia de implantación de un nuevo sistema de control, basado en la identificación de huellas digital, en las aéreas de acceso al campus, así como en las oficinas administrativas.

### **1.3.2. Formulación del Problema.**

Efectuar una evaluación a los posibles mecanismos a mejorar, diseñando un plan de acción, que permita establece una serie de tácticas, actividades, recursos y tiempos a utilizar, ante y durante el proceso de desarrollo de implementación del sistema de identificación y verificación de huella digital.

Así mismo mediante el análisis de resultados identificar ¿cuáles son las bondades permitidas por el sistema de control de acceso y asistencia?, ¿quiénes son y cuál es el porcentaje de incidencia que existe en relación a los usuarios (estudiantes, docentes, personal administrativo) que se encuentran ingresando a las instalaciones de la universidad, sin portar y/o utilizar su respectivo carnet de identificación?.

### **1.3.3. Preguntas de Investigación.**

1. ¿Por qué sustituir el sistema de tarjeta con código de barra, por un sistema biométrico de huella digital, para el control de acceso y asistencia?
2. ¿Qué procesos se integran con la implementación de un sistema biométrico, basado en la identificación y verificación de huella digital y cuál es la funcionalidad de estos?
3. ¿Qué herramienta de gestión permitirá orientar las acciones y el desarrollo de las actividades, que implicará la implementación de un sistema biométrico en la Universidad?

## **1.4. Objetivos del proyecto**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Evaluar un plan de mejora, para el sistema de acceso y asistencia del alumnado, personal docente y administrativo de la Universidad Tecnológica Centroamericana, en Tegucigalpa, mediante la implementación de un sistema biométrico de huella digital.

### **1.4.2. Objetivos específicos.**

1. Determinar por qué se debe sustituir el sistema de tarjeta con código de barra, por un sistema biométrico de huella digital, para el control de acceso y asistencia.
2. Analizar los procesos que se integran con la implementación de un sistema biométrico, basado en la identificación y verificación de huella digital y cuál es la funcionalidad de estos.

3. Diseñar un plan de acción que defina de manera clara y precisa, las principales tácticas a ejecutar, los recursos a utilizar y los tiempos en que se podrían ir desarrollando las actividades, antes y durante la implementación del sistema biométrico.

### **1.5. Justificación de la Investigación**

Los sistemas tradicionales, como usar una llave o ingresar una clave son fácilmente vulnerables. Las llaves se prestan, se transfieren y se duplican en minutos.

El ingreso de un clave es sumamente inseguro. De la misma manera marcar con una tarjeta y/o carnet de proximidad, ya que este documento de control de acceso no evita que en ciertos casos las personas puedan facilitar a otros su tarjeta, o simplemente extraviarla y ser sujeto de suplantación de identidad. (Jiménez, 2013, pág. 24)

Cabe destacar que una empresa no debe limitar el funcionamiento de los sistemas biométricos, solo para permitir o restringir el acceso, sino también para controlar la asistencia de su personal etc.

Desde tiempos antiguos y hasta la actualidad, es fácil denotar la envergadura que ha alcanzado la presencia biométrica, no solo en aquellas áreas de alta seguridad sino en hogares, vehículos, celulares, cajas fuertes de uso personal y ordenadores portátiles. Etc., sin embargo el método que más ha alcanzado una amplia difusión ha sido sin duda el de la Huella digital, tal como lo menciona el Señor Francisco Galton.

En el pasado según Gómez (2011) “el procesamiento de la biométrica era realizada de manera manual por gente que física y mentalmente comparaba huellas dactilares contra tarjetas, rostros contra fotos de pasaportes y voces contra cintas grabadas. Técnicas que se consideraban muy costosas y bastante lentas” (p.345). Hoy en día, dispositivos tales como escáneres, videocámaras y micrófonos, pueden electrónicamente, capturar y entregar estas mismas características biométricas para automatizar los procesos y hacer comparaciones (Sintel, 2018).

En la actualidad son muchas las empresas que optan por sistemas biométricos de identificación, para llevar un mejor control de asistencia del personal con que se involucra la institución. Estos sistemas son considerados como una de las soluciones más fáciles en el mercado actual.

Existe una amplia variedad de aplicaciones con identificación biométrica, que permiten evaluar por medio de estadísticas y tendencias, el cumplimiento del personal en tiempo real. Además, estos sistemas son de bajo costo, lo que los hace factibles y accesibles para todas las empresas. (Inngresa.com/como -funcionan-sistemas -biométricos, 2009)

Según Sánchez (2015) autor del artículo control de Huella digital, existen algunas ventajas que brindan los controles biométricos y que sin dudas es esto lo que los convierte en sistemas muy atractivos, tales como la comodidad y seguridad que brindan y que vienen a sustituir fácilmente a los sistemas tradicionales como las contraseñas, llaves, o tarjetas. Estos sistemas son cada vez más cómodos, porque no se puede extraviar, robar u olvidar, debido a que el elemento principal de la identificación es una parte de nosotros mismos y no un elemento externo (como por ejemplo las tarjetas o llaves).

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Administrar el proceso de innovación y cambio para elevar la efectividad organizacional, es un reto básico al que los gerentes y las organizaciones se enfrentan hoy en día.

La creciente tasa en los cambios tecnológicos y un aumento en la competencia global, son dos fuerzas que presionan mucho a las organizaciones para encontrar nuevas y mejores formas de organizar sus actividades.

Un cambio tecnológico que resulta de una innovación cuántica puede crear oportunidades para que una organización eleve su capacidad para innovar y crear valor.

Las Innovaciones cuánticas representan nuevos productos o sistemas de operación que incorporan mejoras tecnológicas, al igual que el cambio tecnológico incremental que representa un refinamiento de alguna tecnología base.(Gareth, 2008, p. 388)

Cabe mencionar que las innovaciones tecnológicas en una organización son de vital importancia, debido a que el ciclo de vida de los productos tecnológicos es más corto por la rapidez con la que evolucionan.

Según Porter (1990) destaca que el término innovación es utilizado en la literatura para describir el proceso de utilización de nuevos conocimientos, tecnologías y procesos para generar nuevos productos y mejorar alguno sistema ya existente.

Un proceso nos refiere a la combinación de gente, maquina, equipo, material, métodos y medio ambiente, que trabajan juntos para producir un resultado. (Giral, 1987, p. 99)

### **2.1. Reseña Histórica de la Biometría**

El concepto biometría viene de las palabras bio (vida) y metría (medida), consiste en técnicas que miden e identifican las características físicas únicas de organismos vivos o patrones

de su comportamiento, que permiten identificar los diferentes individuos, como por ejemplo las clásicas huellas digitales.

La biometría consiste en medir una de las características del cuerpo humano con el fin de identificar un individuo. Para esto se debe elegir una característica dotada de una fuerte variabilidad de un individuo a otro. (Cortes Osorio, 2010, pág. 98)

La primera referencia que se tiene acerca del uso de una característica biométrica para identificar individuos se remonta al siglo VIII en China, mediante el uso de huellas dactilares en documentos y en esculturas de arcilla.

En el año 1000 DC. Quintiliano usó las huellas dejadas por las palmas de unas manos ensangrentadas para esclarecer un crimen y siglos más tarde, en 1686, Marcelo Malpigio hizo el primer estudio sistemático de huellas dactilares. Alphonse Bertillon, jefe de la sección de delitos criminales de la región de París, puso en práctica a mitad del siglo XIX la idea de utilizar rasgos corporales para identificar criminales. A finales de dicho siglo, se estableció la idea de que las huellas dactilares eran lo suficientemente distintivas para identificar personas, hecho que condujo a muchos departamentos de policía a almacenar las huellas de criminales con el fin de cotejarlas con huellas aparecidas en la escena de un crimen. En 1941, en los Laboratorios Bell de Murray Hill (Nueva Jersey), comenzó el estudio de la identificación por voz. En 1986, sir Alec Jeffreys utilizó por primera vez el ADN para identificar al autor de unos asesinatos en Inglaterra.

Cabe descartar que el uso del reconocimiento biométrico como tecnología comercial tiene su inicio en los años 70 con los primeros sistemas automáticos de huellas dactilares. A partir de los años 90, con el desarrollo y crecimiento de la informática y la microelectrónica, el interés por el reconocimiento biométrico ha crecido de manera exponencial. Aunque comenzó a usarse en

entornos exclusivamente policiales y forense, es cada vez mayor el número de aplicaciones civiles y dispositivos personales que también lo utilizan.(Ortega y otros, 2008, p. 7,8)

A partir de 1960 al 2015, es donde comienza la transición de identificación automatizada de Huella digital, junto con la aplicación de las tecnologías de la computación. Luego en el año de 1969 El FBI contrato al Buró Nacional de Estándares (NBS), ahora Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), para estudiar el proceso de automatización de la clasificación, búsqueda y concordancia de las huellas dactilares. Esta misma institución en 1975 fundó el desarrollo de escáneres de huellas dactilares para clasificadores automatizados y tecnologías de extracción de minucias, lo cual condujo al desarrollo de un lector prototipo. (Delgado, 2012)

Así mismo el Ingeniero Delgado en su trabajo de investigación denominado BIOMETRÍA, manifiesta que la labor del Instituto en mención gestiona el surgimiento del algoritmo M40, considerado el primer algoritmo operacional empleado por el FBI, para la búsqueda de características humanas.

Del mismo modo hace un recuento con fechas narrativas de cada uno de los avances biométricos, destacando los siguientes:

- En 1989: El National Institute Standards and Technology de EEUU comenzó a desarrollar métodos para probar sistemas biométricos.
- En 1994: En EEUU se usan técnicas de reconocimiento de patrones y redes neuronales artificiales desarrolladas en lenguaje.
- En 1998, se constituye el consorcio Bio API para desarrollar un API ampliamente aceptado y disponible que sirva para las diversas tecnologías biométricas.
- En 2002: La Universidad de Torino: Mejora el rendimiento de seguridad basados en dinámica de tecleo. (Delgado, 2012)

Como se puede observar las tecnologías de identificación por biometría son muy accesibles y han estado presente desde tiempos antiguos hasta nuestros días. En la actualidad, la tecnología ha permitido automatizar y perfeccionar estos procesos de reconocimiento biométrico, de forma

que tienen multitud de aplicaciones y finalidades, especialmente aquellas relacionadas con la seguridad.

## 2.2. ¿Qué es la Biometría?

Según Gómez (2011) afirma que “La biometría es una disciplina científica que permite identificar a las personas, basándose en sus características fisiológicas o de comportamiento” (p.341).

A comienzo de los años 70, Shearson Hamil, una empresa de Wall Street, instaló Identimat, un sistema de identificación automática basado en Huella digital que se utilizó para el control de acceso físico en áreas restringidas, siendo la primera solución biométrica de uso comercial.

Desde entonces se ha investigado mucho en el campo de la biometría, aplicándose a otros rasgos biométricos diferentes de la Huella digital. (Perez, Estudios sobre las Tecnologías Biometricas aplicadas a la seguridad, 2011, pág. 22)

## 2.3. Características y tipología de las tecnologías biométricas



Figura 1. Tipología de las tecnologías biométricas. Fuente: [www.centrodeinnovacion.bbva.com](http://www.centrodeinnovacion.bbva.com)

De estos parámetros se extrae un patrón único para cada persona, que será el que se utilice para posteriores comparaciones.

### 2.3.1. Propiedades de las características biométricas.

- Universalidad: Todos los individuos las tienen.
- Singularidad o univocidad: Distinguen a cada individuo.
- Permanencia en el tiempo y en distintas condiciones ambientales.
- Medibles de forma cuantitativas.

Cabe mencionar que las tecnológicas empleadas para medir estas características deben proporcionar:

- Rendimiento: Nivel de exactitud.
- Aceptación: Por parte del usuario.
- Resistencia al fraude y usurpación.

Generalmente para poder hacer uso de estos sistemas, previamente los individuos deben registrarse en el sistema por medio de la captura de una serie de parámetros biométricos.

Este es el denominado proceso de registro, que se compone de tres fases distintas:



**Figura 2. Proceso de Registro. Elaboración propia.**

- 1) Captura de los parámetros biométricos.

2) Procesamiento creando una plantilla con las características personales de los parámetros capturados.

3) Inscripción de la plantilla procesada guardándola en un medio de almacenamiento adecuado. Una vez que la inscripción está completa, el sistema puede autenticar a las personas mediante el uso de la plantilla. (Mora, 2016)

### 2.3.2. Proceso de Autenticación.

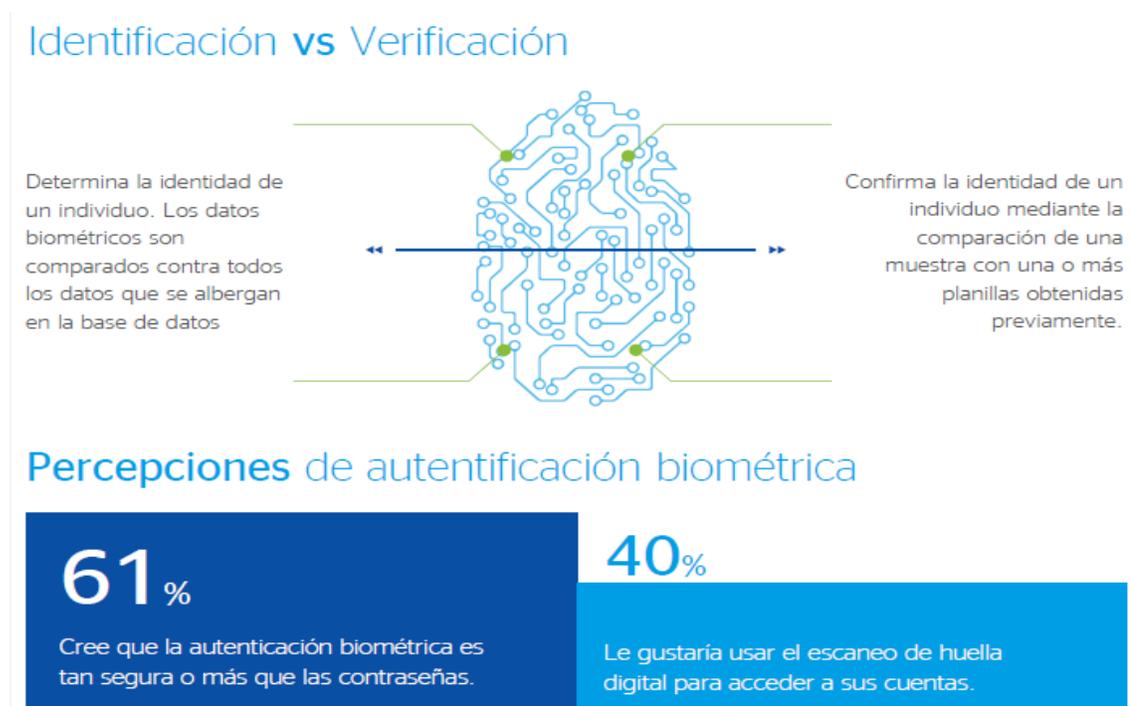


Figura 3. Proceso de Autenticación. Fuente: [www.centrodeinnovacion.bbva.com](http://www.centrodeinnovacion.bbva.com)

### 2.4. Tipos de Tecnologías Biométricas

Es preciso argumentar que en función de la metodología utilizada, existen dos tipos de tecnologías biométricas, de las cuales se derivan cada uno de los sistemas biométricos. Véase figura No. 4.

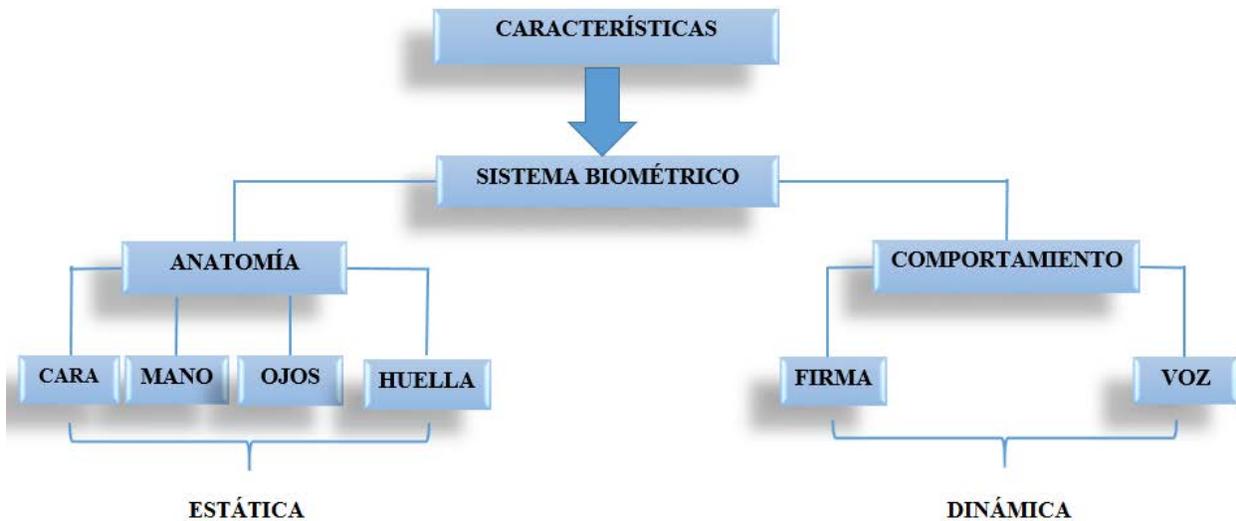


Figura 4. Clasificación de las tecnologías biométricas. Elaboración Propia

#### 2.4.1. Tecnologías biométricas fisiológicas.

Las tecnologías biométricas fisiológicas se caracterizan por considerar parámetros derivados de la medición directa de algún rasgo estrictamente físico del cuerpo humano a la hora de identificar personas.

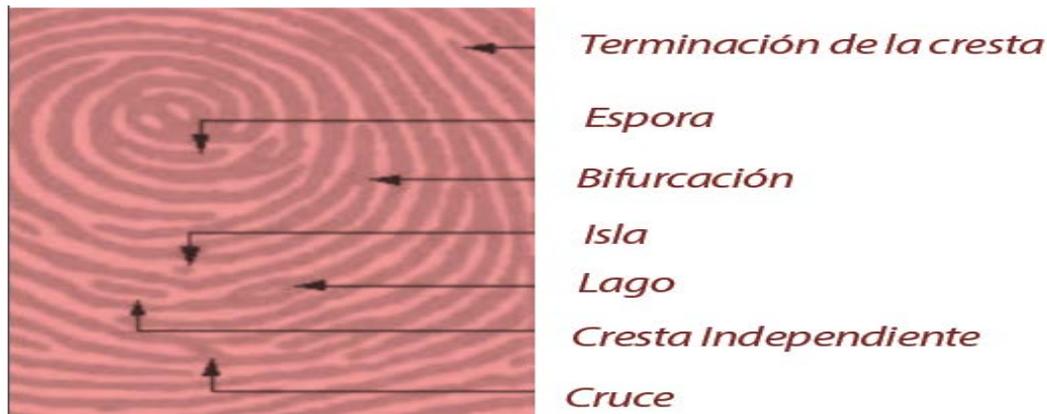
Cabe recalcar, que por tratarse de un tema de investigación mediante el cual se pretenden identificar características fisiológicas de un grupo de persona (muestra), para efectos de ahondar en el tema, solo se tomara en cuenta las tecnologías que analizan características fisiológicas, específicamente Huella digital. (Cyberseguridad, 2016)

**2.4.1.1. Huella digital.** La Huella de una persona hasta el día de hoy ha sido un patrón bastante bueno para determinar la identidad de forma inequívoca. Cada Huella digital está compuesta por una serie de segmentos curvos, arcos y remolinos (elementos conocidos como “minucias”). La identificación de Huella digital desde finales del siglo XIX hasta nuestros días se viene realizando con éxito. Se puede considerar que esta técnica fue desarrollada fundamentalmente por F. Galton y E. Henry a finales del siglo XIX.

Galton demostró la unicidad y la permanencia de las huellas, mientras que Henry creó el primer modelo de la estructura de una Huella digital. (Gomez, 2011, p. 345)

Existen dos tipos de técnicas de búsqueda de coincidencias entre muestras de Huella digital:

- **Basadas en minucias:** Esta técnica basa su mecanismo de autenticación en las «minucias», es decir, en determinadas formas fácilmente identificables existentes en la Huella digital. Así, se registra el tipo de minucia y su posición dentro de la huella, estableciendo una serie de mediciones. De esta forma, el modelo o plantilla correspondiente a cada usuario es un esquema en el que se indican las minucias que se han de detectar, su posición y las distancias que separan unas de otras.
- **Basadas en correlación:** Mediante la utilización de esta técnica se analiza el patrón global seguido por la Huella digital, es decir, el esquema general del conjunto de la huella en lugar de las minucias. (Cyberseguridad, 2016)



**Figura 5. Minucias de Huella digital. Tecnologías biométricas aplicadas a la ciberseguridad / Instituto Nacional de ciberseguridad.**



**Figura 6. Minucias de Huella digital. Tecnologías biométricas aplicadas a la ciberseguridad / Instituto Nacional de ciberseguridad**

El pequeño tamaño de los lectores, su fácil integración (pudiendo ser incluidos de forma sencilla en teclados), y su usabilidad, así como los bajos costes asociados a los mismos, convierten a la Huella digital en una tecnología muy útil para su implantación en oficinas y hogares. (Cyberseguridad, 2016)

## **2.5. Aplicación y usos de la Biometría según el mercado**

### **2.5.1. Aplicaciones**

En la actualidad las tecnologías biométricas se pueden utilizar en un amplio abanico de aplicaciones, entre ellas tenemos:

**1) Control de accesos físicos y lógicos:** Una de las aplicaciones en las que más extendido está el uso de la biometría es el control de accesos, ya sea éste **físico** (por ejemplo acceso a edificios, casas, universidades o espacios restringidos) o **lógico** (acceso a sistemas, programa, equipos informáticos, móviles, tabletas). Actualmente, la huella digital es la solución mayoritaria para aplicar, debido a su alto grado de madurez que permite el establecimiento de precios competitivos, así como la usabilidad que ofrece.

**2) Control de presencia:** Los métodos utilizados tradicionalmente para registrar a diario los horarios en los que los empleados ingresan y abandonan sus respectivos puestos de trabajo, suelen estar basados en el uso de un PIN o una tarjeta personal.

Uno de los principales inconvenientes que presentan estos métodos es la facilidad con la que se pueden cometer irregularidades, por ejemplo compartiendo con un compañero de trabajo el PIN o la tarjeta personal, ya que no se requiere ninguna verificación adicional.

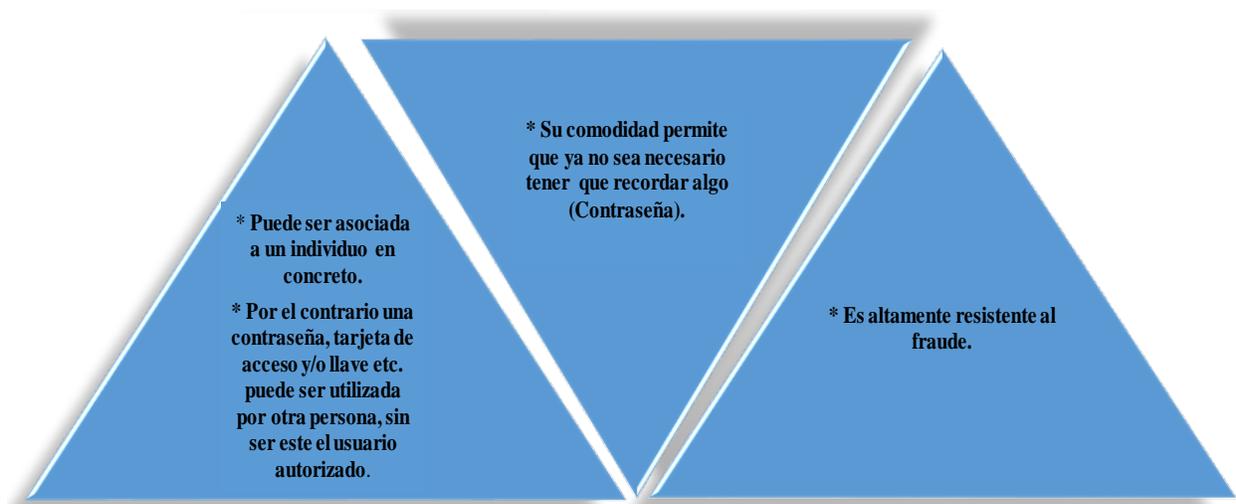
Para este tipo de aplicaciones se utiliza habitualmente la Huella digital, así como la geometría de la mano.

3) **Lucha contra el fraude:** El uso de estas tecnologías para realizar transacciones bancarias se encuentra bastante extendido, ya que se consideran más adecuadas que el uso de los métodos tradicionales al aportar mayores niveles de seguridad. Sin embargo, su uso para la prevención de fraude no se limita a entidades privadas. (BBVA, 2015)

### 2.5.2. Uso

Las tecnologías biométricas pueden ser utilizadas como forma única de autenticación o combinada con otras medidas (como tarjetas inteligentes, claves de cifrado o firmas digitales), la biometría está destinada a extenderse en muchos aspectos de la vida cotidiana.

Existen tres puntos fuertes de la biometría frente a otros mecanismos de autenticación:



**Figura 7. Contexto de aplicación vs. La finalidad. Elaboración Propia**

El contexto en el que se vaya a aplicar (colaborativo, a distancia, presencial, etc.) y la finalidad perseguida (control de accesos, control de presencia, control de identidad/personalidad y lucha contra el fraude, etc.) serán los elementos que determinen qué tecnología concreta es la más apropiada en cada caso. (BBVA, 2015)

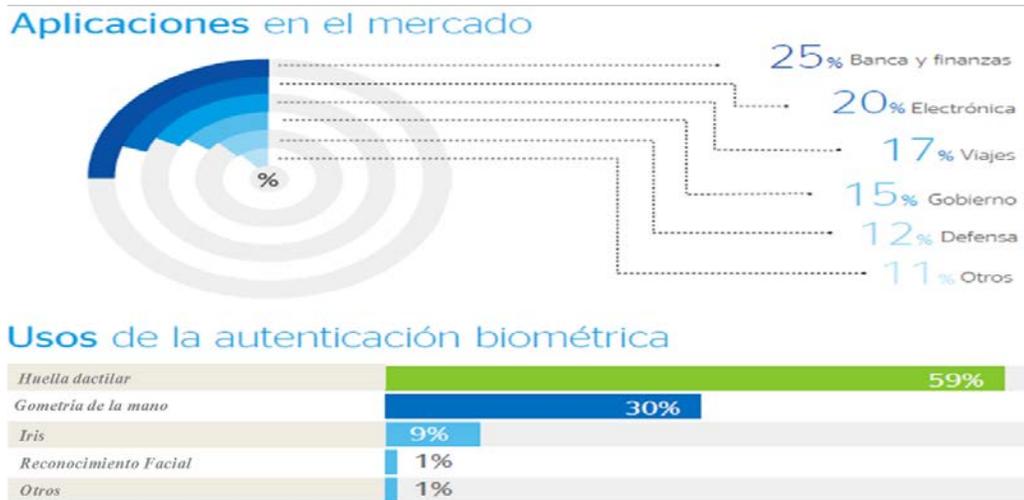


Figura 8. Uso y aplicaciones según el mercados. Fuente: [www.centrodeinnovacion.bbva.com](http://www.centrodeinnovacion.bbva.com)

## 2.6. Beneficios del uso de tecnologías biométricas en la empresa

La implantación de tecnologías biométricas conlleva un conjunto de ventajas tanto para entidades públicas y privadas como para los usuarios finales.

Aunque las medidas biométricas están relacionadas con la ciberseguridad, gran parte de sus beneficios afectan la vida diaria de los usuarios y empleados, tales como:

- Reducción de costes de mantenimiento de los sistemas de autenticación.
- Aumento de la eficiencia.
- Control de horario.
- Mejora de la imagen corporativa.

Sin embargo desde el punto de la ciberseguridad las medidas biométricas también aportan gran cantidad de beneficios:

### 1) Para las organizaciones y usuarios finales:

Los usuarios finales también se ven favorecidos con la implantación de tecnologías biométricas, ya que aumenta la comodidad en la utilización de técnicas biométricas en

procesos de identificación, autenticación y control de accesos. Así mismo supone un aumento considerable de comodidad para los usuarios en la realización a estas tareas, reduciendo los tiempos de espera y aumento de la privacidad.

## **2) Aumento de la seguridad en el control de accesos:**

Sin duda, una de las ventajas más importantes para las empresas, en lo que respecta a la utilización de técnicas biométricas, corresponde a la autenticación de los empleados, garantizando así que la persona es quien dice ser, es decir, que los rasgos biométricos se encuentran exclusivamente ligados a su legítimo usuario. Mediante el robo de credenciales o tarjetas identificativas un individuo puede acceder a zonas restringidas o realizar operaciones no permitidas. Asimismo, es posible que estas credenciales se compartan voluntariamente entre empleados.

## **3) Mejora la imagen corporativa:**

La implantación de tecnologías biométricas contribuye a que una empresa sea más eficiente, más segura y reduzca el fraude interno. Es por ello que, sumado a todas las ventajas descritas anteriormente, se produce una importante mejora en la opinión general sobre la institución. Así mismo, se asocia la entidad con la innovación, la inversión en investigación y desarrollo y la apuesta por tecnología puntera. (Alvarez, 2011)

### **2.7. Comparación entre sistemas de autenticación versus la identificación automática a través de biometría.**

Las tecnologías biométricas surgen como alternativa o complemento a las técnicas de identificación y autenticación existentes. Por ello es posible establecer una comparación directa entre ambas, destacando beneficios que resultan del uso de la biometría junto con aspectos en los que las técnicas tradicionales son superiores.

Tabla 1:  
Comparativa de sistemas de autenticación

ASPECTO	BIOMETRÍA	CONTRASEÑA/TARJETA
Necesidad de secretos.	X	
Posibilidad de robo (bajo).	X	
Posibilidad de pérdida (bajo).	X	
Registro inicial.		X
Proceso de comparación fácil.		X
Comodidad del usuario.	X	
Vulnerabilidad ante el espionaje (bajo).	X	
Vulnerabilidad ante un espionaje bruto.		X
Medidas de prevención.	X	
Autenticación de usuarios "reales".	X	
Costes de Implantación bajo.		X
Costos de mantenimiento bajo.	X	

Fuente: Elaboración Propia

## 2.8. Gestión de riesgos en biometría

### 2.8.1. Amenazas y Vulnerabilidades en los procesos.

La implantación y el empleo de tecnologías biométricas están expuestos a una serie de riesgos, algunos específicos y otros compartidos con las demás tecnologías y técnicas de identificación.

En esta sección se identifican las amenazas y vulnerabilidades que pueden comprometer la seguridad o la confianza en los sistemas biométricos.

**2.8.1.1. Amenazas.** Las tecnologías biométricas, como el resto de tecnologías, están expuestas a una serie de amenazas.

Estas pueden ser exclusivas o compartidas con otras tecnologías de autenticación, entre estas las más relevantes son:

- **Pérdida o robo de información biométrica:** El robo de información es especialmente sensible en el caso de la biometría al tratarse de información exclusiva y extremadamente ligada al individuo, por lo que el robo de la misma supone un incidente de seguridad grave.

- **Suplantación de identidad:** Se trata del uso de información biométrica robada o falsificada con el propósito de acceder a espacios o aplicaciones restringidas, falsificar el control de presencia, enmascarar o suplantar una personalidad, etc.

- **Sabotaje:** Pueden darse ataques al sensor de forma consciente para tratar de impedir su funcionamiento, debido a la alta fiabilidad que ofrece el sistema a la hora evitar conductas fraudulentas y accesos no autorizados.

- **Calidad de la tecnología:** Si la calidad de la tecnología implantada no alcanza los niveles recomendables, podría acarrear graves brechas de inseguridad, así como un deterioro notable de la percepción de las tecnologías debido a su mal funcionamiento.

Los elementos que se deben tener en cuenta al respecto son: la calidad del sensor, la eficiencia del algoritmo de comparación, la encriptación del almacenamiento de muestras obtenidas y la interoperabilidad con otros sistemas.

- **Incidencias con el sistema:** Como todo sistema electrónico/informático, los sistemas de autenticación biométricos son susceptibles de fallos eléctricos, caída de las líneas de comunicación del propio sistema o de los sistemas de soporte (por ejemplo

suministro eléctrico o sistema de comunicaciones), ataques informáticos, etc. Estos problemas afectan de forma similar que al resto de tecnologías.

- **Falta de aceptación cultural:** Esta amenaza aparece en determinados grupos demográficos cuyas normas sociales no favorecen la toma de muestras en determinadas técnicas. Ya sea por falta de interés a la aplicación de estos sistemas, por resistencia, falta de conocimiento y por no conveniencia del usuario que será controlado, etc. (Perez, 2011, p. 52)

**2.8.1.2. Vulnerabilidades de los sistemas biométricos.** A continuación se listan algunas vulnerabilidades que afectan negativamente tanto a la implantación y operación de sistemas de reconocimiento biométrico como a su propio rendimiento.

Estas vulnerabilidades se dividen según sean comunes a todas las técnicas biométricas o específicas de alguna de ellas.

Tal como se ha manifestado anteriormente, cabe mencionar que para efectos de este estudio se consideró realizar un análisis de las vulnerabilidades del sistema tecnológico biométrico (Huella digital), en vista que es el que se considera que la institución podría implementar en las instalaciones del campus.

Lo anterior, en vista que se considera que es el sistema que podría generar menos costos de instalación y mantenimiento para la institución y que además podría ser el más viable considerando las áreas en donde se han previsto instalar.

Cabe destacar que para efectos de este estudio, se han enlistado únicamente las vulnerabilidades que respectan al sistema de biométrica, basado en la detección de huellas digitales, con el objeto de destacar y dar a conocer no solo los aportes que generan estos sistemas, sino también, las debilidades de los mismos.(Pérez, 2011, p. 52)





**Figura 9. Arquitectura básica de un control de acceso biométrico. Elaboración Propia**

El primer elemento (**ESCANER**) hace referencia a la adquisición análoga o digital de algún indicador biométrico de una persona (por ejemplo la adquisición de una Huella digital utilizando un escáner).

El segundo elemento (**SOFTWARE**) establece: La compresión, procesamiento, almacenamiento y comparación de los datos adquiridos con los datos almacenados. Para el desarrollo de este sistema, se deberá crear una base de datos en Microsoft Access, dentro de esta base se cargarán tablas con la información personal de los usuarios, para este caso de estudio, serán los estudiantes, personal administrativo y docentes de la universidad.

Para el procesamiento de la huella digital se utilizó el One Touch for Windows SDK .NET Edición. Esta aplicación es una herramienta de desarrollo de software que permite a los programadores integrar la biometría de la Huella digital a un amplio conjunto de aplicaciones para el sistema operativo Windows.

La herramienta permite realizar las operaciones básicas biométricas para el tratamiento de una huella digital como lo son, su captura a través del lector, la extracción de las características de las huellas digitales capturadas y el almacenamiento de los datos resultantes en una plantilla o template para la comparación posterior de la huella digital con otras ya existentes.

El programa que se implemente deberá realizar los siguientes procesos y funcionalidades:

- **Proceso de inscripción (escaneado) de la huella:** Este proceso captura la Huella digital de una persona cuatro veces. Después de capturada la huella se realiza un

proceso de extracción de las características de las huellas digitales; posteriormente se crea una plantilla o témplate de Huella digital capturada, y por ultimo realiza el almacenamiento del témplate para la comparación posterior.

- **Verificación de la huella:** Es el proceso de comparación de una huella digital capturada con un témplate de huellas dactilares para determinar si ambas coinciden.
- **Des matriculación de una huella:** Es el proceso de eliminación de un témplate de huella digital asociada a una Huella digital previamente inscrita.

El tercer y último elemento hace referencia al **HARDWARE:** En esta parte de la construcción del sistema de validación biométrica se deben contemplar las diferentes etapas que permitirán el control de los actores finales, aquí se recibir  toda la información que recopile el computador después de haber realizado el proceso a cargo del software como captura, comparación y validación, así como el protocolo de comunicación serial RS-232.

Las comunicaciones seriales se utilizan para enviar datos a través de largas distancias, ya que las comunicaciones en paralelo exigen demasiado cableado para ser operativas.

Los equipos de comunicación en serie se pueden dividir entre simples, half-duplex y full-duplex.

Una comunicación serie simplex envía información en una sola dirección. Half-duplex significa que los datos pueden ser enviados en ambas direcciones entre dos sistemas, pero una sola dirección al mismo tiempo.

Así mismo una transmisión full-duplex cada sistema puede enviar y recibir datos al mismo tiempo. (Ricardo, 2007, págs. 32-35)



Figura 10. Proceso de inscripción de una Huella digital. Cortés Osorio, Jimmy Alexander; medina Aguirre y otros/ Proyecto de Grado, Sistemas de seguridad basados en biometría. Universidad Tecnológica de Pereira.

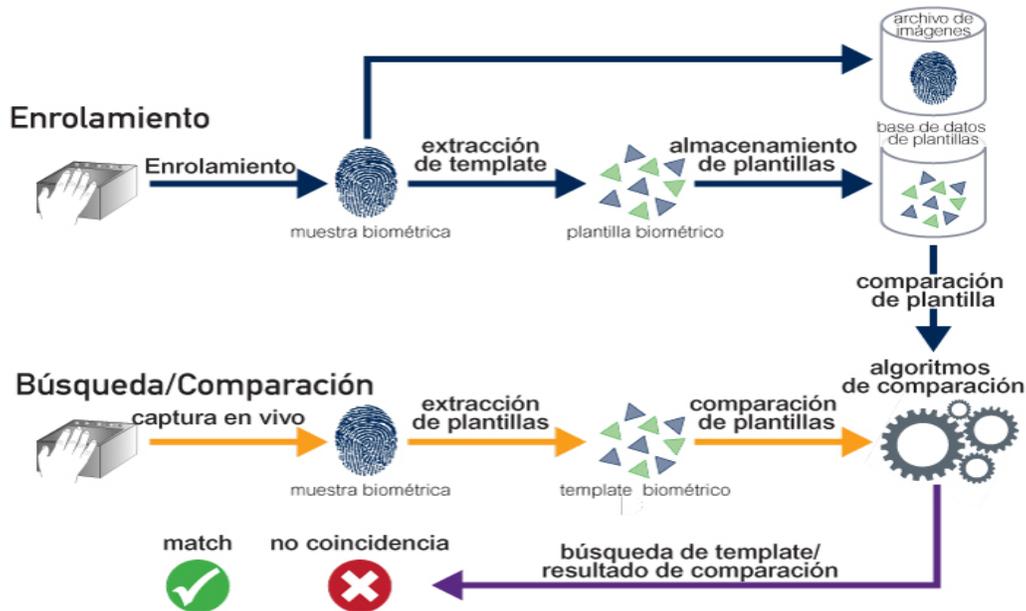


Figura 11. Arquitectura típica de un sistema biométrico (Modo de Registro y Verificación). Micolda/Gestión de la Identidad Biométrica.

El módulo de enrolamiento se encarga de adquirir y almacenar la información que viene de los indicadores biométricos, con el fin de incluir al individuo dentro de las bases de datos del

sistema, las cuales serán utilizadas posteriormente para comparar intentos de acceso o autenticaciones contra el sistema.

La información adquirida por los dispositivos de captura, se almacena en las bases de datos con el nombre “témplate”. Este término se utiliza para hacer referencia a toda la información relevante o más representativa del indicador biométrico seleccionado.

El módulo de autenticación en cambio, es el responsable de reconocer los usuarios dentro del sistema biométrico. Este módulo comienza su proceso con la captura de los datos biométricos con ayuda de los dispositivos de captura mencionados anteriormente y convirtiéndolos en formato digital con el fin de que el extractor de características genere un témplate con los mismos parámetros que se encuentran almacenados en las bases de datos.

La representación resultante se conoce con el nombre de query y se envía al comparador de características que se encarga de confrontar el query con uno o varios témplate para establecer la identidad de la persona. (Micolta, 2015, p. 62)

## **2.10. Implementación de un lector de Huella digital**

Para la implementación del sistema biométrico se sugiere la instalación de 3 tipos de lectores digitales, que cumpla con las especificaciones requeridas en este procede.

Estos dispositivos pueden ser conectados al computador vía puerto USB y que por lo general son compatibles con una gran serie de versiones del sistema operativo Windows.

Cabe mencionar que al igual que el lector con puerto USB que se podrían instalar en los CPU de las computadoras al momento del respectivo registro del alumno, podrían ser los mismos que instalen en las entradas tanto de las oficinas como de las aulas. Al igual que los anteriores se pretende hacer uso de otro dispositivo bluetooth portátil, para todas aquellas aplicaciones móviles que se requieran, tales como el ingreso de los alumnos al campus, vía vehículo.

A continuación se describen todas aquellas características y especificaciones que dispone cada uno de los dispositivos de identificación de hullas, que la universidad podría utilizar en la implementación del sistema, tanto en el proceso de registro del alumno, así como en lo que respecta al tema de control de asistencia del personal docente y administrativo y la asistencia de los alumnos en las aulas de clases. (Jimmy Alexander, 2010, pág. 101)

### 2.10.1. Lector biométrico de Acceso ZKteco ProCapture-X

Tabla 3:  
*ZKteco ProCapture-X*

ZKteco ProCapture-X	
<b>Capacidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huellas 20.000</li> <li>• Tarjetas 50.000</li> <li>• Eventos 500.000</li> <li>• 1.2GHz Dual Core CPU</li> <li>• Memoria 128MB RAM / 256MB Flash</li> </ul>
<b>Compatibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de Huella SilkID</li> <li>• Pantalla TFT-LCD de 2.4"</li> <li>• Lector RFID 125KHz / MIFARE (Opcional)</li> <li>• Voz e Indicador Hi-Fi</li> <li>• Tamper</li> </ul>
<b>Funciones Especiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Múltiples Métodos de Verificación</li> <li>• Detección de Dedo Vivo / Tarjeta de Huella Digital</li> <li>• Niveles de Acceso / Días Festivos</li> <li>• Horario de Verano / Timbre Programado</li> </ul>
<b>Funciones Estándar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de Coacción</li> <li>• Anti-Passback</li> <li>• Búsqueda de Eventos</li> <li>• Protector y Fondo de Pantalla Personalizable</li> <li>• TCP/IP</li> </ul>
<b>Comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS485 (Lector Esclavo)</li> <li>• USB-Host</li> <li>• Entrada / Salida Wiegand</li> <li>• Wi-Fi (Opcional)</li> </ul>
<b>Otras Configuraciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moderna e Intuitiva Interfaz de Usuario</li> <li>• Revolucionario Sensor de Huella SilkID</li> <li>• Excepcional rendimiento con dedo seco, húmedo y áspero.</li> </ul>

Fuente: (Latinoamerica, ZKteco Latinoamerica, 2018)



Figura 13. ZKteco ProCapture-X (Latinoamerica, ZKteco Latinoamerica, 2018)

### 2.10.2. Lector biométrico de Asistencia ZKteco S1000

Tabla 4:  
ZKteco S1000

ZKteco S1000	
<b>Capacidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huellas 20.000</li> <li>• Eventos 200.000</li> </ul>
<b>Pantalla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Touch de 4.3 Pulgadas</li> </ul>
<b>Comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCP/IP, USB-HOST</li> <li>• Código de Trabajo</li> <li>• Horario de Verano</li> <li>• Timbre Programad</li> </ul>
<b>Funciones Estándar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda</li> <li>• Self-Service</li> <li>• Cambio automático de estado</li> <li>• Entrada T9</li> </ul>
<b>Funciones Opcionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wi-Fi</li> <li>• GPRS</li> <li>• 3G</li> <li>• ADMS</li> </ul>

Fuente: (Latinoamerica, ZKteco Latinoamerica, 2018)



Figura 14. ZKteco S1000 (Latinoamerica, ZKteco Latinoamerica, 2018)

### 2.10.3. Lector biométrico de verificación y registro SLK20R

Tabla 5:  
ZKteco SLK20R

ZKteco SLK20R	
<b>Certificaciones</b>	FBI PIV Single Finger Capture Device / FBI PIV Mobile FAP 20
<b>Tipo de Sensor</b>	Óptico
<b>Área Táctil</b>	16.5*23mm
<b>Área de Captura</b>	15.24*20.32 mm (FAP20)
<b>Tamaño de Imagen</b>	300 x 400
<b>Resolución (dpi)</b>	500
<b>Interfaz</b>	USB 2.0, compatible con USB 1.1
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Xp / Vista / 7 / 8 / 10 (32/64 bit), Android

Fuente: (Latinoamerica, ZKteco Latinoamerica, 2018)



Figura 15. ZKteco SLK20R (Latinoamerica, ZKteco Latinoamerica, 2018)

## 2.11. Uso de la Biometría y sus nuevos avances

Tabla 6:

*Avances tecnológicos a nivel mundial*

<b>NOMBRE DEL AVANCE (INNOVACIONES EN SISTEMAS BIOMÉTRICOS)</b>	<b>FECHA DE CREACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>
<b>Sensores biométricos en los controles de seguridad</b>	<b>07 Marzo del 2012</b>	Los patrones cerebrales distintivos se podrían convertir en lo último en sistemas biométricos después que unos investigadores estadounidenses comprobaron el éxito de esta tecnología en la verificación de identidades, durante comprobaciones de seguridad.
<b>Registro digital para los recién nacidos en Minsa, Perú.</b>	<b>08 de Marzo del 2012</b>	Se ha presentado en Minsa, Perú un sistema Web de registro de certificaciones de neonatos que permitirá que los recién nacidos podrían ser incorporados en tiempo real al Seguro Integral. Este novedoso sistema de Software que los profesionales que asisten al parto certifican desde el primer momento el parto de la madre y del hijo.
<b>Hoteles que cambian las llaves por cerraduras dactilares</b>	<b>13 de abril de 2012</b>	Son ya muchos los Hoteles que se están sumando a estas iniciativas. Este moderno sistema de acceso a las habitaciones, guardan las huellas dactilares de los clientes creado un número de identificación único y personal. Una vez creada la identificación y recepción, el cliente solamente tiene que pasar la huella de su dedo por encima del lector para que la puerta se abra.

*Fuente: Cortes Osorio, Jimy Alexander; Medina Aguirre Francisco Alejandro; Muriel Escobal, José A., Sistema de seguridad Basados en Biometría. Scientia Et Technica, vol. XVII, núm. 46, diciembre, 2010, pp. 98-102.*

Tabla 6:

*Continuación, Avances tecnológicos a nivel mundial*

<b>NOMBRE DEL AVANCE (INNOVACIONES EN SISTEMAS BIOMÉTRICOS)</b>	<b>FECHA DE CREACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>
<b>En Japón ya es posible sacar dinero del banco escaneando la mano</b>	<b>20 de abril de 2012</b>	<p>Gracias a los sistemas biométricos que son capaces de reconocer las "manos", el banco japonés Ogake Kyoritzu ha implementado en sus cajeros automáticos un sistema en el cual solo hace falta apoyar la mano del cliente, para que el sistema lo reconozca. El sistema funciona reconociendo tanto las huellas dactilares, como los vasos capilares.</p>
<b>Nuevo pasaporte chinos con Microchip</b>	<b>25 de Mayo de 2012</b>	<p>A partir de ahora los ciudadanos chinos disponen de pasaporte el cual cuentan con un microchip, donde se almacena toda la información del individuo. Gracias a este microchip, además de los datos personales a los que estamos acostumbrados como nombre, fotos, etc., estos nuevos pasaportes incluirán las huellas digitales del ciudadano.</p>
<b>Un hotel de Ibiza (España) aprobó el pago por Huella digital.</b>	<b>01 de Junio de 2012</b>	<p>El Hotel Ushuaia beach ubicado en la isla española de Ibiza, ha comenzado a realizar pruebas para implementar el pago con Huella digital, por lo que podría convertirse en el primer hotel del mundo en aceptar ese tipo de pagos.</p>

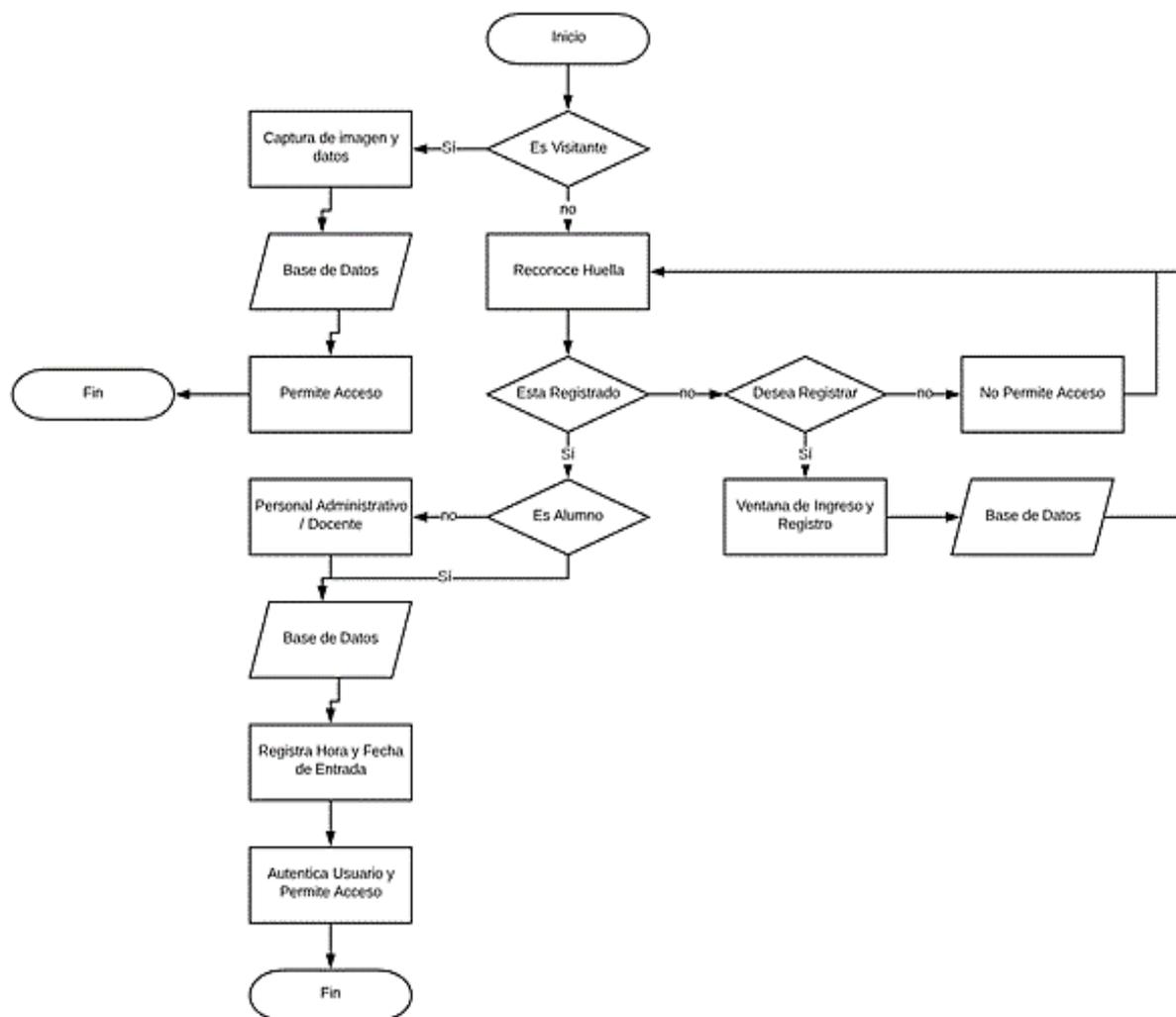
*Fuente: Cortes Osorio, Jimmy Alexander; Medina Aguirre Francisco Alejandro; Muriel Escobal, José A., Sistema de seguridad Basados en Biometría. Scientia Et Technica, vol. XVII, núm. 46, diciembre, 2010, pp. 98-102.*

Tabla 6:

*Continuación, Avances tecnológicos a nivel mundial*

<b>NOMBRE DEL AVANCE (INNOVACIONES EN SISTEMAS BIOMÉTRICOS)</b>	<b>FECHA DE CREACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>
<b>Las orejas como medio de identificación Biométrica</b>	<b>15 de Junio de 2012</b>	Así lo afirma un profesor de la universidad de Southampton, el cual manifiesta que nuestras orejas pueden ser tan valiosas como las huellas de las manos a la hora de identificarnos de forma biométrica. El sistema funcionaria con solo tomar una foto de nuestras orejas para luego ser comparadas con una base de datos. Este sistema podría ser tan exitoso como el de las huellas digitales.

*Fuente: Cortes Osorio, Jimmy Alexander; Medina Aguirre Francisco Alejandro; Muriel Escobal, José A., Sistema de seguridad Basados en Biometría. Scientia Et Technica, vol. XVII, núm. 46, diciembre, 2010, pp. 98-102.*



**Figura 12. Diagrama de flujo. Elaboración Propia**

## 2.12. Usuarios Potenciales de los Sistemas Biométricos a nivel internacional

Según el Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales (CSIS), el costo de la delincuencia informática para la economía mundial es de aproximadamente 450.000 millones de dólares. Además, el Instituto Ponemon informa que en el año 2013, el 43% de las empresas estadounidenses experimentaron una violación de seguridad de los datos.

A nivel individual, los mayores riesgos son la suplantación de identidad y la pérdida de información confidencial. El CSIS calcula que en el mismo año hubo 800 millones de registros

personales robados en todo el mundo. En Corea del Sur, por ejemplo, en un mes, más del 70% de las personas con edades comprendidas entre 15 y 65 años sufrieron el robo de sus datos personales y sus tarjetas de crédito se pusieron en riesgo. En EEUU, según una encuesta de 2012 realizada por la Oficina de Estadísticas Judiciales, la suplantación de identidad afectó a 16,6 millones de personas, con un costo de 24,7 mil millones de dólares. (BBVA, 2015)

### **2.12.1. ¿Por qué los bancos, empresas y gobiernos están tan interesados en este tipo de sistemas de reconocimiento?**

Las aplicaciones para ellos son múltiples y de una importancia trascendental. Son tecnologías que permitirán la reducción y eliminación de papel en muchos ámbitos de la administración electrónica, en historiales médicos y procesos judiciales, permitirán agilizar muchos procesos donde la autenticación de individuos sea necesaria, permitirán evitar fraude interno y externo en empresas e instituciones.

El entorno bancario es uno de los que más se pueden beneficiar de los avances recientes en sistemas biométricos, ya que mucha de su operativa depende de la autenticación fiable y la gestión de identidades de sus clientes.

La biometría podría reducir enormemente ciertos costos, como el del uso y registro de información en papel, o la prevención y control de multitud de fraudes. Cabe mencionar que el sector bancario no ha aprovechado hasta ahora los avances sustanciales en estas tecnologías en los últimos años y tiene muchísimo que ganar con estas tecnologías, en reducción de costes relacionados con gestión de identidades, prevención de fraude, conveniencia para clientes, y apertura de nuevos servicios presenciales y remotos personalizados.

Otros sectores que se beneficiarán mucho de los desarrollos biométricos incluyen: educación, la administración electrónica, aseguradoras, registros e historiales médicos, etc.

En la actualidad una de los usuarios más fuertes en sistemas biométricos es HSBC, quien amplía su apuesta por la biometría en el Reino Unido. Los clientes de HSBC y First Directo que utilizan la banca telefónica y las aplicaciones para móviles, tienen la oportunidad de acceder a sus cuentas con un sistema de verificación de Huella digital. Francesca McDonagh, directora de la banca minorista y de gestión de patrimonio de HSBC, describe la medida como “el despliegue más grande en Reino Unido sobre tecnología de seguridad biométrica”.

Así mismo las empresas como Google, Facebook, Microsoft, NEC, o Fujitsu, están apostando muy fuerte por este tipo de tecnologías. (Tecnología Biometrica, 2016)

En cuanto al área de la educación ([www.Kimaldi.com](http://www.Kimaldi.com), s.f.). Manifiesta que la instalación de sistemas biométricos para el acceso y asistencia de los alumnos en las universidades, es un proceso de renovación relevante y que los estudiantes como tal deben adaptarse a estos nuevos procesos tecnológicos.

Estas nuevas tecnologías obligan a las universidades a equiparse de un control de asistencia y acceso fiable, seguro y a su vez sencillo de manejar.

Por ejemplo Israel desde finales del años 2011, instalo en todas las escuelas primarias, sistemas biométricos, con el objeto de que los estudiantes no falten a sus centros de estudios y que los maestros reciban su salario en función de la cantidad real de horas trabajadas. Este programa se conoce con el nombre de nuevo horizonte.

Por otra parte, el Gobierno es otro factor importante en la investigación de estas tecnologías, no solo porque apoyan a estos países con programas de financiación a la investigación, si no por ser uno de los usuarios potenciales, en la implantación de sistemas de identificación biométrica para identificación del personal administrativo que labora en las oficinas estatales.

### **2.12.2. Países que han apostado por la Biometría.**

Muchos países desde EEUU o Japón a la India o China están apostando muy fuerte por la investigación y el desarrollo de este tipo de sistemas, conscientes de los beneficios presentes y futuros que aportarán estas tecnologías. Cabe mencionar que el uso de la biométrica en el gobierno está más adelantado que en los Estados Unidos, por diversos motivos históricos.

Sin embargo en el sector financiero las implementaciones en Estados Unidos están más avanzadas. (Tecnología Biometrica, 2016)

Así mismo en algunos países de Suramérica, tales como Argentina y Perú, ya se observan algunos avances en sistemas biométricos, debido a la importancia en materia de seguridad y control de asistencia.

En Argentina, a través de una resolución publicada tendiente a brindar mayor seguridad y control de asistencia, se hizo oficial el uso de sistema biométrico para empleados públicos.

Lo anterior debido a un hecho suscitado en donde al menos un total de 13 computadoras y otros aparatos pertenecientes al ministerio de Economía, resultaron dañados debido al ingreso no autorizado de una persona.

En relación a lo antes mencionado, se preveo la necesidad de "brindar un marco de seguridad física y lógica de todos los activos y recursos" del edificio, "lo que requiere la adopción de medidas tendientes a asegurar la integridad de las personas que acceden al edificio, estableciendo un control de ingreso y egreso en todas las puertas de acceso (peatonales y vehiculares) del edificio y distintas dependencias tanto para el personal interno como externo.

Para ello, se efectuará el registro de datos personales (Huella digital) los cuales estarán contenidos en una base de datos. (Kraiselburd, 2017)

Desde años pasados y hasta la actualidad, los países de Suramérica al igual que en Europa y Estados Unidos, se encuentran incursionando en temas relacionados con las tecnologías.

El 08 de marzo del año 2012, se presentó en Minsa, Perú un sistema Web de registro de certificaciones de neonatos que permitirá que los recién nacidos sean incorporados en tiempo real al Seguro Integral. Este novedoso sistema de Software permite que los profesionales que asisten al parto certifiquen desde el primer momento el parto de la madre y del hijo. Este nuevo avance tecnológico se conoce con el nombre de registro digital para los recién nacidos. (Jimy Alexander, 2010, págs. 98-102)

En los que respecta al área de Centroamérica las empresas que más han destacado en temas de biometría es el sector financiero y la banca, quien da sus primeros pasos en el uso de la biometría.

Jorge Lara, Director de pagos digitales de MasterCard en México y Centroamérica, afirmó que esta tecnología ya está disponible para Costa Rica., sin embargo el paso que hace falta es la adopción dentro del Sistema Financiero Nacional. Es una aplicación que se desarrolla junto al banco emisor de la tarjeta.

En Costa Rica, ya hay entidades que se están acercando a la biometría, como es el caso de Bac Credomatic. Alejandro Rubinstein, Gerente de canales y servicios al cliente de Bac Credomatic, afirmó que en el banco ofrecen soluciones de biometría para autenticar al cliente en diferentes servicios: para uso de manera física en las sucursales en donde se realizan diversos trámites bancarios, en caja o en el área de servicio al cliente, así como en la entrega de tarjetas a domicilio con un dispositivo tipo handheld con lector de Huella digital. (Chacon, 2017)

### **2.12.3. Usuario Potenciales de los Sistemas Biométricos a nivel Nacional.**

Las tecnologías en nuestros días es un término que trae consigo nuevas expectativas de mejora, avances sistemáticos, ideas sorprendentes y todos aquellos conocimientos técnicos y prácticos que posibilitan al hombre a generar mayores condiciones para el desarrollo. Ante lo mencionado en el párrafo que antecede, Honduras no se ha quedado atrás, debido a que ha mejorado ciertos sistemas que permiten a la población que los usuarios del sistema lleven a cabo sus trámites con mayor seguridad y confiabilidad.

#### **2.12.4. El Sector Bancario y la Biometría.**

A través de la “Resolución No.1301/22-11-2005, La Comisión Nacional de Bancos y Seguros, establece las Normas para regular la administración de las Tecnologías de Información y Comunicación en las instituciones del sistema financiero. Dicha resolución en la sección IV Medios de Identificación y Autorización, artículo 44.- Establece los medios de identificación en cumplimiento a las disposiciones establecidas en el Artículo 24, sobre el deber que como institución posee, en relación a la identificación para cada cliente que tenga autorización de acceso a los servicios.

El mecanismo de identificación de acceso para la Red de Cajeros Automáticos (ATMs) y de terminales de servicio deberá incluir como mínimo dos (2) de los siguientes tres (3) requisitos:

1. Algo que conoce el cliente;
2. Algo que le pertenece al cliente; y,
3. Algo que identifique físicamente al cliente (característica biométrica, por ejemplo huella digital, iris del ojo, voz, etc.). (CNBS, 2005)

En los que respecta al sector privado el sistema bancario es el que más se encuentra inmerso en el avance de las tecnologías biométricas, mismas que han venido a facilitar la identificación de las personas que gestionan transacciones bancarias.

A continuación se enlistan algunos de los bancos que hasta ahora han considerado la necesidad de identificar a sus cliente (usuario) a través de sistemas biométricos, específicamente lectores de huellas digitales. Este sistema se encuentra en mayor escala en las áreas de caja de los bancos.

- Banco de los trabajadores
- Banco Lafise
- Banco Rural
- Banco azteca, etc.

### **2.12.5. El Sector Público y la biométrica.**

Desde hace varios años el sector público es el que mayor auge ha destacado en sistemas biométricos, tanto en el aspecto de control de acceso, como en el de asistencia del personal que labora para dichas instituciones. Anteriormente la mayoría de las instituciones del sector público no contaban con un sistema óptimo, que permitiera controlar tanto el acceso a aéreas restringidas, como el control en lo que respecta al tema de la asistencia. Esto debido a que se regulaba la asistencia del empleado, a través de un reloj marcador con una tarjeta de cartón, que aparte de no ser nada confiable ni seguro para la institución, permitía que cualquier persona marcara de manera ilegítima dicha tarjeta.

Así mismo en lo que respecta a controles de seguridad en los aeropuertos, según “Armando Muñoz” periodista del diario la Prensa manifestó que honduras es el Primer país de Centroamérica en aplicar estas tecnologías biométricas en los 4 Aeropuertos Internacionales de Hondureño, con el fin de generar un control en el flujo de personas en dichas terminales aéreas.

Este sistema biométrico contiene tecnología de punta, conectada a la base de datos del departamento de seguridad de los Estados Unidos. Además está conectado con la base de datos de pasaportes robados. Etc.

Toncontín, Ramón Villeda Morales, Coloso y Juan Manuel Gálvez, son hasta ahora los principales aeropuertos que cuentan con estos sistemas biométricos, tanto dactilar, como facial.

En lo que respecta a avances tecnológicos para este año 2018, una partida presupuestaria sería aprobada por la Secretaria de Finanzas (SEFIN) para el proyecto de emisión de una nueva tarjeta de identidad con encriptación de chips, que contendría la información personal de cada hondureño, que servirá a las demás instituciones del Gobierno.

Esta iniciativa de mejorar los documentos de identificación personal, surgió hace varios años y se espera que la cedula además de obtener el sistema autónomo dactilar (IAFIS) lector de huellas

digitales, también este basado en el sistema ABIS, reconocimiento facialmente para efectos civiles y Criminales. (Tribunal, 2018), (NOW, 2011)

Así mismo en otra Secretaría gubernamental, como es el caso de Tribunal Superior Electoral (TSE), se espera que en los próximos años la población ya pueda contar para el proceso de elecciones populares, con un sistema biométrico en donde el ciudadano solo disponga de escanear sus huellas digitales y así ejercer el sufragio de una manera rauda y eficiente.

#### **2.12.6. El Sector Educación y la Biometría.**

Zamorano nació de la inspiración y el apoyo del Señor Samuel Zemurray, presidente de la United Fruit Company en los Estados Unidos de América. Zemurray en el año de 1942 se propuso crear un centro educacional agrícola de alta calidad, dedicado a formar jóvenes de toda la región. (Zamorano.edu, 2016)

Actualmente la Universidad Agrícola Panamericana “El Zamorano” es una de las universidades que en el año 2016, decidió apostarle a la innovación tecnológica, a través de la implantación de un sistema de control biométrico, basado en huellas dactilares, ubicados en las aulas Magistrales A1 y A2 de la carrera de materias generales. En total la universidad instaló cuatro (4) lectores biométricos, asignando dos por cada aula, con el objeto de controlar el ingreso de los estudiantes.

Así mismo la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, cuya fundación se remonta en el año de 1846 con el título de Academia Literaria de Tegucigalpa, mismo que fue otorgado por el Congreso Nacional el 10 de marzo del mismo año. Su autonomía fue conquistada el 15 de octubre de 1957, en virtud del Decreto No. 170.

Cabe mencionar que esta es otra de las institución de educación superior que se suma al uso de las tecnologías basada en controles biométricos.

Esta institución Pública, dio sus primeros pasos en el control de sistemas biométricos, con el objetivo de permitir o denegar el acceso al personal ajeno a la institución, así como establecer un control de asistencia tanto de los alumnos, como del personal docente y administrativo de la ciudad Universitaria.

En total son 128 los dispositivos (lectores) de control de acceso que se instalaron y que fueron incluidos también para restringir a los docentes en las facultades y edificios a los que no pertenezcan sobre todo en los laboratorios.

Anteriormente la universidad no contaba con sistemas de control de acceso ni de asistencia, lo que permitía que cualquier persona ajena a las áreas de interés (Facultades, oficinas y laboratorios) pudiera ingresar sin ningún control, generando pérdidas para la institución ya que en ocasiones se extraviaban utensilios y/o herramientas en los laboratorios. Así mismo existía ausencia del personal en sus puestos de trabajo.

En la actualidad la universidad cuenta con un total de 128 lectores de huellas digitales, ubicados en las áreas de acceso a las oficinas y laboratorios, lo que genera mayor control del personal y sobre todo control de acceso a dichos laboratorios.

Cabe destacar que los usuarios de dicho sistema, se encuentran registrados de acuerdo a las facultades a la cual este pertenezca y no pueden ingresar a un edificio o laboratorio, debido a que este sistema fue instalado, en primera instalación verificar la asistencia del personal administrativo, no permitir el libre acceso a áreas y/o espacios restringidos y ejercer un mayor control del personal docente por facultad.

Se considera que el procedimiento que debería continuar la universidad en cuanto a la instalación de dichos sistemas, es ampliar la instalación de biométricos, abarcando las áreas de acceso (portones) de la “ciudad” Universitaria e incluir al total de estudiantes activos. Con el objeto

de autenticar a los usuarios (estudiantes) reales y así poder evitar que alguien ajeno a la institución ingrese a la misma, con el fin de materializar algún hecho delictivo (Caso s.p.s., violación de una estudiante).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Congruencia Metodológica**

En el presente capítulo de investigación, se muestra el diseño metodológico del proyecto, la congruencia que existe entre sus variables, el enfoque y alcance de dicha investigación.

#### **3.1.1. Matriz de Congruencia Metodológica**

La matriz de congruencia es una herramienta que brinda la oportunidad de abreviar el tiempo dedicado a la investigación, su utilidad permite organizar las etapas del proceso de la investigación de manera que desde el principio exista una congruencia entre cada una de las partes involucradas en dicho procedimiento. (Rendón, 2015)

La finalidad de la matriz de congruencia metodológica es mostrar de forma breve el trabajo de investigación que se ha realizado.

La matriz de congruencia metodológica incluye:

- Tema.
- Problema.
- Preguntas de Investigación.
- Objetivo General y Específicos

Tabla 7:  
Matriz de Congruencia Metodológica

Tema	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específicos	Dependiente	Independiente
Plan de mejora en el sistema de acceso y asistencia, para la universidad tecnológica centroamericana	¿Cómo la instalación de un sistema biométrico de detección de huella digital, ayudara a la Universidad a mejorar los aspectos de seguridad y asistencia estudiantil y de empleados?	¿Por qué sustituir el sistema de tarjeta con código de barra, por un sistema biométrico de huella digital, para el control de acceso y asistencia?	Evaluar un plan de mejora, para el sistema de acceso y asistencia del alumnado, personal docente y administrativo de la Universidad Tecnológica Centroamericana, en Tegucigalpa, mediante la implementación de un sistema biométrico de huella digital.	Determinar por qué se debe sustituir el sistema de tarjeta con código de barra, por un sistema biométrico de huella digital, para el control de acceso y asistencia.	Plan de mejora en el sistema de acceso y asistencia, para la universidad tecnológica centroamericana	Control
		¿Qué procesos se integran con la implementación de los sistemas biométricos, basados en la identificación y verificación de huella dactilar y cuál es la funcionalidad de estos?		Analizar los procesos que se integran con la implementación de un sistema biométrico, basado en la identificación y verificación de huella digital y cuál es la funcionalidad de estos.		Implementación
		¿Qué herramienta de gestión permitirá orientar las acciones y el desarrollo de las actividades, que implicara la implementación de un sistema biométrico en la universidad?		Diseñar un plan de acción que defina de manera clara y precisa, las principales tácticas a ejecutar, los recursos a utilizar y los tiempos en que se podrían ir desarrollando las actividades, antes y durante la implementación del sistema biométrico.		Herramienta de Gestión

Fuente: Elaboración Propia

### **3.1.2. Variables de Estudio**

Una variable es la “propiedad o característica de un objeto o fenómeno que presenta variaciones en sucesivas mediciones temporales.” (Cauas, pág. 3)

Según su clasificación, existen varios tipos de variables. De acuerdo a la función que cumplen dentro del proceso investigativo. En relación con la presente investigación, la variable es cualitativa, en vista que los elementos de variación tienen un carácter cualitativo no susceptible de medición numérica.

Según su causalidad, son:

#### **3.1.2.1. Variables Dependiente**

Corresponden al objeto de investigación a explicar en función de otros elementos.

- Sistema biométrico de detección de huella digital, para el control de acceso y asistencia.

#### **3.1.2.2. Variables Independientes**

Son los elementos susceptibles que explican las variables dependientes.

- Control
- Implementación
- Herramienta de Gestión

### **3.1.3. Operacionalización de variables**

La operacionalización de variables consiste en determinar el método a través del cual las variables serán medidas o analizadas. En resumen, una definición operacional puede señalar el instrumento por medio del cual se hará la medición de las variables. La definición operativa significa ¿cómo le voy a hacer en calidad de investigador para operacionalizar mi pregunta de investigación? (Peruana, 2012, pág. 2)

Tabla 8:  
Operacionalidad de variables

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Técnica
	Conceptual	Operacional					
<b>Control</b>	El control es la acción o el resultado de comprobar o examinar algo.	Control de los estudiantes y empleados en el campus.	Regulación	Distribución	¿Porta usted el carnet de la universidad?	Siempre A Veces Con Frecuencia Rara Vez Nunca	Encuesta
				Eficiencia	¿Estaría de acuerdo usted que la implementación de un nuevo sistema de control biométrico, basado en lectores de Huella digital sería más eficiente que el actual sistema?	Si No	Encuesta
				Ubicación	¿En qué áreas del campus UNITEC Tegucigalpa, considera oportuno la instalación de estos sistemas biométricos?	Abierta	Encuesta
				Salida	¿Opina usted que la salida en vehículo como peatonal, sería menos complicada con la implantación de este nuevo sistema de control biométrico de Huella digital?	Si No	Encuesta
<b>Implementación</b>	Poner en funcionamiento, aplicar los métodos y medidas necesarios para llevar algo a cabo.	Análisis para la instalación de los sistemas biométricos en el campus.	Fluidez	Ingreso	¿Cuántas personas ingresan a la institución portando el carnet?	Calculo	Observación
				Estudiantes	¿Cree usted que el cambio de sistema reducirá el tiempo de marcación y la ausencia del estudiante, en las aulas de clase?	Si No	Encuesta
				Docentes	¿Cree usted que los docentes y personal administrativo deberían estar obligados a marcar asistencia?	Si No	Encuesta
				Mecanismo	¿Habitualmente cuál es el mecanismo que usted como alumno, personal administrativo y/o docentes, obtiene su asistencia en el aula de clase y/o la oficina?	Carnet Plataforma Virtual Ninguna	Encuesta

Tabla 8:

*Continuación, Operacionalidad de variables*

<b>Herramienta de Gestión</b>	Técnicas o herramientas de administración o gestión que le permiten a una empresa hacer frente a los constantes cambios del mercado, así como asegurar una posición competitiva en éste.	Herramienta que permite obtener los beneficios y el proceso a llevar a cabo en la implementación.	Seguridad	Ingreso	¿Ha ingresado a las instalaciones de la universidad sin necesidad de portar su carnet?	Siempre A Veces Con Frecuencia Rara Vez Nunca	Encuesta
				Hurto	¿Alguna vez ha sido víctima de hurto, perdida y/o extravió de su carnet fuera o dentro de las instalaciones?	Si No	Encuesta
				Uso	¿En alguna ocasión ha permitido que otra (compañero) utilice su identificación (carnet)?	Si No	Encuesta
			Imagen Corporativa	Aumento	¿Cree usted que al sustituir el actual sistema (Carnet con Código de barra), por el nuevo sistema de identificación dactilar, aumentaría la seguridad dentro de la institución?	Si No	Encuesta
				Aumento	¿Cree usted al realizar el cambio de sistema, automáticamente se produciría un beneficio intangible para la institución, como un aumento de la imagen corporativa?	Si No	Encuesta
				Obtención	¿Considera usted que con la implementación de este nuevo sistema, el alumnado, personal docente y administrativo, obtendrá algún beneficio?	Si No	Encuesta

Fuente: Elaboración Propia

## **3.2. Enfoque, Diseño y Alcance de la Investigación**

### **3.2.1. Enfoque de la Investigación.**

El enfoque utilizado en el desarrollo de la investigación corresponde a un enfoque mixto, en vista que para la recolección de datos y análisis de la información cualitativa, se utilizó como técnica de recolección de datos el instrumento denominado “la observación”, la cual fue enfocada al personal de seguridad (guardias), estudiantes, personal administrativo y docentes de la universidad.

Dicho proceso de “observación” se llevó a cabo en las instalaciones de la universidad, cubriendo ambas entradas, tanto peatonal como vehicular y en diferentes días y horarios.

En lo que respecta al enfoque cuantitativo, se vinculó directamente a la recolección de datos de los estudiantes, personal docente y administrativo (muestra), a través del instrumento denominado la “encuesta”. Así mismo se considera mixto, porque la investigación incluye una combinación de ambos enfoques.

### **3.2.2. Diseño de la Investigación.**

En lo que respecta al enfoque Cuantitativo se considera que el diseño corresponde al No experimental-Transaccional de tipo descriptivo.

- **No experimental:** Por tratarse de una investigación en donde no se generó ninguna situación, sino que se observaron los hechos ya existentes, sin tener la necesidad de provocarlos intencionalmente.
- **Transaccional:** Debido a que la recolección de la información se recolectó en un momento único, describiendo y analizando las variables establecidas.

- **De tipo descriptivo:** Se considera un diseño descriptivo por tratarse de una investigación en donde se describió la situación tal y como se observaron y recolectaron los datos.

En lo que respecta al enfoque cualitativo, se considera que corresponde al diseño:

- **Narrativo:** Debido a que la información fue recolectada a través de experiencias de otras personas y que dichas experiencias fueron descritas y analizadas. Así mismo fueron recolectadas siguiendo un contexto que enmarcaba el lugar, tiempo, características, etc.

### 3.2.3. Alcance de la Investigación.

El alcance de la investigación es considerado correlacional, debido a que el estudio permitió realizar algunas predicciones, cuantificar algunas variables y además admite las relaciones entre estas.

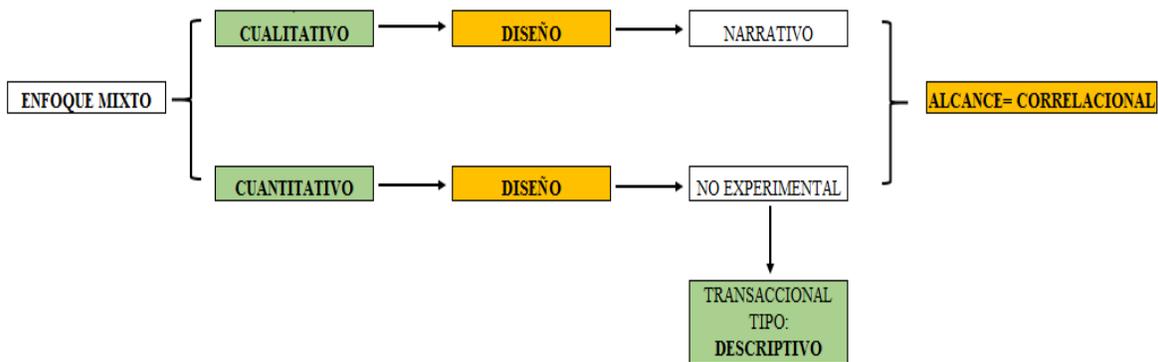


Figura 16. Enfoque Mixto. Elaboración Propia

### 3.2.4. Población.

En el presente estudio de investigación se definió a la población (universo): Al total del personal tanto docentes como administrativo y el total de estudiantes de pregrado, como

de postgrado de la Universidad Tecnología Centroamericana en Tegucigalpa, la cual al momento de realizar la investigación se contaba con un total de: **6,235** personas.

### **3.2.5. Muestra.**

Para el cálculo de la muestra se implementó el método probabilístico para poblaciones finitas de tipo aleatorio simple, ya que para la obtención de estos datos, se requirió precisar el tamaño del universo y posterior el de la muestra, en la cual todos los elementos del universo tuvieron la misma probabilidad de formar parte del marco muestral.

El total de la muestra corresponde a: **362** personas, entre estas incluidas tanto el personal docente, administrativos y estudiantes de pregrado como de postgrado.

### **3.2.6. Unidad de Análisis.**

La unidad de análisis según (Corbetta, Metodología y técnicas de investigación social, 2003) “Es una definición abstracta, que denomina el tipo de objeto social al que se refiere las propiedades. Esta unidad se localiza en el tiempo y en el espacio, definiendo la población de referencia de la investigación”. La unidad de análisis determinada para el proyecto investigativo, corresponde a la población estudiantil y los empleados de la Universidad Tecnológica Centroamericana de Tegucigalpa.

## **3.3. Métodos, técnicas e instrumentos aplicados**

### **3.3.1 Métodos**

Entre los métodos de investigación destacados en este proceso se pueden mencionar dos, entres estos:

- Teóricos
- Empíricos

### **3.3.2. Técnicas**

- Documental
- Campo

### **3.3.3. Instrumentos**

- El principal instrumento de recolección fue el cuestionario, mediante el cual se estructuró en forma de encuesta, con preguntas abiertas y cerradas.
- Se utilizó como instrumento secundario la observación.
- Y la entrevista

Cabe mencionar que la técnica de campo, es aquella técnica que se utilizó para obtener la información de manera directa del propio objeto de estudio y está relacionada con la realidad del objeto estudiado.

Así mismo, esta técnica de investigación fue apoyada por los diferentes instrumentos existentes y que son utilizados durante el proceso de recopilación de la información.

### **3.3.4. Procedimiento.**

a) Con el objeto de ampliar los conocimientos en cuanto a la manera de como el personal involucrado con la institución, logra ingresar y marcar asistencia, se utilizó el instrumento denominado “la encuestas”, la cual contenía una serie de interrogantes que suponía de manera general obtener el interés y/o no de la aceptación sobre el tema a investigar. Este instrumento incluía interrogantes dirigidas a todo el personal objeto de estudio, entres estos: Personal de la institución (docentes, Administrativos) y estudiantes (Pre-Grado y Pos-Grado), ambas de manera presencial dentro de la universidad.

b) La observación se dirigió al total de la población que ingresaban al campus, sean estos personal docentes y administrativo, alumnos y visitantes, con el objeto indagar sobre los mecanismo que utilizan las personas para ingresar en caso de ser o no estudiantes o empleados.

c) Cabe mencionar que esta técnica de observación se realizó de manera presencial y en ambos horarios y entradas de la universidad.

### 3.3.5. Validación del Instrumento.

En el cuadro descrito a continuación, se listaron las técnicas e instrumentos que se utilizaron durante el proceso de recolección de la información (datos).

Este cuadro describe de manera simple, pero a la vez de manera clara y precisa, cada uno de los procedimientos y tipos de interrogantes u observaciones, que se establecieron en cada instrumento de recolección, con el objeto de generar confianza y validez en las respuestas obtenidas en el proceso de aplicación.

Tabla 9:  
*Validación de Instrumentos.*

<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIPOS</b>
<b>OBSERVACIÓN</b>	Modelo de registro anecdótico.	Establecer hora, personas, sujetos, comportamientos etc.	De equipo, estructurada, de campo, no participante,
<b>ENCUESTA</b>	Con interrogantes abiertas y cerradas	Más utilizada, coherencia, escalabilidad, prácticos etc.	Descriptiva
<b>ENTREVISTA</b>	No estructurado		
<b>REGISTROS BASES DE DATOS</b>	Datos a analizar	Selección y organización por grado y función.	

**Fuente: Elaboración Propia**

### **3.4. Principales Fuentes de Información**

#### **3.4.3. Fuentes Primarias.**

La información primaria se obtuvo por medio de encuestas, la observación y la entrevista e información (base de datos) brindada por la Universidad Tecnológica de Centroamérica en Tegucigalpa.

#### **3.4.4. Fuentes Secundarias.**

Para la presente investigación y como fuentes secundarias se utilizaron: Libros, revistas, páginas web, informes y tesis en relación a las variables de estudio.

## **CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y RESULTADOS**

### **4.1. Análisis e interpretación de resultados**

#### **4.1.1. Análisis de los resultados**

A continuación en el presente capítulo se manifiesta de manera gráfica y no gráfica, el respectivo análisis sobre los resultados obtenidos en el proceso de aplicación de la muestra, con el objetivo de conocer el porcentaje de aceptación en cuanto a la necesidad o no de implementar un nuevo sistema biométrico.

El análisis de los resultados da inicio a la descripción de los diferentes métodos, técnicas e instrumentos que se utilizaron para la recopilación de la información, que fue aplicado a la muestra evaluada.

En cuanto al proceso de edición y descodificación de los resultados, se puede concluir que para poder realizar un análisis y medición de la información, es necesario darle valor o codificar las respuestas del cuestionario o instrumento utilizado en el proceso de recolección de datos.

Según Kinnear y Taylor (1993) afirman que “El análisis de los resultados es el procedimiento de datos que incluyen las funciones de edición y codificación. La edición comprende la revisión de los formatos de datos en cuanto a la legibilidad, consistencia y totalidad de los datos. La codificación implica el establecimiento de categorías para las respuestas o grupos de respuestas. Asimismo Franklin (1998) expresa que el propósito del análisis es establecer los fundamentos para desarrollar opciones de soluciones al factor que se estudia. (Americarum, s.f, págs. 49-50)

#### **4.1.2. Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación**

A continuación mediante cuadros conceptuales se procede a describe los tipos de métodos involucrados en la investigación, así como las técnicas aplicadas e instrumentos utilizados durante el proceso investigativo.

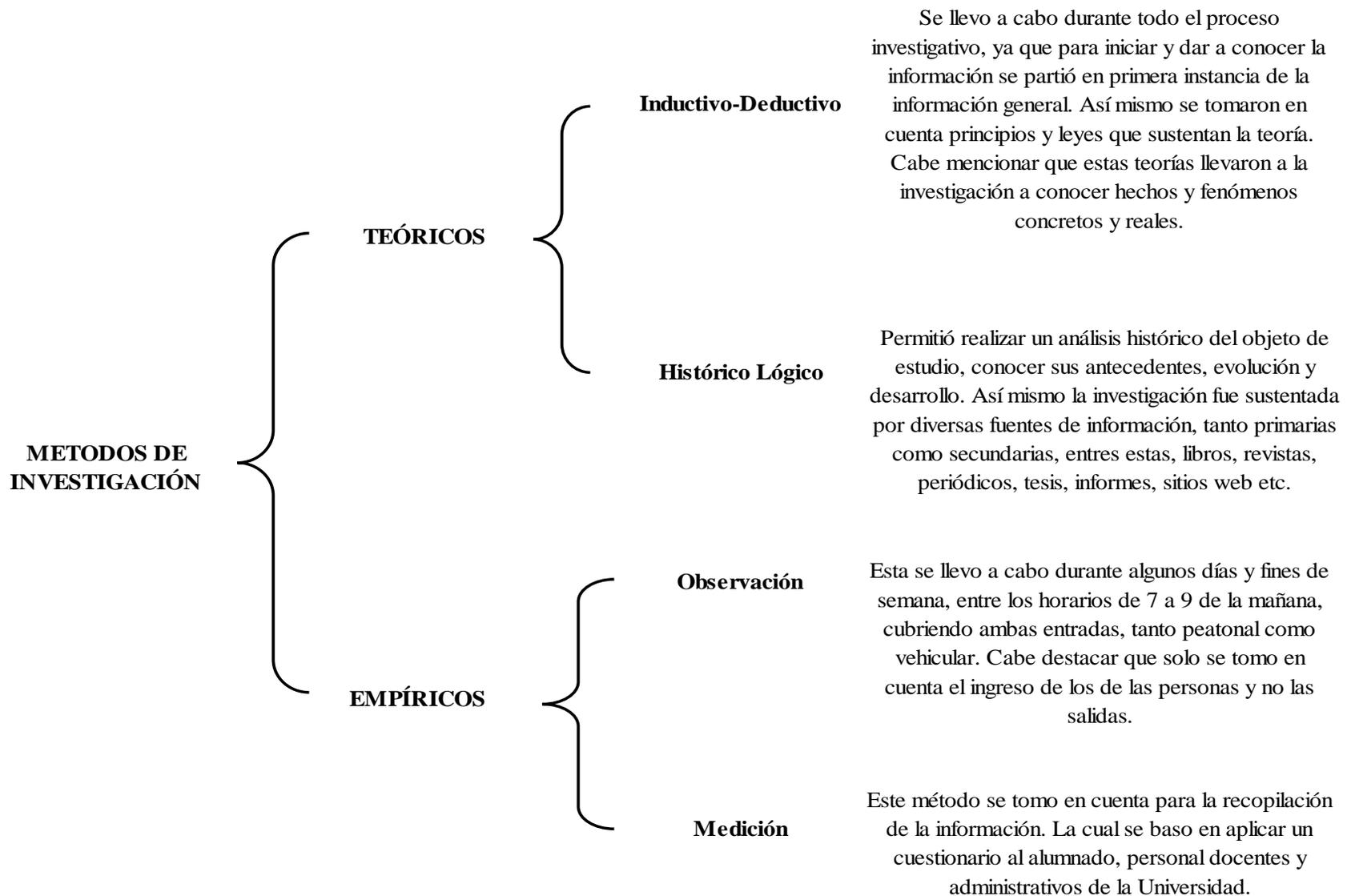
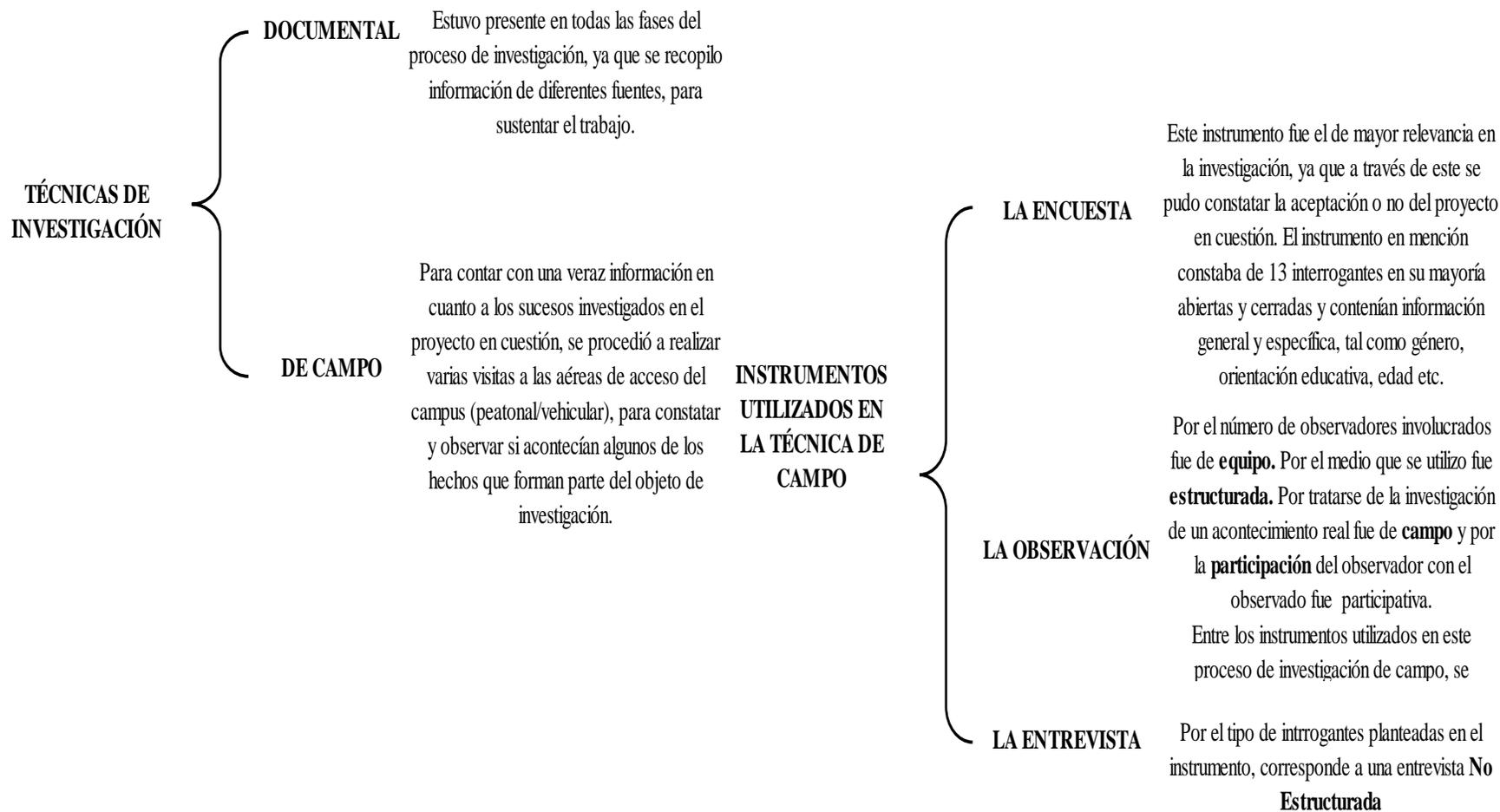


Figura 17. Métodos de investigación involucrados en el proceso investigativo. Elaboración Propia



**Figura 18. Técnicas e Instrumentos de medición empleados en la investigación. Elaboración Propia**

## 4.2. Determinación del universo y Muestra del estudio

El marco muestral que integra el universo (población) del presente estudio, se encuentra constituido por el conjunto de estudiantes, personal administrativo y docente de la Universidad Tecnológica de Honduras, cuya ubicación desde el punto de vista geográfico, se encuentra situado en la Ciudad de Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central, Departamento de Francisco Morazán.

### 4.2.1. Ubicación Geográfica del Campus



Figura 19. Ubicación Geográfica del campus. [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

### 4.2.2. Población

Está compuesta por un total de 6,235 personas, entre estos alumnos de pregrado, posgrado, personal docente y administrativo de la Universidad.

Este número total de población fue recopilado de la base de datos del departamento de Recursos Humanos y departamento de post-grado, con el objetivo de conocer el universo total y de esta manera poder tomar una muestra representativa de la población en cuestión.

#### 4.2.3. La muestra

Está compuesta por un total de 362 personas, entre estas alumnos de pregrado, posgrado, personal docente y administrativo, los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria, debido a que todos tuvieron la mismas oportunidad y/o probabilidad de ser elegidos para el estudio en cuestión.

#### 4.2.4. Cálculo del tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó como instrumento de estimación, la herramienta denominada calculadora de tamaño de muestra, la cual se encuentra disponible en la página web [es.surveymonkey.com](https://www.surveymonkey.com).

Cabe destacar que los parámetros de medición que a continuación se listan, son los que se tomaron en cuenta para el respectivo cálculo de la muestra.

- $n$  = Tamaño de la población (**6,235**)
- $Z$  = Nivel de confianza (**95%**)
- $e$  = Margen de error muestral (**5%**)

Calcula el tamaño de tu muestra:

¿ Tamaño de la población: 6235

¿ Nivel de confianza (%): 95 ▾

¿ Margen de error (%): 5

**CALCULAR**

Tamaño de la muestra:  
**362**

Figura 20. Cálculo del tamaño de la muestra. [es.surveymonkey.com](https://www.surveymonkey.com)

### 4.3. Interpretación de resultados

La Estadística se utiliza para describir clasificar y analizar los datos obtenidos en una investigación.

(Ross, 2007) Afirma que “La estadísticas es el arte de aprender a partir de datos. Y que está relacionada con la recopilación de información, la descripción de la misma y análisis que nos llevan a extraer conclusiones” (p.3).

Por lo anterior se puede manifestar que en la presente investigación se utilizó para la descripción y clasificación de los datos obtenidos a partir de la muestra, la estadística descriptiva y para la emisión de las respectivas conclusiones de cada dato ya graficado, la estadística inferencial.

#### 4.3.1. Resultados de la Encuesta

Con el objetivo de conocer los factores que permitan una aceptación o no de la implementación de un sistema biométrico basado en Huella digital, se procedió con la aplicación del instrumento denominado “**la encuesta**” al conjunto de personas entre estas docentes, empleados y estudiantes de ahora en adelante “**la muestra**”, localizadas geográficamente en las instalaciones de la Universidad Tecnológica Centroamericana de Tegucigalpa. A continuación, se presenta el resumen de la información analizada.

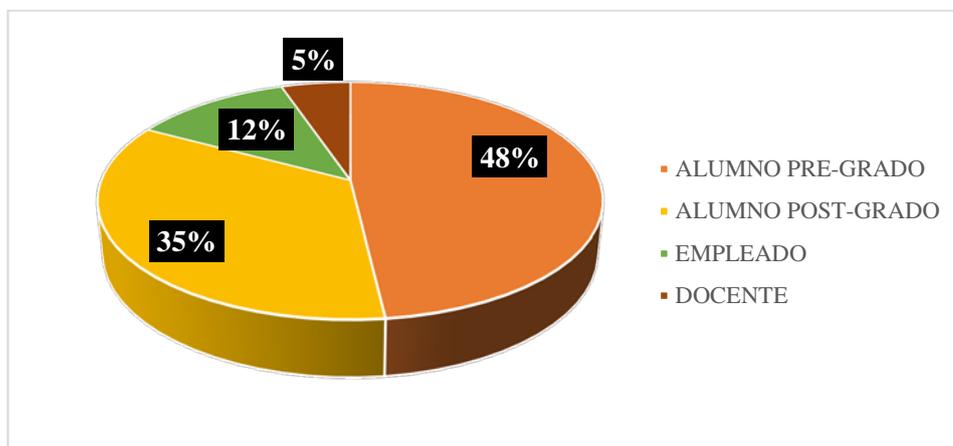
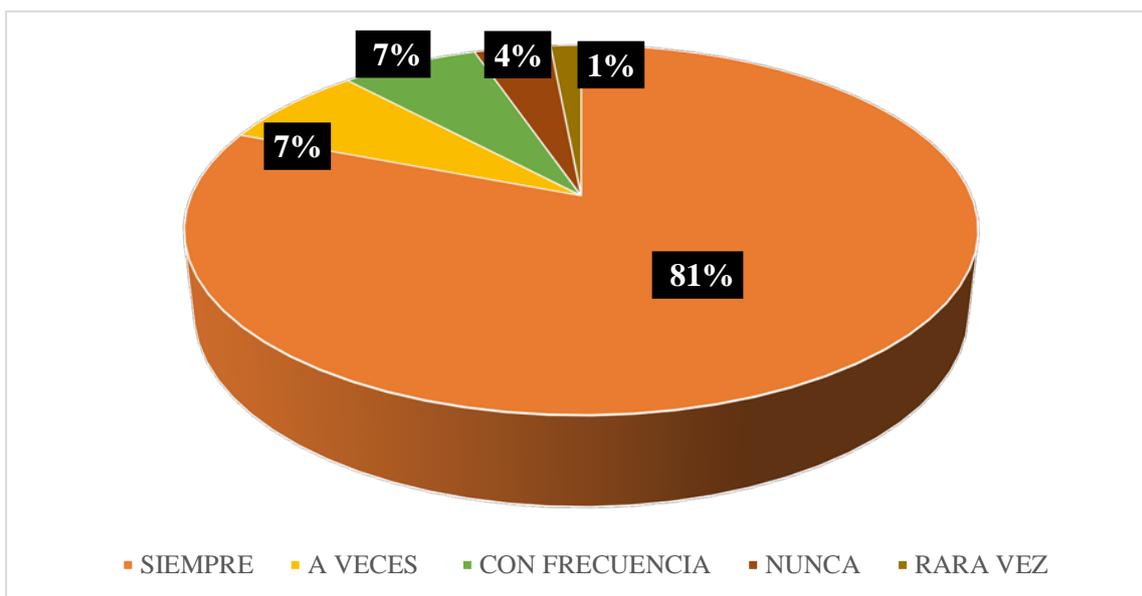
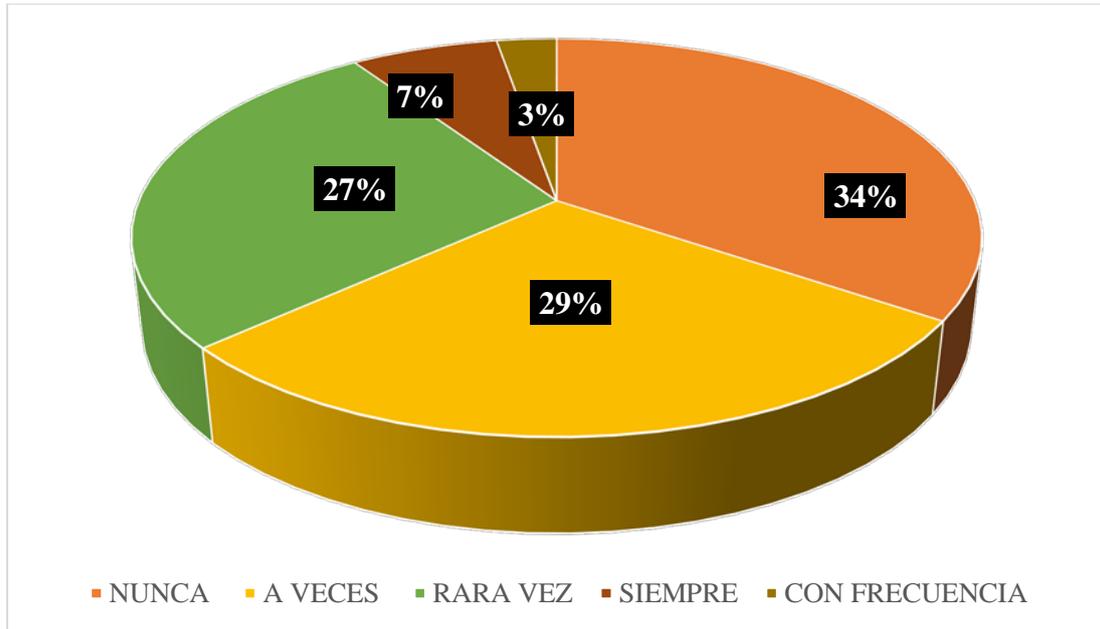


Figura 21. Grupo al que pertenece la muestra en cuestión. Elaboración Propia



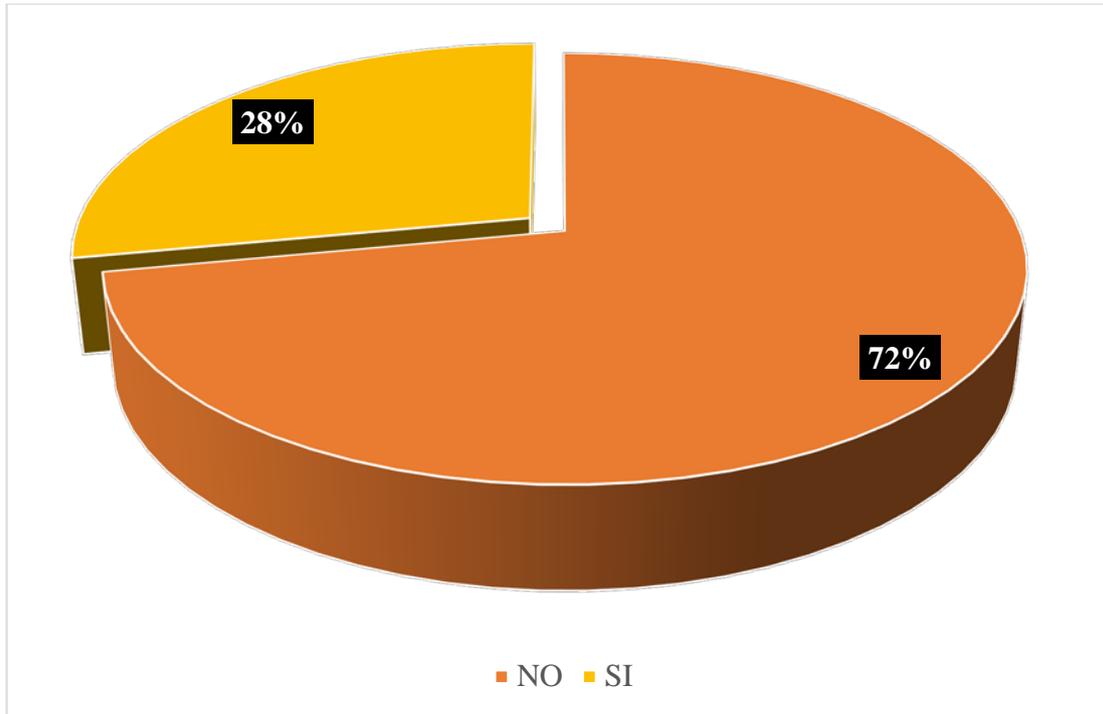
**Figura 22. Regularidad con la que el encuestado porta su identificación (carnet).  
Elaboración Propia**

Según los datos manifestados en la figura que antecede, se estimó que el 81% de los encuestados (muestra) siempre portan el carnet, evidenciando que existe un 19% de la muestra, que no en todas las ocasiones utilizan dicha identificación. Este 19% confirma que existe una brecha latente que deja al descubierto que las personas llámense (estudiantes, personal docente y administrativo) están utilizando otro mecanismo no autorizado por la universidad y que en primera instancia les permite el acceso al campus.



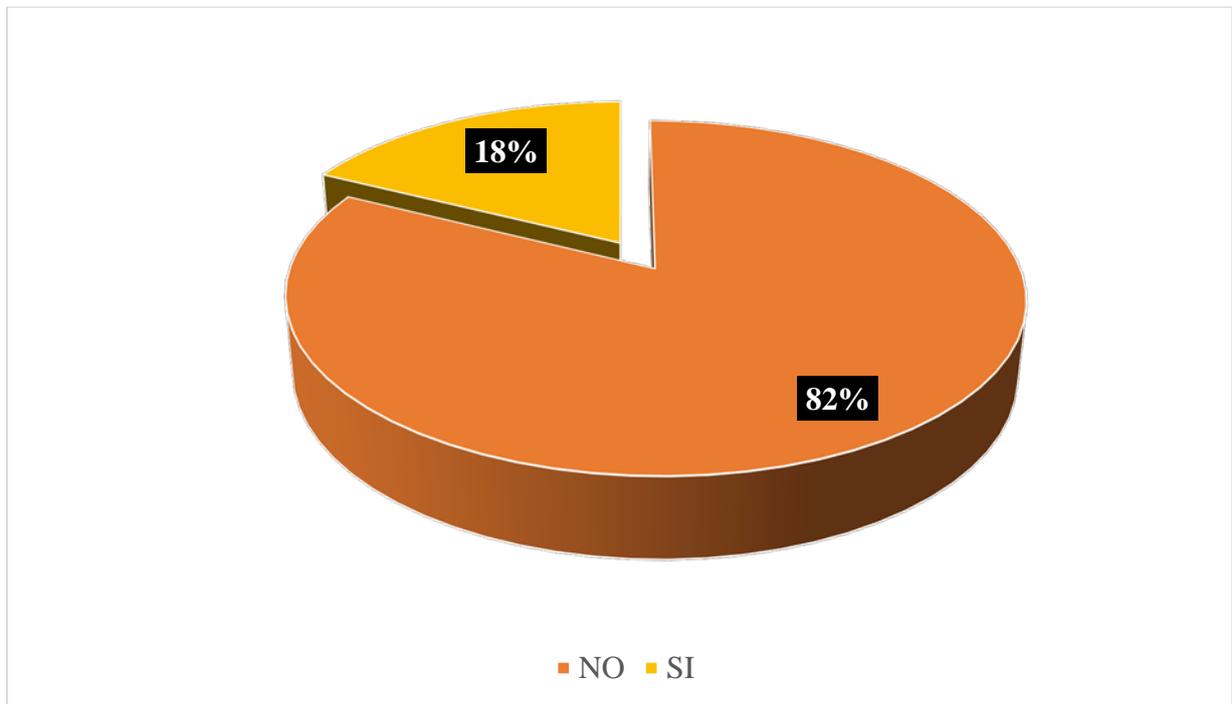
**Figura 23. Frecuencia con que el encuestado obtiene el ingreso a las instalaciones de la institución, sin utilizar su carnet. Elaboración propia.**

El 34% de los encuestados expresaron según datos obtenidos mediante el instrumento de medición (la encuesta) nunca haber ingresado a las instalaciones sin portar su carnet, revelando que existe a un el 66% que expone la posibilidad de que una gran mayoría del personal involucrado con la institución estén obteniendo de alguna manera el acceso necesario que les permite ingresar al campus.



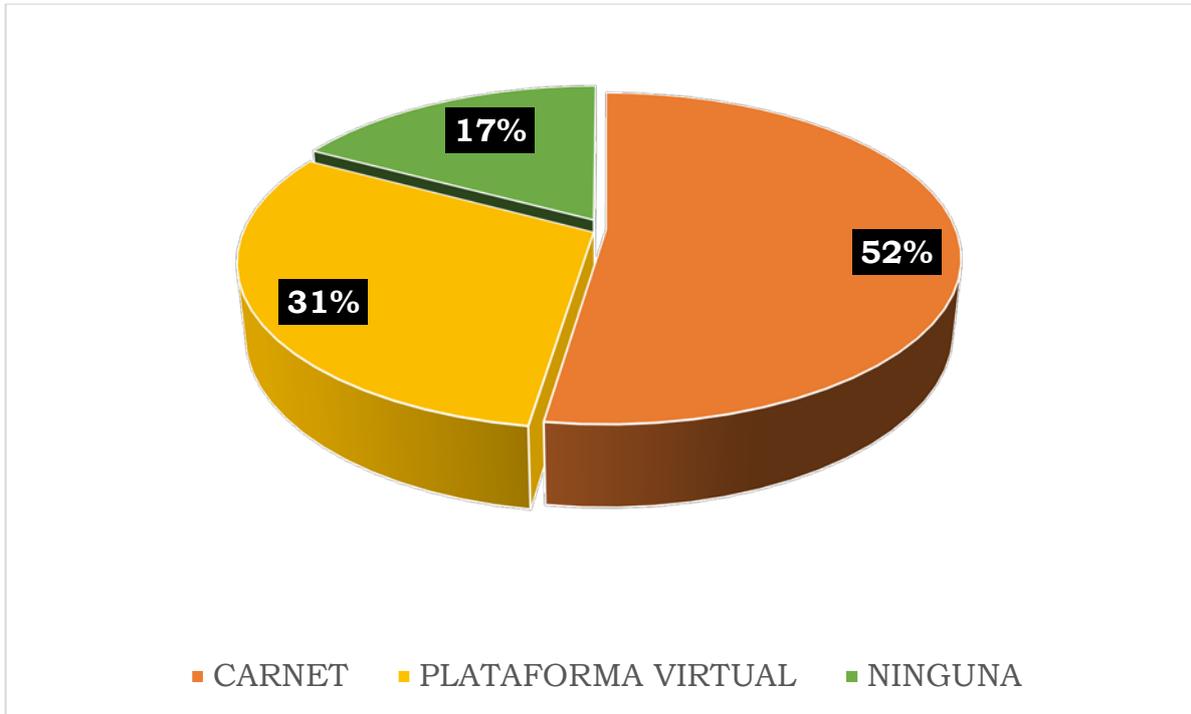
**Figura 24. El encuestado ha sido víctima de hurto, perdida y/o extravió del carnet fuera o dentro de las instalaciones. Elaboración propia.**

El 28% de los encuestados aseguran que en alguna ocasión han sido víctimas de hurto, perdida y/o extravió de su carnet fuera o dentro de las instalaciones. Exhibiendo que el mismo porcentaje (28%) se puede considerar la posibilidad de que el encuestado utilice otro mecanismo para ingresar y/o que existan personas ajenas al campus que lo puedan utilizar para ingresar a la universidad. Esta conjetura puede ser un indicador de inseguridad latente por evaluar.



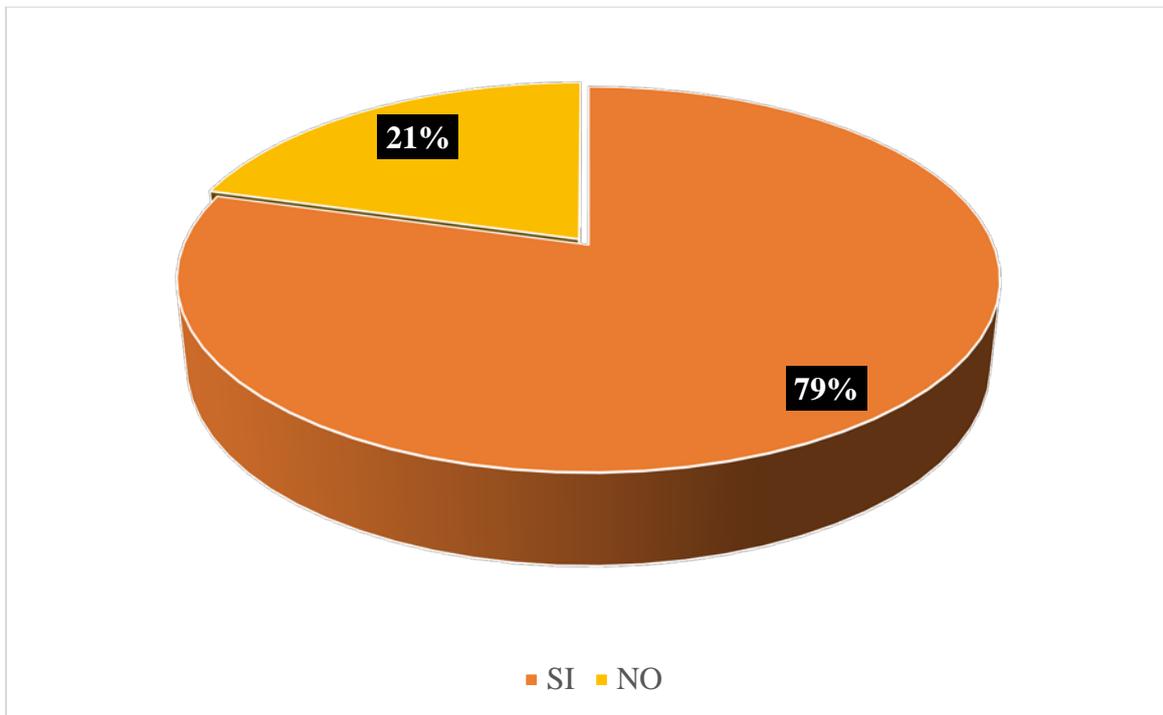
**Figura 25. El encuestado ha permitido que otra persona utilice su identificación para obtener el acceso y/o asistencia en la universidad. Elaboración propia.**

El 18% de las personas en cuestión, han permitido en alguna ocasión que otra persona utilice su carnet, ya sea para acceder a la institución y/o marcar la asistencia. Este indicador impacta positivamente en el estudio realizado, ya que demuestra que existe la posibilidad que otra persona ajena a la institución pueda ingresar a las instalaciones de la universidad portando un carnet que no le pertenece.



**Figura 26. Forma en la que el encuestado marca su asistencia al asistir al aula de clase o a la oficina. Elaboración propia.**

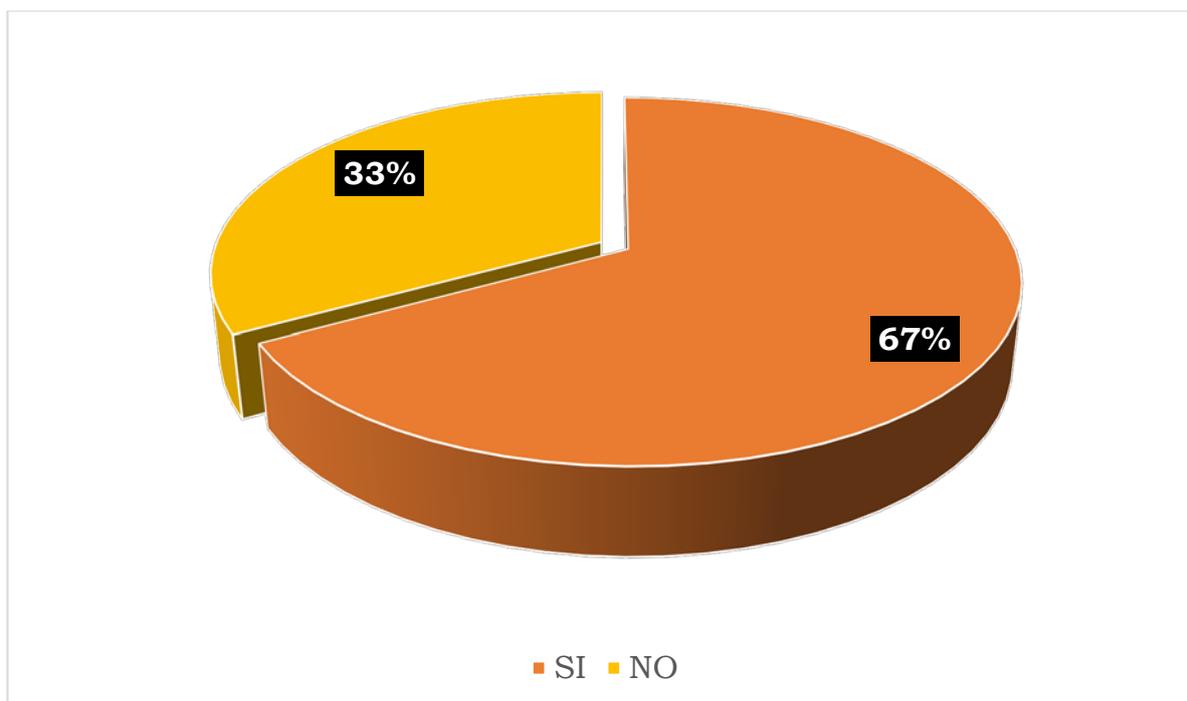
Como se puede observar el 52% de la muestra en cuestión, si han logrado marcar su asistencia en el aula y/o la oficina, a través de su carnet. Así mismo existe un 31% que manifestaron que la asistencia es validada vía plataforma virtual y el 17% restante no marcan en lo absoluto. Cabe destacar que el 31% de los encuestados que marcan a través de la plataforma virtual, en el caso de que sean estudiantes, tienden a tardarse en el proceso ya que para registrarse deben ingresar el usuario y la contraseña del mismo. No obstante esto se podría traducir en una pérdida de tiempo, que sumadas al final del mes podrían resumirse en tiempo-clase no impartidas.



**Figura 27. La Implementación de un nuevo sistema de control basado en lectores de Huella digital podría ser más eficiente que el sistema actual. Elaboración propia.**

El 79% de los encuestados consideran que el nuevo sistema de control biométrico, a través de lectores de huellas dactilares, podría ser más eficiente que el sistema actual y que por esto sería provechoso el cambio del sistema.

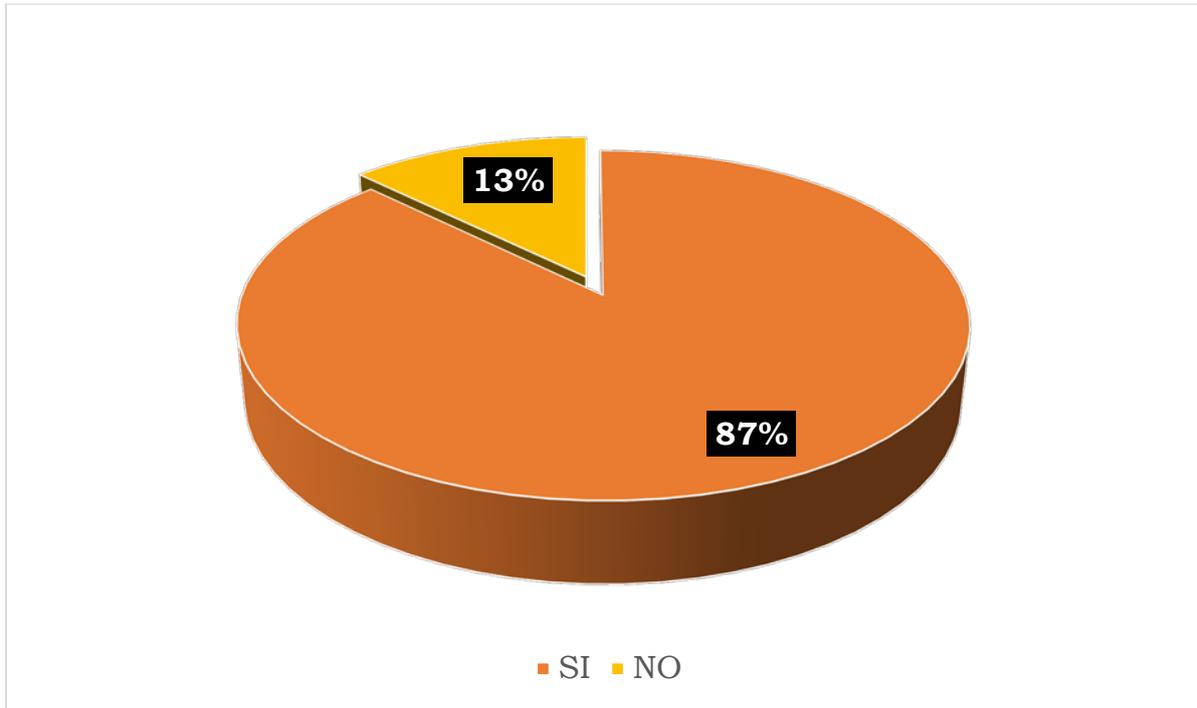
En lo que respecta al impacto de la investigación, se podría concluir que el porcentaje de aceptación revela por una parte la inconformidad del sistema actual, la aceptación que tiene esta nueva idea de proyecto y sobre todo que la universidad como institución “tecnológica” debe emerger en este nuevo sistema de vanguardia tecnológica.



**Figura 28. La fluidez con la que avanzarían las personas en los portones de salida, tanto en la área peatona, así como vehicular, sería menos complicada (más rápida) con la implementación de este nuevo sistema de control biométrico de Huella digital.**

**Elaboración propia.**

El 67% de los encuestados opinan que si serían más fluidas las salidas de UNITEC con el nuevo cambio, considerando que con el actual sistema son más lentas las salidas tanto vehicular como peatonal, debido a que en varias ocasiones muchos estudiantes, maestros y/o personal administrativo, deslizan su carnet y este no es detectado por el aparato lector. Así mismo en el caso de que la persona no ubicase inmediatamente la identificación (carnet) hay que brindarle al guardia de seguridad el número de cuenta (entrada peatonal). Por el contrario si se trata de la salida vehicular, en muchas ocasiones hay que esperar ser asistido por el personal de seguridad, en caso de que el carnet no pueda ser identificado y esperar que este, active de manera manual la barra de salida.

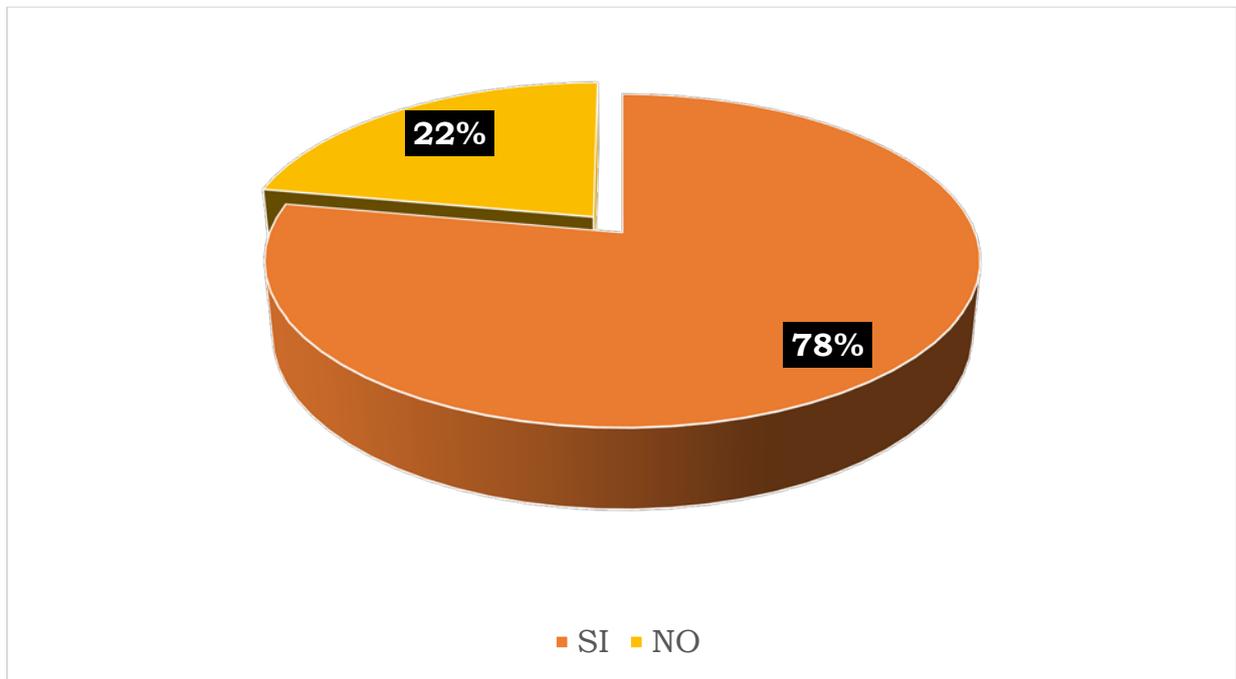


**Figura 29. Al sustituir el actual sistema (carnet con código de barra), por el nuevo sistema de identificación dactilar, aumentara la seguridad dentro de la institución. Elaboración propia.**

El 87% de los encuestados opinan que al realizar el cambio de sistema, aumentaría significativamente la seguridad dentro de la instalación. Esta variable impacta positivamente al estudio realizado, debido a que la seguridad dentro del campus, es uno de los beneficios más latentes que hasta ahora ha caracterizado a la institución.

Los incidentes de suplantación de identidad en la universidad son en un promedio de 16 personas al mes, por semana se reportan en promedio 4 estudiantes que han utilizado el carne de alguien más, además hay una frecuencia de robos internos de celulares a estudiantes y docentes. Por lo que los sistemas biométricos, podrán reducir significativamente las suplantaciones de identidad, así mismo reducirá el riesgo de que una persona fuera de la universidad pueda ingresar a ella con la identidad de un estudiante.

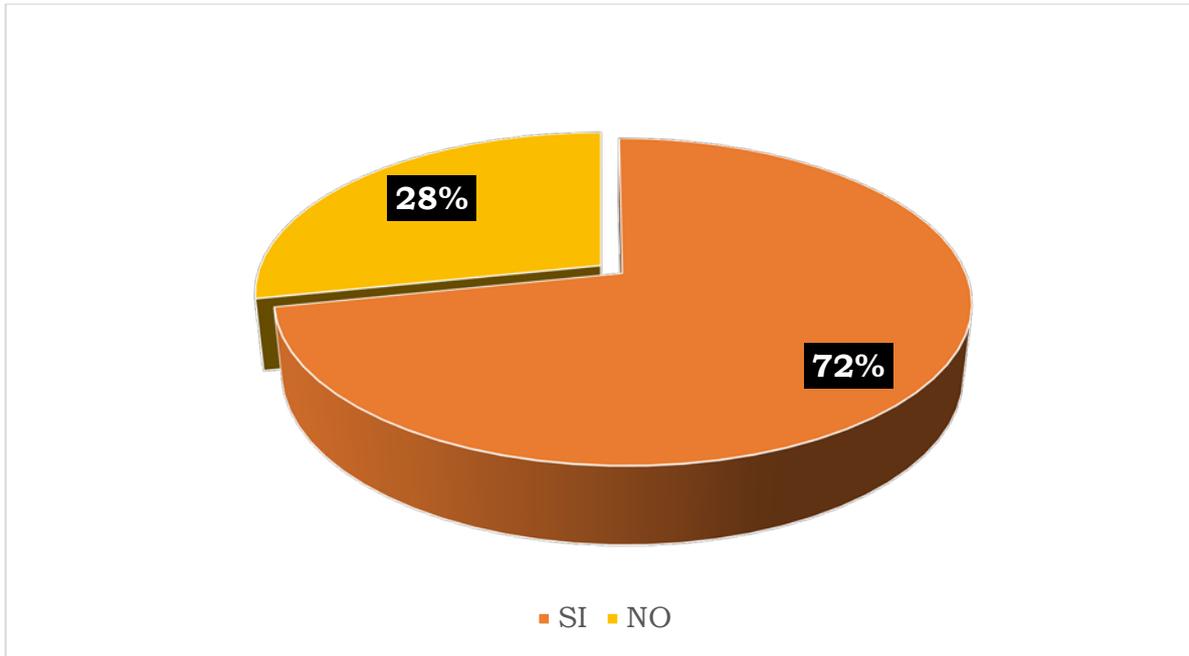
El 13% restante, manifestaron que el sistema biométrico no influiría en la seguridad del campus.



**Figura 30. Al realizar el cambio del sistema, automáticamente se produciría un beneficio intangible para la institución, como un aumento de la imagen corporativa. Elaboración Propia.**

La imagen corporativa se crea en función del posicionamiento y está relacionada directamente con la percepción del cliente. Así mismo representa un conjunto de cualidades que los consumidores (estudiantes, maestros etc.) y el mercado en general le atribuyen a una empresa.

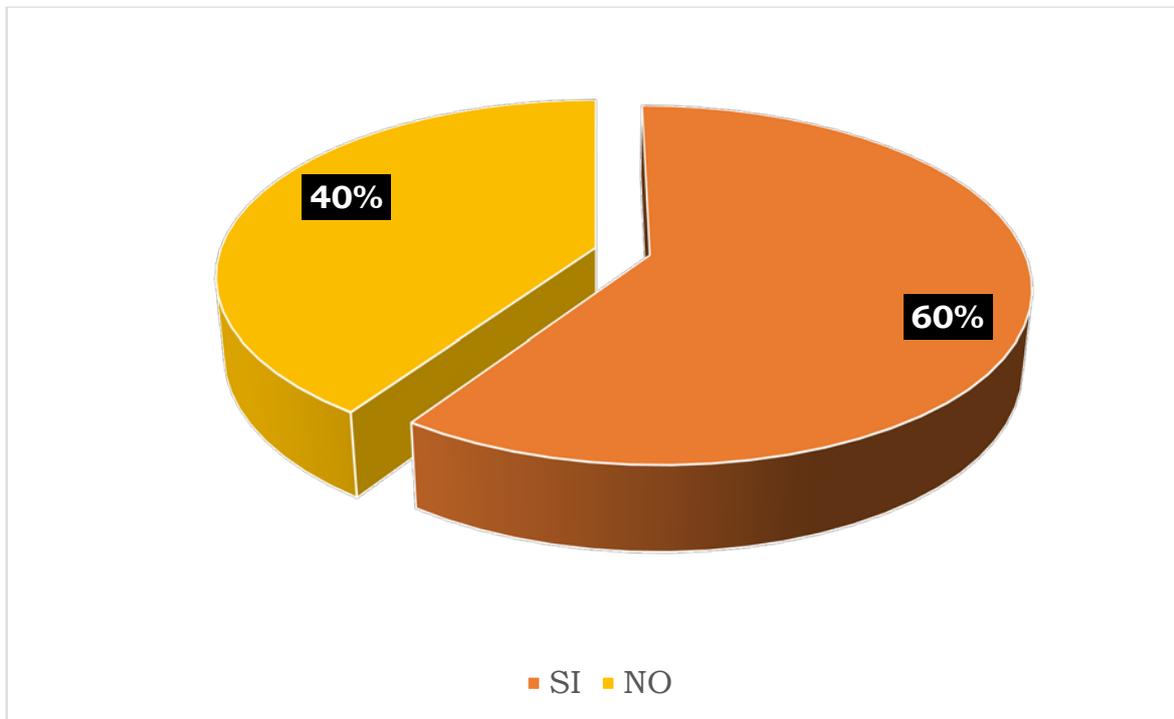
En relación a lo anterior, que el 78% de la muestra encuestada considere que la institución como tal se beneficiaría en relación a la imagen corporativa, es alentador para el objeto de estudio, ya que esto representa una opinión válida de los clientes (estudiantes) que consideran y visualizan que este nuevo sistema biométrico crearía un valor agregado para ellos y por consiguiente para la universidad.



**Figura 31. Con la implementación de este nuevo sistema, el alumnado, personal docente y administrativo, obtendrán algún beneficio. Elaboración propia.**

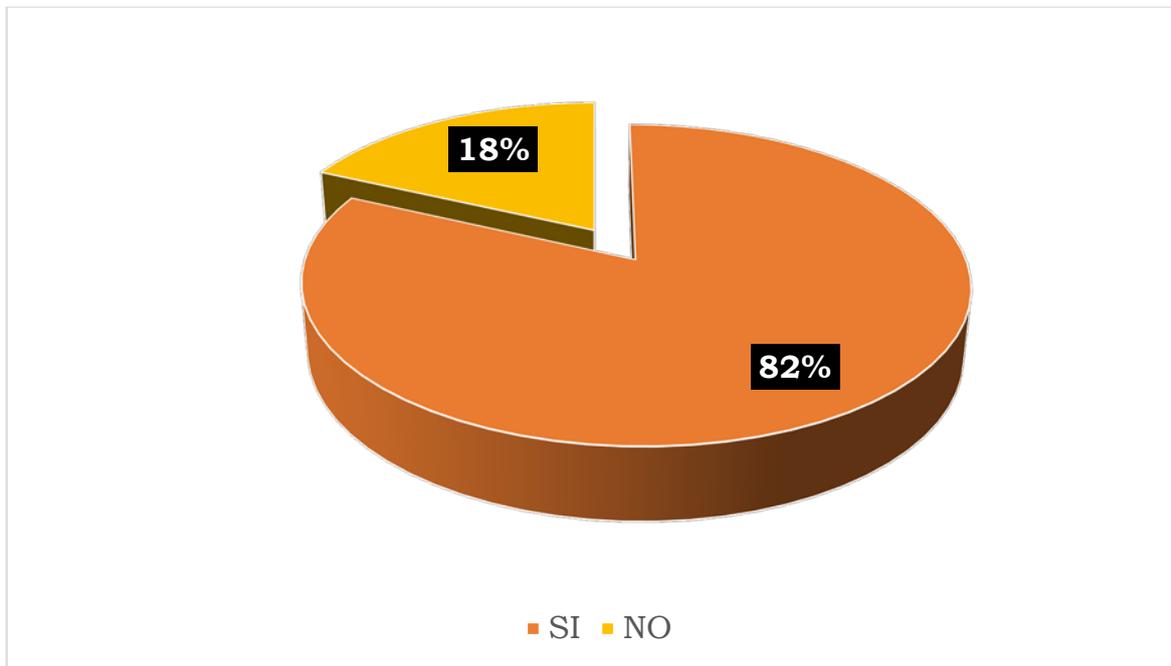
El 72% de los encuestados, opinan que los estudiantes, docentes y personal administrativo recibirán algún beneficio, con la implementación del sistema biométrico. Analizando las preguntas anteriores, podemos recabar que los beneficios son, seguridad, imagen corporativa y disminución de tiempos para poder acceder y/o salir de las instalaciones, mayor comodidad, nada que perder, nada que olvidar.

El resto (28%) manifestaron que no obtendría ningún beneficio, ya que para algunos este nuevo sistema de una u otra manera les perjudicaría.



**Figura 32. El cambio del sistema actual a sistema biométrico, reducirá el tiempo y la ausencia del alumno, en las aulas de clases. Elaboración propia.**

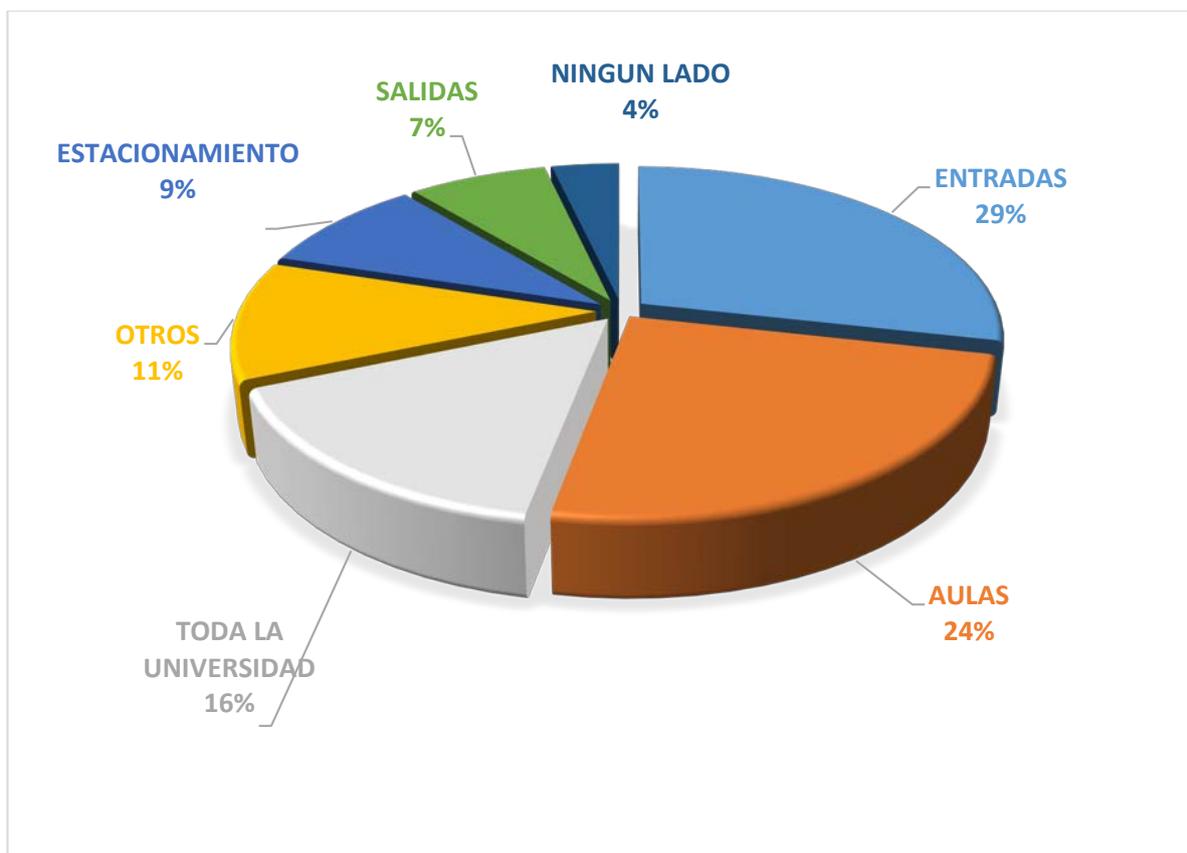
El 60% de los encuestados opinan que con el uso de un nuevo sistema biométrico dentro de las aulas, se reducirían los tiempos de marcaje en lo que respecta a la asistencia, por consiguiente reduciría la ausencia del estudiante. La reducción de tiempos de marcaje aumenta la productividad en relación a tiempo-clase, debido a que el alumnado ya no tendría que esperar que otro compañero marque primero, para poder marcar la asistencia vía plataforma. En el caso de la asistencia es evidente que el maestro estará seguro que el alumno que marco su asistencia, es en realidad el que se encuentra en las aulas de clases y no alguien que suplanto o deslizo un carnet ajeno.



**Figura 33. Los docentes y personal administrativo deberán estar obligados a marcar asistencia. Elaboración propia.**

El 82% de los encuestados opinaron que es conveniente que el personal docente y administrativo marque su asistencia al ingresar tanto a las aulas de clases, como a las oficinas.

Cabe mencionar que aun que muchos de los involucrados con la interrogante en cuestión, manifestaron durante el proceso de aplicación del instrumento, que ellos justificaban de diferentes mecanismos la asistencia en las aulas de clases. Se destaca que existe mucho personal administrativo que del mismo modo manifestó, no contar con un documento de identificación (carnet) para su acceso y/o marcas su presencia en las oficinas.



**Figura 34. Áreas del campus UNITEC Tegucigalpa, en el que el encuestado considera oportuno la instalación de estos sistemas biométricos. Elaboración propia.**

El 29% de los encuestados consideran que es oportuno instalar los sistemas biométricos en las entradas de la universidad, considerando que es aquí donde principalmente otra persona ajena al campus pueda de manera indebida ingresar a las instalaciones.

El 24% considera que deben ser instalados en las aulas de clases. El 16% considera oportuno que se instalen en todas las instalaciones de la universidad. El resto (4%) opino que no consideran necesario la instalación de este sistema.

#### 4.3.2. Interpretación de cruce de variables.

La interpretación de variables pretende identificar si existe relación entre dos o más variables, además nos brinda la posibilidad de analizar e interpretar estas variables en un solo gráfico, para estudiar si existe correlación entre ellas.

Para obtener una mejor comprensión de variables, se han utilizado un conjunto de gráficos de barra (Histogramas) que permite comprender como está distribuida la frecuencia de cada variable representativa en relación a la opinión manifestada mediante instrumento (encuesta). Así mismo permite visualizar de manera grupal la tendencia y/o afinidad que existe entre los encuestados, al situarse en un mismo grupo, sección u opinión.

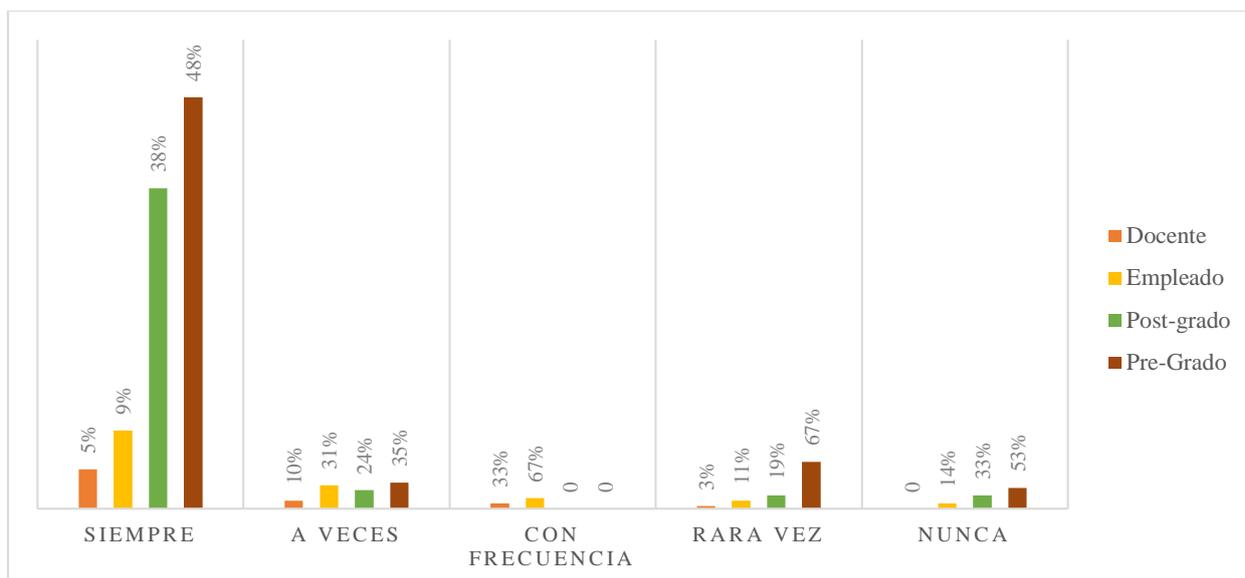
Cabe destacar que la clave en esta etapa es la homogeneidad que existe entre los comportamientos y opiniones de los participantes.

Tabla 10:

*Regularidad con la que el encuestado porta y utilizan el carnet para marcar el ingreso y asistencia en la universidad.*

<b>Frecuencia</b>	<b>Docente</b>	<b>Empleado</b>	<b>Post-grado</b>	<b>Pre-Grado</b>
Siempre	15	30	123	158
A veces	3	9	7	10
Con Frecuencia	2	4	0	0
Rara Vez	1	3	5	18
Nunca	0	2	5	8
<b>Total general</b>	<b>21</b>	<b>48</b>	<b>140</b>	<b>194</b>

**Fuente: Elaboración Propia**



**Figura 35. Frecuencia en la que los grupos que conforma la muestra portan el carnet de la universidad. Elaboración propia.**

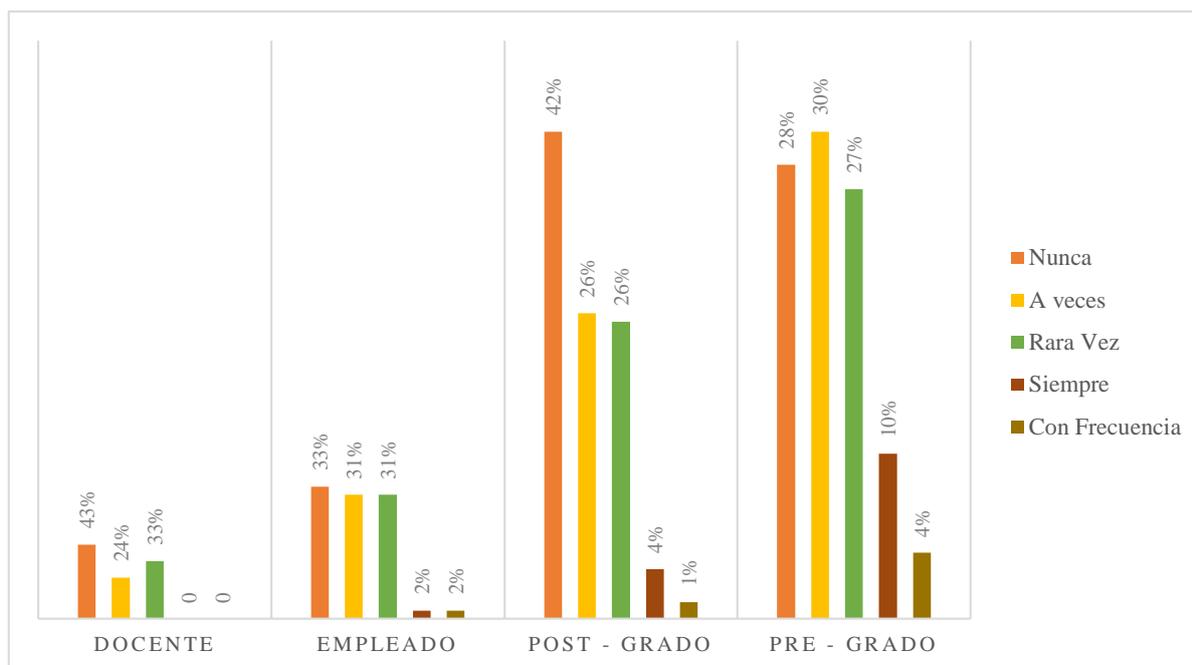
De acuerdo a la gráfica que antecede, podemos concluir que la relación que existe entre los alumnos que rara vez y nunca portan su respectivo carnet corresponde al grupo de estudiantes de pregrado, evidenciando que existe entre estas dos variables un gran porcentaje por identificar, que mecánicamente utilizan para obtener el ingreso y la asistencia en la universidad. Este 67 y 53% representan a los alumnos que rara vez y nunca portan el carnet de la universidad y esta relación manifiesta que ambos son estudiantes de pregrado. Estos altos porcentajes podrían representar para la universidad un indicador que debería alertar a la administración de la misma, con el objeto de indagar bajo que mecanismo se encuentran accediendo y marcando asistencia dichos alumnos. En relación a la comparación de gráficos se concluye que los alumnos de pregrado son los que menos portan su respectivo carnet.

Tabla 11:

*Frecuencia en la que los grupos encuestados ingresan a las instalaciones sin portar el carnet.*

Grupos	Nunca	A veces	Rara Vez	Siempre	Con Frecuencia
Docente	9	5	7	0	0
Empleado	16	15	15	1	1
Post - Grado	59	37	36	6	2
Pre - Grado	55	59	52	20	8
<b>Total general</b>	<b>139</b>	<b>116</b>	<b>110</b>	<b>27</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 36. Frecuencia en la que los grupos encuestados ingresan a las instalaciones sin portar el carnet. Elaboración propia.**

El 71% de los estudiantes de Pre-grado alguna vez han ingresado a la institución sin portar el carnet. Mientras que el 57% de los estudiantes de Post-Grado al igual que los de pregrado, también han ingreso alguna vez a la universidad sin portar su respectiva identificación de acceso. Así mismo en relación a la comparación del personal (docente y administrativo), el 66% de los empleados han ingresado a la institución sin portar su carnet y

en lo que respecta al personal docente se manifiesta que el 57% también en alguna ocasión han ingresado a la institución sin mostrar su documento (carnet).

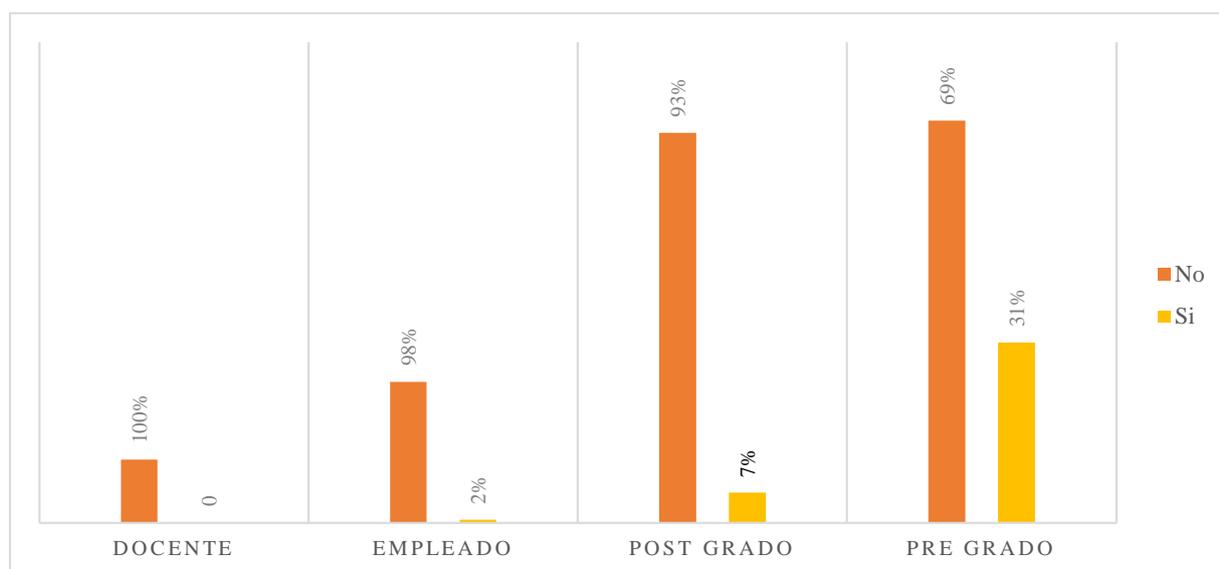
Por lo anterior y en relación a las comparaciones graficas entre la frecuencia de ambos grupos (personal administrativo-estudiantes) que ingresan sin la identificación de acceso, se concluye que el grupo predominante siguen siendo los alumnos, entre estos de pregrado, sin dejar de mencionar que entre los alumnos de posgrado y los docentes también existe un porcentaje (57%) bastante alto que no puede ignorarse.

Tabla 12:

*Según al grupo que pertenece, ha permitido que otra persona utilice su identificación para obtener el acceso y/o asistencia en la universidad.*

<b>Grupo</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>
Docente	21	0
Empleado	47	1
Post Grado	130	10
Pre Grado	134	60
<b>Total general</b>	<b>332</b>	<b>71</b>

**Fuente: Elaboración Propia**



**Figura 37. Según al grupo que pertenece, ha permitido que otra persona utilice su identificación para obtener el acceso y/o asistencia en la universidad. Elaboración propia.**

El 31% representa lo permisivo que han sido el grupo que pertenece a los estudiantes de pre-grado, en relación a que si han o no consentido que con su ID, otro estudiante ingrese a la universidad o marque la asistencia del dueño del carnet, aun sin este a verse presentado a sus horarios de clases.

La otra parte del grupo de estudiantes (pos-grado) manifestaron que existe un 7% de permisividad, al permitir que otros utilicen su carnet.

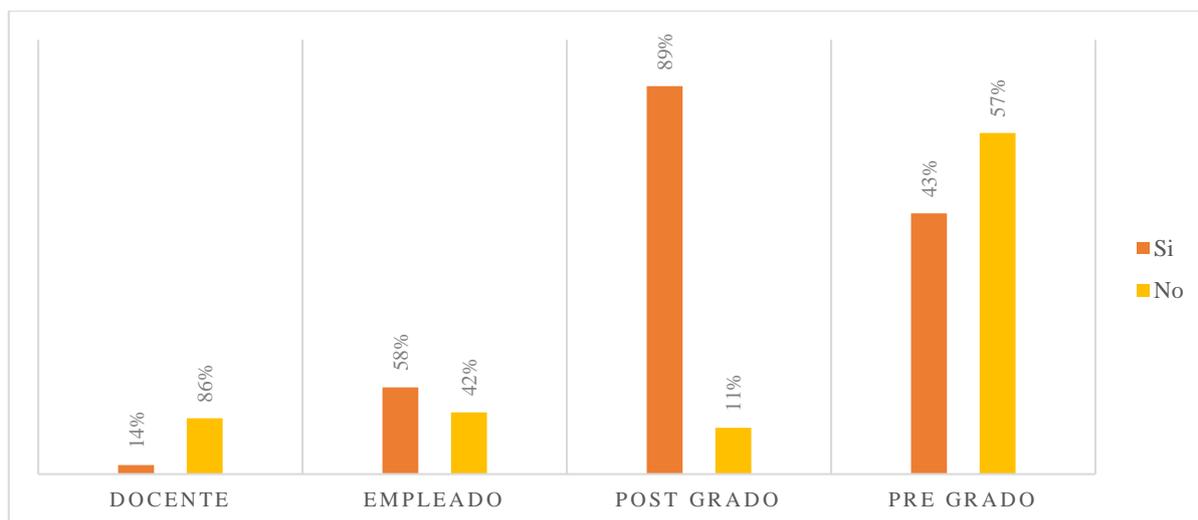
En este punto, cabe destacar que este porcentaje es de vital importancia ya que no solo representa un simple número de persona que ceden su ID. Si no que muestra un cuota de inseguridad que equivale a que un total de 10 personas posiblemente ajenas a la universidad, tengan la posibilidad de ingresar al campus, debido a que en postgrado no califican ni penalizan la asistencia o al menos no es tan perjudicial para el estudiante, considerando que este 7% representa que ciertos alumnos facilitan su carnet, para permitir que otros sea estudiantes o no ingresen a la universidad.

Tabla 13:

*Según al grupo que pertenece, considera que la implementación de un sistema biométrico, reducirá tiempos y ausencias en el aula de clase.*

<b>Grupo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Docente	3	18
Empleado	28	20
Post Grado	125	15
Pre Grado	84	110
<b>Total general</b>	<b>240</b>	<b>163</b>

**Fuente: Elaboración Propia**



**Figura 38. Según al grupo que pertenece, considera que la implementación de un sistema biométrico, reducirá tiempos y ausencias en el aula de clase.**

La resistencia al cambio por una u otra razón, es notorio en estos temas en los cuales se habla de implementación de nuevos sistemas.

Según la gráfica que antecede el 57% de los estudiantes de pregrado no consideran que con la implementación de los sistemas biométricos disminuirían los tiempos de espera en el proceso de marcación de asistencia vía plataforma y las ausencias en el aula de clases.

Así mismo el 86% de los docentes al igual que los alumnos de postgrado, consideran que no es necesario que la universidad implemente sistemas biométricos y que dichos sistemas ayudaran en lo minino, a reducir los tiempos en las aulas de clase.

### **4.3.3. Interpretación de datos cualitativos (Observación)**

La observación es otra de las técnicas y/o instrumento que se utilizaron en este proceso investigativo, con el objeto de recabar información fehaciente que pudiera sustentar y apoyar la información recopilada a través del instrumentos.

Cabe destacar que el proceso de observación se llevó a cabo, para relacionar la información adquirida hasta el momento con la práctica.

En este proceso de observación, la investigación tomo en cuenta para narrar los hechos observados, los siguientes dos registros:

3. Registro sistemático: Se registraron y clasificaron los comportamientos de las personas que ingresan al campus, atreves de la entrada peatonal y entrada vehicular.

4. Registro Narrativo: Mediante el cual se procedió a expresar y describir mediante lenguaje oral o escrito, todo aquellos hechos manifestados por los encuestados, a través del Registro Anecdótico.

#### 4.3.3.1. Registro Sistemático.

##### 1. Registro# 1

5. Fecha: 16 de Mayo del 2018

6. Hora: 12:00pm – 1:00pm

7. Campus UNITEC

8. Entrada Vehicular

Tabla 14:  
*Registro 1.*

Descripción	Total	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Ingreso Con Carnet	45	92%	68%
Ingreso Sin Carnet	4	8%	100%
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

En fecha 16 de mayo del 2018, ingresaron a la institución un total de 49 vehículos, de los cuales 4 (8%) de estos ingresaron sin presentar el respectivo carnet.

Se puede considerar que en términos de magnitud un 8% no es tan considerable, pero para efectos de seguridad si lo es, ya que se espera que ningún vehículo ingrese a la institución sin presentar el carnet estudiantil.

## 2. Registro# 2

9. Fecha: 17 de Mayo del 2018
10. Hora: 6:00am – 8:30am
11. Campus UNITEC
12. Entrada Peatonal

Tabla 15:  
*Registro 2.*

Descripción	Total	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Ingreso Con Carnet	206	58%	58%
Ingreso Sin Carnet	149	42%	100%
<b>Total</b>	<b>355</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración Propia.**

En fecha 17 de mayo del 2018, ingresaron 149 de 355 personas, sin mostrar su respectivo carnet estudiantil, el cual representa el 42% de las personas observadas.

## 3. Registro# 3

13. Fecha: 26 de Mayo del 2018
14. Hora: 7:00am – 8:30am
15. Campus UNITEC
16. Entrada Peatonal

Tabla 16:  
*Registro 3.*

Descripción	Total	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Ingreso Con Carnet	189	55%	55%
Ingreso Sin Carnet	152	44%	99%
Ingreso con carnet de otra persona	2	1%	100%
<b>Total</b>	<b>343</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración Propia.**

En fecha 26 de mayo del 2018 se observó la entrada de 343 personas, de las cuales el 44% (152 personas) ingreso a la institución sin portar carnet. Dentro del rango de tiempo, se pudo observar a una joven que ingreso a la institución con un carnet que no le pertenecía. Se pudo determinar que se intentaba ingresar a las instalaciones con un carnet ajeno, debido a que el guardia en su momento noto que el carnet no había sido reconocido por el lector y se aproximó para verificar el porqué de lo acontecido. Posteriormente la persona reconoció delante del guardia de seguridad, que estaba tratando de ingresar con carnet prestado. Cabe destacar que en este proceso de observación se tomaron en cuenta estudiantes, docentes o empleados de UNITEC. No se tomó en consideración, estudiantes de diplomado o visitantes.

#### 4. Registro# 4

- 17. Fecha: 28 de Mayo del 2018
- 18. Hora: 7:00am – 8:30am
- 19. Campus UNITEC
- 20. Entrada Vehicular

Tabla 17:  
Registro 4.

Descripción	Total	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Ingreso Con Carnet	85	88%	88%
Ingreso Sin Carnet	12	12%	100%
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración Propia.**

En fecha 28 de mayo del 2018 se observó el ingreso de 96 vehículos al campus. De los cuales el 12% que equivale a 12 vehículos, ingresaron a las instalaciones sin necesidad de mostrar el respectivo carnet. Por lo que los guardias para no detener el flujo vehicular le solicitaban el nombre y número de cuenta al estudiante y/o personal.

## 5. Registro# 5

21. Fecha: 2 de Junio del 2018
22. Hora: 7:30am – 8:30am
23. Campus UNITEC
24. Entrada Peatonal

Tabla 18:  
*Registro 5.*

Descripción	Total	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Ingreso Con Carnet	205	59%	59%
Ingreso Sin Carnet	145	41%	100%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración Propia.**

En fecha 2 de Junio del 2018 se observó el ingreso de 350 personas al campus. De estas el 41% que representa un total de 145 personas, ingresaron a la institución sin presentar y/o mostrar previamente su respectivo documento de acceso.

### 4.3.3.2. *Registro Narrativo.*

#### 1. Registro #1

25. Estudiante de Post-Grado
26. Fecha: 26 de mayo del 2018

La estudiante comento: “Tengo un año de estar estudiando la maestría de dirección empresarial en UNITEC, y yo hasta el día de hoy no he obtenido mi carnet. La verdad ni lo ocupo, ya que normalmente ingreso por la entrada peatonal, únicamente facilitándole de manera verbal al guardia de seguridad, mi nombre y número de cuenta. Así mismo en varias ocasiones he ingresado por el estacionamiento vehicular, escondida en la parte trasera del carro de una amiga, para que el guardia no me pueda visualizar.”

Por lo anterior, se puede observar que aun llevando considerablemente tiempo (1 año) dentro de la institución, el alumno(a) nunca ha utilizado el carnet para ingresar a la universidad y debido a que los alumnos de la facultad de postgrado, no les es requerido o penalizado marcar la asistencia en sus respectivas clases, se puede concluir que para estos (estudiantes de postgrado) el carnet no es más que una herramienta para ingresar a la universidad.

## **2. Registro #2**

**27.** Estudiantes de Pre-Grado

**28.** Fecha: 26 de mayo del 2018

Dos estudiantes mientras llenaban encuestas manifestaron y/ comentaron lo siguiente: Estudiante 1: “Nos conviene esta implementación en las aulas” Estudiante 2: “No, nos conviene, porque entonces ya no vamos a poder faltar o llegar tardes y que alguien más pase el carnet.”

Podemos notar que entre los estudiantes, si se han suscitado hechos relacionados al tema de transferirse los documentos, para marcar la asistencia a otro estudiante, esto genera ausencia estudiantil dentro de las aulas.

## **3. Registro #3**

**29.** Empleado Ficohsa

**30.** Fecha: 26 de mayo del 2018

Al observar que en fechas anteriores (Registro Sistemático No. 3) que una joven intento ingresar al campus con el carnet de otra persona y que esta ocasión el verdadero dueño del documento venía con ella. Se pudo constatar que existía la posibilidad que una misma persona pudiese obtener dos identificaciones y estas fácilmente ser intercambiados o transferidos a otros.

Por lo anterior se procedió a investigar a la agencia del banco (Ficohsa) que se encuentra ubicada en las instalaciones de la universidad, indagando que si en caso de extravío era posible obtener un segundo carnet y que si en determinado momento este (carnet) era encontrado nuevamente, existía la posibilidad de que ambos pudieran ser utilizados, de lo cual el empleado del banco manifestó que si es posible.

Para concluir con el presente registros, se puede manifestar que los documentos de identificación que emiten para poder ingresar y marcar la asistencia en la universidad, son de fácil acceso. Así mismo que al momento de ser reportado como “extraviado” y solicitar una nueva emisión, el emisor está en la obligación de inhabilitado automáticamente el documento “extraviado”.

#### **4. Registro #4**

**31.** Docente Pre-Grado

**32.** Fecha: 26 de mayo del 2018

Al aplicar la encuesta un docente de pre-grado comento: “Sería muy útil que el proyecto sirva para que la universidad lleve a cabo la instalación de este nuevo sistema, en vista que teniendo problemas con varios estudiantes que no vienen a clase pero si han marcado su asistencia.

Por lo anterior he decidido utilizar la plataforma virtual para que los alumnos marque a través de esta dicha asistencia.

En relación a la opinión de la maestra (o), se considera importante hacer una valoración del posible tiempo que conlleva realizar esta tarea (marcar asistencia) desde la plataforma virtual.

Por ejemplo: Si se le asignan valores aproximados de tiempos al proceso de verificación de asistencia de cada estudiante, se puede llegar a la conclusión que la universidad está dejando de impartir cierta cantidad de minutos en (tiempo-clase).

Ya que una clase de pregrado dura aproximadamente entre 50 u 55 minutos diarios. Por lo que si se calcula un total de 20 alumnos por aula, fácilmente se puede denotar que existe un tiempo en cada clase que posiblemente se podría no estar aprovechando y/o dejando de impartir de manera involuntaria, debido a que los alumnos deben marcar la asistencia a través de la plataforma virtual, mediante la cual es necesario que cada uno de ellos (alumnos), ingresen su respectivo usuario y el número de cuenta y así poder validar la asistencia de cada alumno presente en la clase. Esto sin que exista cualquier otro impase que lleve al estudiante a utilizar más tiempo en este proceso.

Si cada alumno emplea 15 segundos para poder marcar la asistencia mediante plataforma virtual y en cada aula hay un aproximado de 20 alumnos, se emplearían un total de 5 ( $15 \times 20 / 60$ ) minutos por día, multiplicado esto minutos por 4 días de clases a la semana, se estima un total de 20 minutos/ clases no impartidos durante la semana.

De esta manera podemos confirmar que un método de asistencia basado en la introducción de contraseñas es poco convencional, al igual que el sistema de control de acceso basado en la emisión de ID (carnet con código de barra), representa hoy en día muchas vulnerabilidades.

#### **4.4. Aplicabilidad**

La aplicabilidad es considerada como parte fundamental en el presente proyecto de tesis, debido a que busca validar la propuesta de mejora, mediante ideas y ejemplos manifestados a lo largo del proyecto, con el objeto de facilitar la comprensión y valoración del alcance. Así mismo describe cada uno de los tiempos en que podrían irse desarrollando cada una de las actividades y/o tareas de registro de los alumnos, para posteriormente ir consolidando una base de datos con los nuevos registros (Huella digital, cuenta, nombre, usuario etc.) de cada uno de los involucrados.

Estas actividades conllevan el involucramiento de tiempo, esfuerzo y personal, para lo cual también se estimó conveniente planificar un programa de capacitación que facilite al personal la comprensión del porqué de la instalaciones de este nuevo sistema biométrico, y su funcionamiento, con el objeto de familiarizar al personal involucrado en la recopilación de los datos y a fundamentalmente a los usuarios finales (alumnos, docente, personal administrativo).

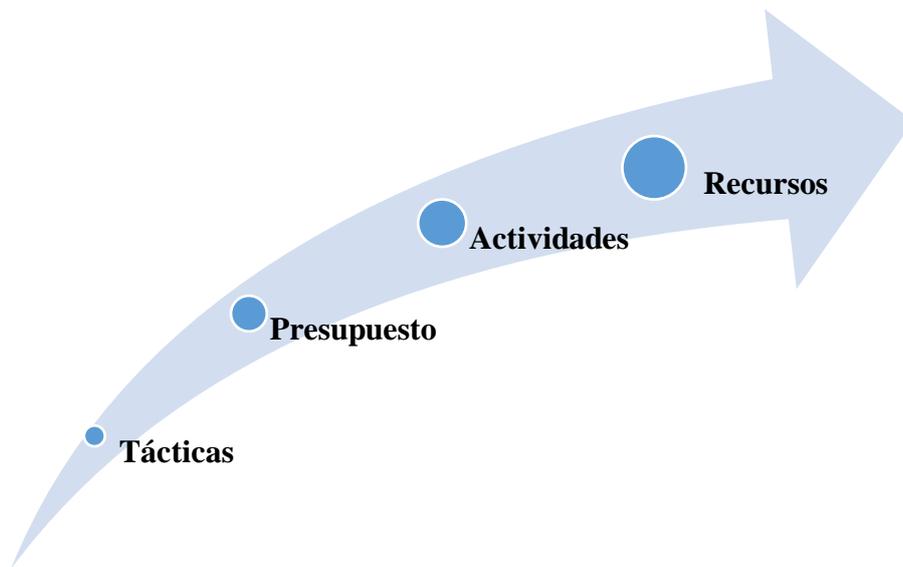
En relación al variante costo-beneficio, cabe destacar que la presente incluye un presupuesto que les permite a las autoridades de la universidad valorar todos aquellos aspectos de tipo económico, social y de medio ambiente, considerando la necesidad o no de la implementación de este nuevo sistema biométrico. Así como un plan de acción que describe algunas propuestas de acción que la universidad podría poner en práctica, para alcanzar los objetivos de la investigación.

El plan de acción incluye, un diagrama de Gantt que establece los posibles tiempos en que se podrían ir desarrollando de manera paulatina cada una de las actividades previo a la instalación completa del sistema. Así como un programa de capacitación que facilite la familiarización y aprendizaje en cuanto a todo lo relacionado al tema de investigación.

#### 4.4.1. Plan de Acción

Según Suarez (2002) un plan de acción es un documento debidamente estructurado, que forma parte de una investigación y que busca materializar los objetivos específicos previamente establecidos. (Stefhany, 2014, pág. 34)

Un plan de acción conlleva a una programación y control de cada una de las actividades que deben llevarse a cabo para el logro de los objetivos de la investigación. Así como los responsables involucrados en las actividades, los recursos utilizados y sobre todo estimación de tiempos por actividad.



**Figura 39. Lineamientos del plan de acción**

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 40. Estructura del plan de acción**

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19:  
Plan de Acción

**Objetivo General:** Coordinar todas aquellas tácticas que conlleven al alcance y desarrollo de las actividades que darán como resultado la elaboración de las estrategias.

Tácticas	Actividades	Recursos	Responsables de Implementar	Tiempo	Observaciones
Elaborar un Cronograma de tiempos y Actividades.	Elaboración de un Diagrama de Gantt.	<p><b><u>Recursos Humanos:</u></b> Project Manager</p> <p><b><u>Tecnológicos:</u></b> Computadoras.</p>	IT, Admisiones, Registro, Recursos Humanos, y las facultades.	Tiempo de desarrollo, más no de elaboración. 11 de junio de 2018	<p>El cronograma se ha estimado elaborar desarrollando dos fases.</p> <p><b>1.</b> Comenzando con una prueba piloto que consiste en el registro de los alumnos de medicina y la instalación de los biométricos en las aulas y laboratorios del edificio 7.</p> <p><b>2.</b> Se estima la instalación de los biométricos de manera paulatina, en diferentes áreas del campus de acuerdo a las necesidades primordiales, hasta culminar con la instalación en todas las áreas previstas de acuerdo a la investigación.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19:  
Plan de Acción, continuación

Tácticas	Actividades	Recursos	Responsables de Implementar	Tiempo	Observaciones
Elaboración de un plan de capacitación e inducción.	Capacitar al personal que se encargara del registro de los usuarios y al que manipularan los lectores. Así mismo en la inducción se incluirán a los alumnos, previo instalación de los lectores. .	<p><b><u>Humanos:</u></b> Personal Administrativo, docente y personal de Seguridad.</p> <p><b><u>Materiales:</u></b> Instalaciones del campus, Data Show, papelería como ayuda visual (trifolios), Televisores.</p> <p><b><u>Tecnológicos:</u></b> Computadoras, lectores de huellas, internet, sistemas biométricos.</p>	Capacitación Corporativa	1er Periodo de Clases Enero/Marzo Año 2019.	<p>1.- El tiempo manifestado en el presente plan de acción, corresponde a la fecha en que se podría comenzar a capacitar y no a la elaboración del plan de capacitación.</p> <p>2.- Con el objeto de que los alumnos se familiaricen con los sistemas biométricos, se ha previsto que la inducción se realice en diferentes áreas del campus, ilustrando a los alumnos sobre los objetivos y mecanismos que se utilizaran para registrar sus respectivas huellas. Cabe destacar que se les mostrarán los aparatos, el funcionamiento y los posibles pasos que deberán seguir, durante el proceso de registro.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19:  
Plan de Acción, continuación

Tácticas	Actividades	Recursos	Responsables de Implementar	Tiempo	Observaciones
Elaborar el presupuesto que nos permita conocer de manera anticipada los posibles costos.	Contabilizar el total de aulas, oficinal, laboratorios y las áreas de ingreso y salida del campus. Realizar cotizaciones sobre el total de biométricos por instalar, tanto los biométricos de registro, asistencia y acceso. Así mismo solicitar costos de cada uno de los artefactos, costos de instalación, costos de capacitación de la empresa certificada y costos de mantenimiento de los biométricos.	<b>Financieros:</b> Efectivo (Inversión)	Presidencia, Junta Directiva, decanatura, otras áreas involucradas.	del 13 al 20 de julio del año 2019	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez estimada la posible inversión en cuanto a la compra de los aparatos que se utilizarán en cada área donde se ha previsto instalar estos biométricos, se procedió a realizar el respectivo cálculo de los costos acarreados por la Universidad.</li> <li>2. Se estimó el costo de la capacitación que los proveedores del sistema les proporcionarán al personal que la universidad estime conveniente, que desde el punto de vista de la investigación deberían de ser personal de IT y Capacitación Corporativa, para posteriormente esta capacitación sea socializada de manera paulatina, con el resto del personal (administrativo, docentes).</li> <li>3. Costos que incluyen el mantenimiento por un año de los aparatos biométricos.</li> <li>4. Costos de instalación total y costos por áreas de interés según prioridad.</li> </ol>

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.4.2. Plan de Trabajo

“Un plan de trabajo es un compromiso empresarial de obligado cumplimiento que recoge el conjunto ordenado de las actividades necesarias para alcanzar un objetivo”. (López, 2008)

Tabla 20:  
*Plan de Trabajo, Etapa I*

Numero	Tarea	Recursos	Días	Duración		Descripción / Actividades
				Frecuencia	Horario / Horas	
1	Capacitación Otorgada por proveedor	Personal de It; Área de capacitaciones	5 días	De Lunes a Viernes	2 Horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación del uso, registro y mantenimiento de los equipos biométricos</li> <li>• Se realizaran pruebas en los equipos.</li> <li>• Se instalaran mesas informativas, en donde se resolverán dudas. La localización de las mesas será:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cafetería</li> <li>○ Fuera Edificio CRAI</li> <li>○ Edificio Medicina</li> </ul> </li> <li>• Display de presentaciones, y videos informativos acerca de los aparatos biométricos en las pantallas del campus.</li> <li>• Instalación de mesas en el área central del edificio de Ciencias de la Salud, en donde el estudiante debe de registrar dos huellas.</li> </ul>
2	Inducción del uso de los equipos Biométricos	Estudiantes; Docentes; Personal Administrativo	20 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
3	<b>Registro de Huellas Dactilares</b>	<b>Estudiantes de la facultad de Ciencias de la Salud</b>	<b>45 días</b>	<b>De lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20:

*Plan de Trabajo, Etapa I Continuación*

Numero	Tarea	Recursos	Días	Duración		Descripción / Actividades
				Frecuencia	Horario / Horas	
	Registro estudiantes de Nutrición, Odontología, Terapia Física y Ocupacional		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se enviaran comunicados durante los días correspondientes a la tarea, comunicando a los estudiantes que días pueden pasar a realizar el registro de las huellas.</li> </ul>
	Registro estudiantes de primero, segundo, tercer, y cuarto de Medicina y Cirugía		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Registro estudiantes quinto, sexto, séptimo, y octavo año de Medicina y Cirugía		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
4	Registro de Huellas Dactilares	Personal Administrativo	15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de mesas en el área del CRAI, en donde el personal de UNITEC debe de registrar dos huellas.</li> <li>Se enviaran comunicados durante los días correspondientes a la tarea, comunicando a al personal que días pueden pasar a realizar el registro de las huellas.</li> </ul>
5	<b>Instalación de los equipos</b>	<b>Proveedor</b>	<b>45 días</b>	<b>De Lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación y configuración de los equipos en aulas, oficinas y laboratorios del edificio 7 (Facultad de Ciencias de la Salud)</li> </ul>
	Instalación de Cableado		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Instalación de Sistema biométrico		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Configuración de los equipos.		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20:

*Plan de Trabajo, Etapa I Continuación*

Numero	Tarea	Recursos	Días	Duración		Descripción / Actividades
				Frecuencia	Horario / Horas	
6	Prueba Piloto	Facultad de Ciencias de la Salud	150 días	De Lunes a Sábado	8:00am – 5:00pm (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se analizara:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tiempo de marcación de estudiantes.</li> <li>○ Asistencia de estudiantes y empleados.</li> <li>○ Efectividad de marcación</li> <li>○ Uso efectivo del aparato.</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21:  
Plan de Trabajo, Etapa II

Numero	Tarea	Recursos	Duración			Descripción / Actividades
			Días	Frecuencia	Horario / Horas	
1	<b>Instalación de los equipos biométricos.</b>	<b>Proveedor</b>	<b>45 días</b>	<b>De Lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación y configuración de los equipos en oficinas en el campus.</li> <li>• Se analizara:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tiempo de marcación de los docentes.</li> <li>○ Asistencia de empleados.</li> <li>○ Efectividad de marcación</li> <li>○ Uso efectivo del aparato.</li> <li>○ Fluidez.</li> </ul> </li> <li>• Instalación de mesas en el área central del tercer edificio y el CRAI, en donde el estudiante debe de registrar dos huellas.</li> <li>• Se enviaron comunicados durante los días correspondientes a la tarea, comunicando a los estudiantes que días pueden pasar a realizar el registro de las huellas.</li> </ul>
	Instalación del Cableado		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Instalación del Sistema biométrico		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Configuración de los equipos.		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
2	Prueba de los equipos.	Oficinas	30 días	De Lunes a Sábado	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
3	<b>Registro de las Huellas Dactilares</b>	<b>Estudiantes de primer ingreso y segundo año</b>	<b>30 días</b>	<b>De lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de mesas en el área central del tercer edificio y el CRAI, en donde el estudiante debe de registrar dos huellas.</li> <li>• Se enviaron comunicados durante los días correspondientes a la tarea, comunicando a los estudiantes que días pueden pasar a realizar el registro de las huellas.</li> </ul>
	Registro de los estudiantes de primer ingreso		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Registro de los estudiantes segundo año		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21:

*Plan de Trabajo, Etapa II Continuación*

Numero	Tarea	Recursos	Días	Duración		Descripción / Actividades
				Frecuencia	Horario / Horas	
4	<b>Registro de las Huellas Dactilares</b>	<b>Estudiantes de Ingeniería</b>	<b>30 días</b>	<b>De lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de mesas en el área central del tercer edificio y el CRAI, en donde el estudiante debe de registrar dos huellas.</li> <li>• Se enviaran comunicados durante los días correspondientes a la tarea, comunicando a los estudiantes que días pueden pasar a realizar el registro de las huellas.</li> </ul>
	Registro de los estudiantes de Ingeniería Civil y Arquitectura		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Registro de los Estudiantes de Ingeniería en Biomédica, Energía e Ingeniería en Mecatrónica		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
5	<b>Registro de las Huellas Dactilares</b>	<b>Estudiantes de Licenciaturas</b>	<b>60 días</b>	<b>De lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de mesas en el área central del tercer edificio y el CRAI, en donde el estudiante debe de registrar dos huellas.</li> <li>• Se enviaran comunicados durante los días correspondientes a la tarea, comunicando a los estudiantes que días pueden pasar a realizar el registro de las huellas.</li> </ul>
	Registro de los estudiantes de Licenciatura en Administración de la Hospitalidad y el Turismo, Administración Industrial y de Negocios, Mercadotecnia y Negocio Internacional y Relaciones Internacionales.		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Registro de los Estudiantes de Animación Digital y Diseño Interactivo, Comunicación Audiovisual y Publicitaria, y Diseño Grafico		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21:

*Plan de Trabajo, Etapa II Continuación*

Numero	Tarea	Recursos	Duración			Descripción / Actividades
			Días	Frecuencia	Horario / Horas	
6	Registro de los Estudiantes de Licenciatura en Diseño de Modas, Gastronomía y Psicología.		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Registro de los Estudiantes de Licenciatura en Derecho, Finanzas y Economía.		15 días	De lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	<b>Registro de las Huellas Dactilares</b>	<b>Estudiantes de Post-Grado</b>	<b>23 días</b>	<b>De lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de mesas primer y quinto piso del edificio de Post-Grado y el Cafetería, en donde el estudiante debe de registrar dos huellas.</li> <li>• Se enviaran comunicados durante los días correspondientes a la tarea, comunicando a los estudiantes que días pueden pasar a realizar el registro de las huellas.</li> </ul>
	Registro los estudiantes de las Maestrías en los horarios 6:00am a 8:00am		10 días	De lunes a Viernes	7:00am – 10:00am (3 horas)	
	Registro los Estudiantes de las Post-Grado de los horarios de Sábados de 8:30am – 4:30pm		3 días	Sábados	9:00am – 4:00pm (7 horas)	
	Registro de los Estudiantes de las Maestrías de los horarios Nocturnos.		10 días	De lunes a Viernes	5:00pm – 8:00pm (3 horas)	
<b>Instalación de los equipos biométricos.</b>	<b>Proveedor</b>	<b>45 días</b>	<b>De Lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>		
Desinstalación de sistemas actuales.		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)		
7	Instalación del Sistema biométrico		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación y configuración de los equipos en Edificio 1 y 2 en las aulas y laboratorios.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21:

*Plan de Trabajo, Etapa II Continuación*

Numero	Tarea	Recursos	Duración			Descripción / Actividades
			Días	Frecuencia	Horario / Horas	
8	Configuración de los equipos.		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación y configuración de los equipos en Edificio 3 y 4 en las aulas y laboratorios.</li> </ul>
	<b>Instalación de los equipos.</b>	<b>Proveedor</b>	<b>45 días</b>	<b>De Lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	
	Desinstalación de sistemas actuales.		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Instalación del Sistema biométrico		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Configuración de los equipos.		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
9	<b>Instalación de los equipos.</b>	<b>Proveedor</b>	<b>45 días</b>	<b>De Lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación y configuración de los equipos en Edificio 5 y 6 en las aulas y laboratorios.</li> </ul>
	Desinstalación de sistemas actuales.		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Instalación del Sistema biométrico		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
10	Configuración de los equipos.		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación y configuración de los equipos en las entradas y salidas de la institución.</li> </ul>
	<b>Instalación de los equipos.</b>	<b>Proveedor</b>	<b>45 días</b>	<b>De Lunes a Viernes</b>	<b>8:00am – 5:00pm (8 horas)</b>	
11	Desinstalación de sistemas actuales.		15 días	De Lunes a Viernes	8:00am – 5:00pm (8 horas)	
	Instalación del Sistema biométrico		15 días	Lunes a Vr.	8:00am – 5:00pm (8 h)	
	Configuración de los equipos.		15 días	Lunes a Vr.	8:00am – 5:00pm (8 h)	
	Prueba de los Equipos		90 días	Lunes a Vr.	8:00am – 5:00pm (8 h)	

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4.2.1. Cronograma de Actividades

Tabla 22:  
Cronograma de Actividades, Etapa I Continuación

Tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1	<b>Capacitación Otorgada por proveedor.</b>	5 días	lun 7/1/19	vie 11/1/19		<b>Personal de IT; Personal de Área Capacitaciones</b>
2	<b>Inducción del uso de los equipos biométricos.</b>	20 días	lun 14/1/19	vie 8/2/19	1	<b>Personal Administrativo; Personal docente; Estudiantes</b>
3	<b>Registro de huellas dactilares.</b>	45 días	lun 11/2/19	vie 12/4/19	2	
4	Registro estudiantes de Nutrición, Odontología, Terapia Física y Ocupacional	15 días	lun 11/2/19	vie 1/3/19		Estudiantes de Nutrición, Odontología, Terapia Física y Ocupacional
5	Registro estudiantes de primero, segundo, tercer, y cuarto año de Medicina y Cirugía	15 días	lun 4/3/19	vie 22/3/19	4	Estudiantes de primero, segundo, tercer, y cuarto de Medicina y Cirugía
6	Registro estudiantes de primero, segundo, tercer, y cuarto año de Medicina y Cirugía	15 días	lun 25/3/19	vie 12/4/19	5	Estudiantes de primero, segundo, tercer, y cuarto de Medicina y Cirugía
7	<b>Registro de Personal Administrativo</b>	15 días	lun 15/4/19	vie 3/5/19	6	
8	<b>Instalación de equipos biométricos.</b>	45 días	lun 6/5/19	vie 5/7/19	7	
9	Instalación de cableado.	15 días	lun 6/5/19	vie 24/5/19		Proveedor

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22:

*Cronograma de Actividades, Etapa I Continuación*

Tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
10	Instalación de Equipos biométricos.	15 días	lun 27/5/19	vie 14/6/19	9	Proveedor
11	Configuración de los Equipos	15 días	lun 17/6/19	vie 5/7/19	10	Proveedor
12	<b>Prueba Piloto</b>	<b>150 días</b>	<b>lun 8/7/19</b>	<b>vie 31/1/20</b>	<b>11</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 23:

*Cronograma de Actividades, Etapa II*

Tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
<b>1</b>	<b>Instalación de los equipos biométricos.</b>	<b>45 días</b>	<b>lun 2/3/20</b>	<b>vie 1/5/20</b>		
2	Instalación del Cableado	15 días	lun 2/3/20	vie 20/3/20		Proveedor
3	Instalación del Sistema biométrico	15 días	lun 23/3/20	vie 10/4/20	2	Proveedor
4	Configuración de los equipos.	15 días	lun 13/4/20	vie 1/5/20	3	Proveedor
<b>5</b>	<b>Prueba de los equipos.</b>	<b>30 días</b>	<b>lun 4/5/20</b>	<b>vie 12/6/20</b>	<b>4</b>	
<b>6</b>	<b>Registro de las Huellas Dactilares</b>	<b>30 días</b>	<b>lun 15/6/20</b>	<b>vie 24/7/20</b>	<b>5</b>	
7	Registro de los estudiantes de primer ingreso	15 días	lun 15/6/20	vie 3/7/20		Estudiantes de primer ingreso
8	Registro de los estudiantes segundo año	15 días	lun 6/7/20	vie 24/7/20	7	Estudiantes de Segundo año
<b>9</b>	<b>Registro de las Huellas Dactilares</b>	<b>30 días</b>	<b>lun 27/7/20</b>	<b>vie 4/9/20</b>	<b>8</b>	
10	Registro de los estudiantes de Ingeniería Civil y Arquitectura	15 días	lun 27/7/20	vie 14/8/20		Estudiantes de Ingeniería Civil, Arquitectura

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23:  
Cronograma de Actividades, Etapa II Continuación

Tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
11	Registro de los Estudiantes de Ingeniería en Biomédica, Ingeniería en Energía e Ingeniería en Mecatrónica	15 días	lun 17/8/20	vie 4/9/20	10	Estudiantes de Ingeniería en Biomédica, Ingeniería en Energía e Ingeniería en Mecatrónica
12	<b>Registro de las Huellas Dactilares</b>	60 días	lun 7/9/20	vie 27/11/20	11	
13	Registro de los estudiantes de Licenciatura en Administración de la Hospitalidad y el Turismo, Licenciatura en Administración Industrial y de Negocios, Licenciatura en Mercadotecnia y Negocio Internacional y Licenciatura en Relaciones Internacionales.	15 días	lun 7/9/20	vie 25/9/20		Estudiantes de Licenciatura en Administración de la Hospitalidad y el Turismo, Licenciatura en Administración Industrial y de Negocios, Licenciatura en Mercadotecnia y Negocio Internacional y Licenciatura en Relaciones Internacionales.
14	Registro de los Estudiantes de Licenciatura en Animación Digital y Diseño Interactivo, Licenciatura en Comunicación Audiovisual y Publicitaria y Licenciatura en Diseño Grafico	15 días	lun 28/9/20	vie 16/10/20	13	Estudiantes de Licenciatura en Animación Digital y Diseño Interactivo, Licenciatura en Comunicación Audiovisual y Publicitaria y Licenciatura en Diseño Grafico

Fuente. Elaboración Propia

Tabla 23:  
Cronograma de Actividades, Etapa II Continuación

Tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
15	Registro de los Estudiantes de Licenciatura en Diseño de Modas, Licenciatura en Gastronomía y Licenciatura en Psicología.	15 días	lun 19/10/20	vie 6/11/20	14	Estudiantes de Licenciatura en Diseño de Modas, Licenciatura en Gastronomía y Licenciatura en Psicología.
16	Registro de los Estudiantes de Licenciatura en Derecho, Licenciatura en Finanzas y Licenciatura en Economía.	15 días	lun 9/11/20	vie 27/11/20	15	Estudiantes de Licenciatura en Derecho, Licenciatura en Finanzas y Licenciatura en Economía.
17	<b>Registro de las Huellas Dactilares</b>	<b>23 días</b>	<b>lun 11/1/21</b>	<b>vie 5/2/21</b>	<b>16</b>	
18	Registro los estudiantes de las Maestrías en los horarios de Lunes a Viernes de 6:00am a 8:00am	10 días	lun 11/1/21	vie 22/1/21		Estudiantes de las Maestrías en los horarios de Lunes a Viernes de 6:00am a 8:00am
19	Registro de los Estudiantes de las Maestrías de los horarios Nocturnos.	10 días	lun 25/1/21	vie 5/2/21	18	Estudiantes de las Maestrías de los horarios Nocturnos.
20	Registro los Estudiantes de las Maestría y Doctorados de los horarios de Sábados de 8:30am – 4:30pm	3 días	sáb 16/1/21	Sáb 30/1/21		Estudiantes de las Maestría y Doctorados de los horarios de Sábados de 8:30am – 4:30pm
21	<b>Instalación de los equipos biométricos.</b>	<b>45 días</b>	<b>lun 8/2/21</b>	<b>vie 9/4/21</b>	<b>19</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23:  
Cronograma de Actividades, Etapa II Continuación

Tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
22	Desinstalación de sistemas actuales.	15 días	lun 8/2/21	vie 9/4/21		Proveedor
23	Instalación del Sistema biométrico	15 días	lun 8/2/21	vie 26/2/21	22	Proveedor
24	Configuración de los equipos.	15 días	lun 1/3/21	vie 9/4/21	23	Proveedor
<b>25</b>	<b>Instalación de los equipos biométricos.</b>	<b>45 días</b>	<b>lun 12/4/21</b>	<b>vie 11/6/21</b>	<b>24</b>	
26	Desinstalación de sistemas actuales.	15 días	lun 12/4/21	vie 30/4/21		Proveedor
27	Instalación del Sistema biométrico	15 días	lun 3/5/21	vie 21/5/21	26	Proveedor
28	Configuración de los equipos.	15 días	lun 24/5/21	vie 11/6/21	27	Proveedor
<b>29</b>	<b>Instalación de los equipos biométricos.</b>	<b>45 días</b>	<b>lun 14/6/21</b>	<b>vie 13/8/21</b>	<b>28</b>	
30	Desinstalación de sistemas actuales.	15 días	lun 14/6/21	vie 2/7/21		Proveedor
31	Instalación del Sistema biométrico	15 días	lun 5/7/21	vie 23/7/21	30	Proveedor
32	Configuración de los equipos.	15 días	lun 26/7/21	vie 13/8/21	31	Proveedor
<b>33</b>	<b>Instalación de los equipos biométricos.</b>	<b>45 días</b>	<b>lun 16/8/21</b>	<b>vie 15/10/21</b>	<b>32</b>	
34	Desinstalación de sistemas actuales.	15 días	lun 16/8/21	vie 3/9/21		Proveedor
35	Instalación del Sistema biométrico	15 días	lun 6/9/21	vie 24/9/21	34	Proveedor
36	Configuración de los equipos.	15 días	lun 27/9/21	vie 15/10/21	35	Proveedor
37	Prueba de los equipos.	90 días	lun 18/10/21	vie 18/18/28	36	

Fuente Elaboración Propia.

#### 4.4.2.2. Diagrama de Gantt

“El diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado”. (School, 2016)

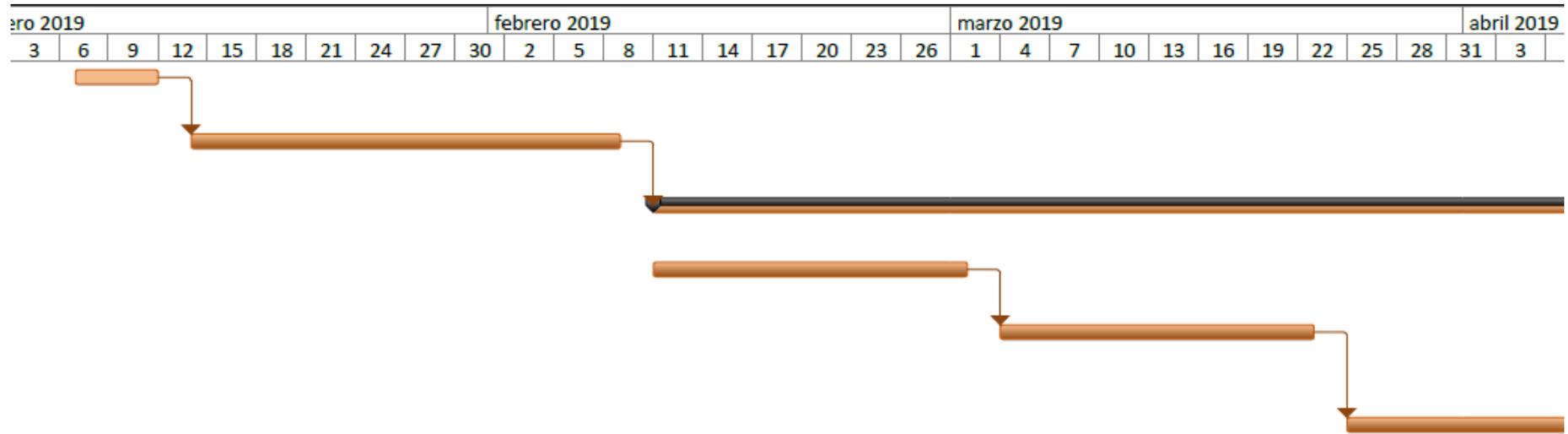
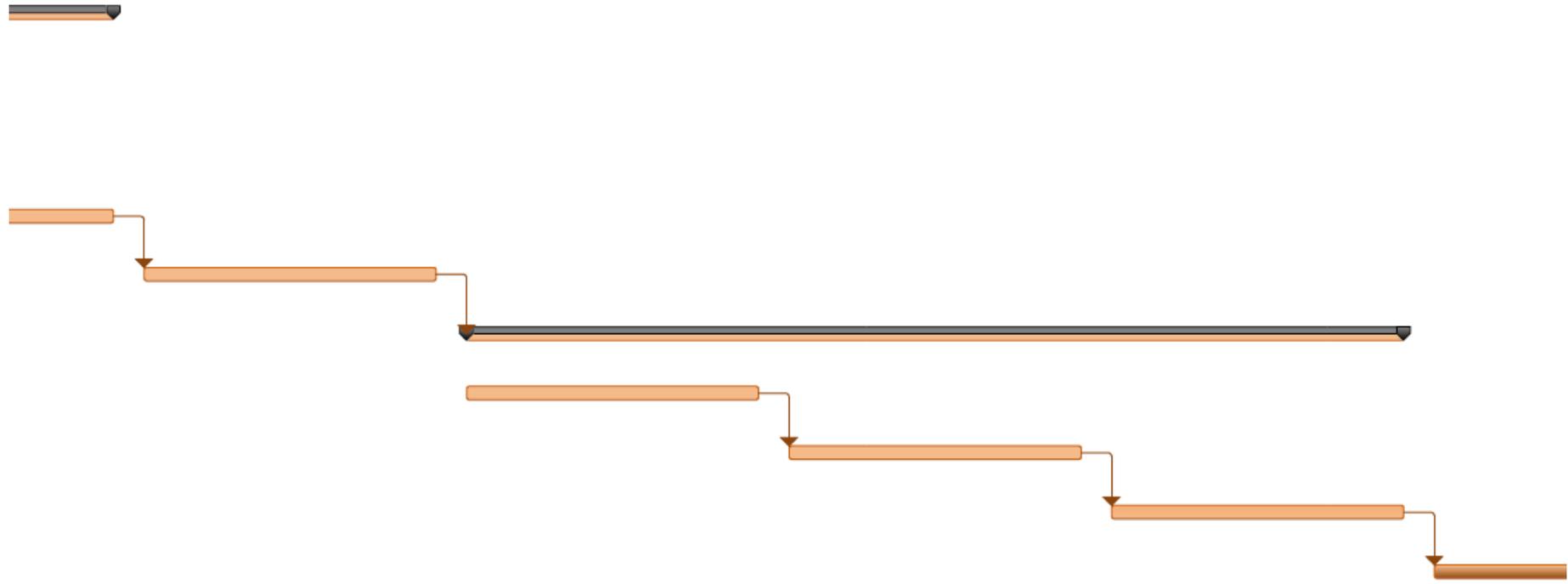


Figura 41. Diagrama de Gantt, Etapa I

Fuente: Elaboración Propia

9	mayo 2019												junio 2019												julio 2019								
6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	2	5	8	11	14



**Figura 42. Diagrama de Gantt, Etapa I**

Fuente: Elaboración Propia

					agosto 2019								septiembre 2019								octubre 2019												
17	20	23	26	29	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18	21	24

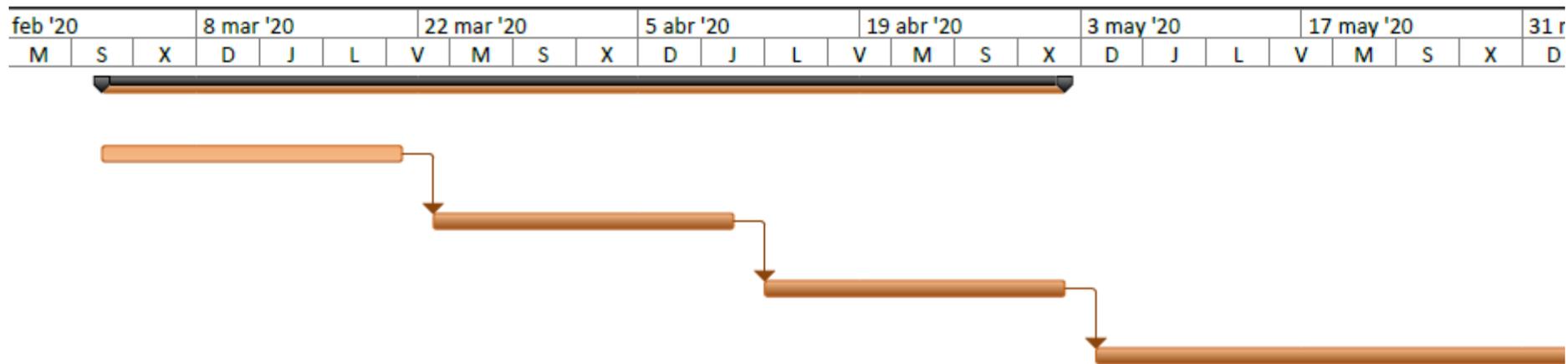
**Figura 43. Diagrama de Gantt, Etapa I**

Fuente: Elaboración Propia

		noviembre 2019											diciembre 2019											enero 2020							
27	30	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28

**Figura 44. Diagrama de Gantt, Etapa I**

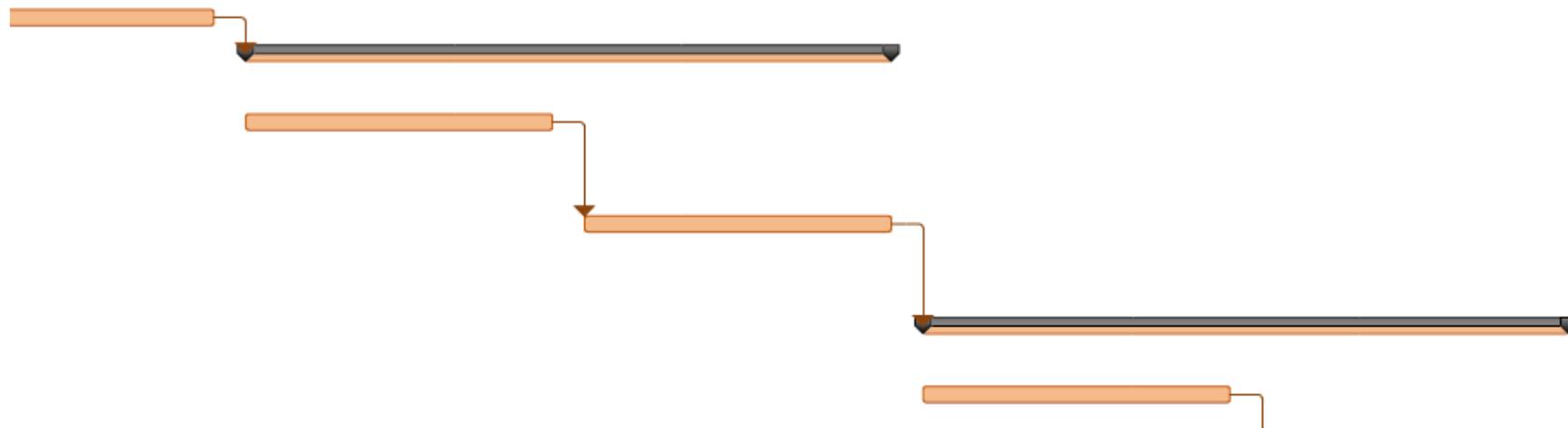
Fuente: Elaboración Propia



**Figura 45. Diagrama de Gantt, Etapa II**

Fuente: Elaboración Propia

31 may '20				14 jun '20				28 jun '20				12 jul '20				26 jul '20				9 ago '20				23 ago '20				6 sep '20				
D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	D	J	L	V	M	S



**Figura 46. Diagrama de Gantt, Etapa II**

Fuente: Elaboración Propia

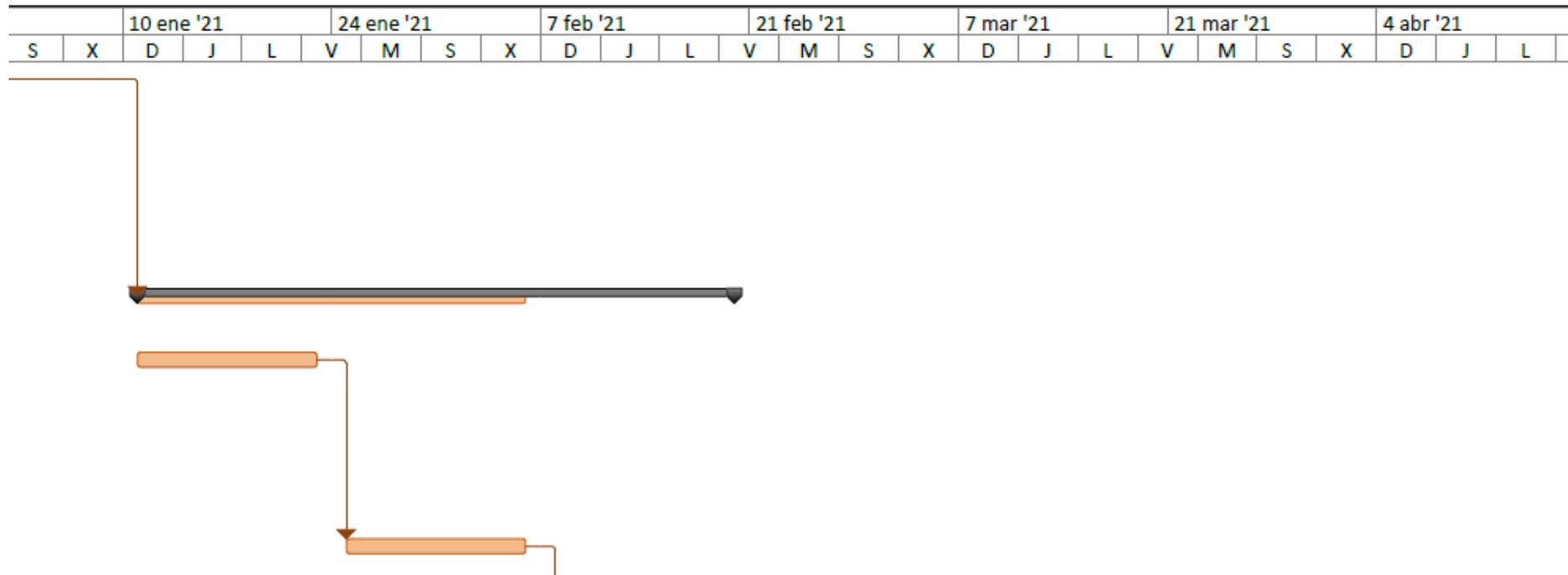
	20 sep '20				4 oct '20				18 oct '20				1 nov '20				15 nov '20				29 nov '20				13 dic '20				27 dic '20		
X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M					



**Figura 47. Diagrama de Gantt, Etapa II**

Fuente: Elaboración Propia



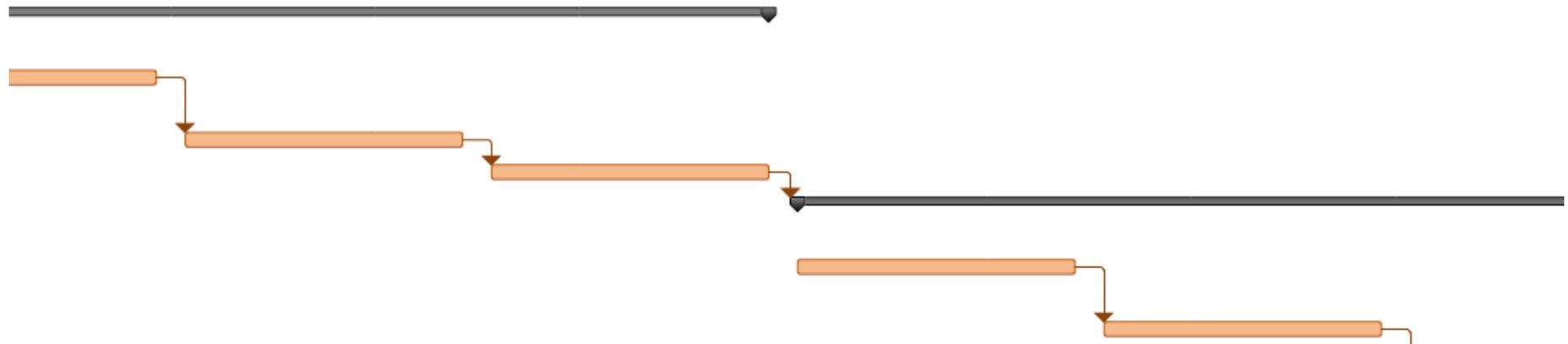


**Figura 49. Diagrama de Gantt, Etapa II**

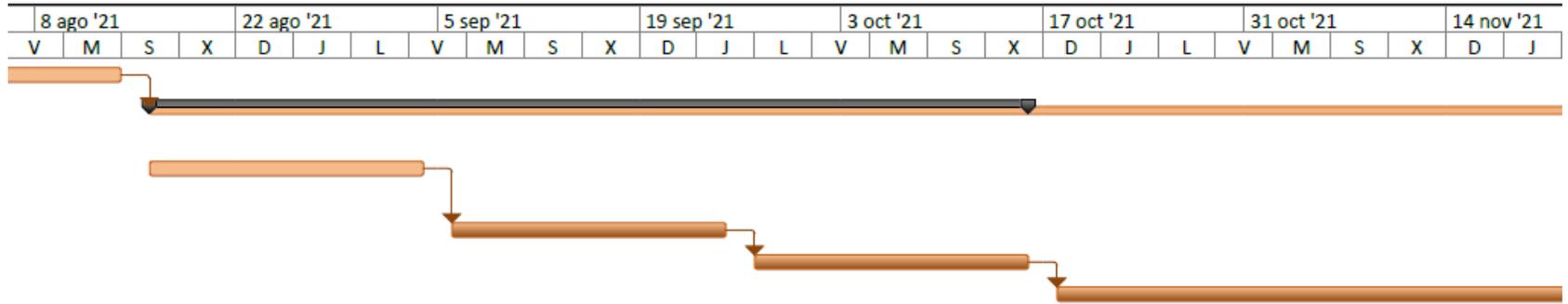
Fuente: Elaboración Propia



br '21			2 may '21				16 may '21			30 may '21				13 jun '21			27 jun '21			11 jul '21			25 jul '21			
M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L

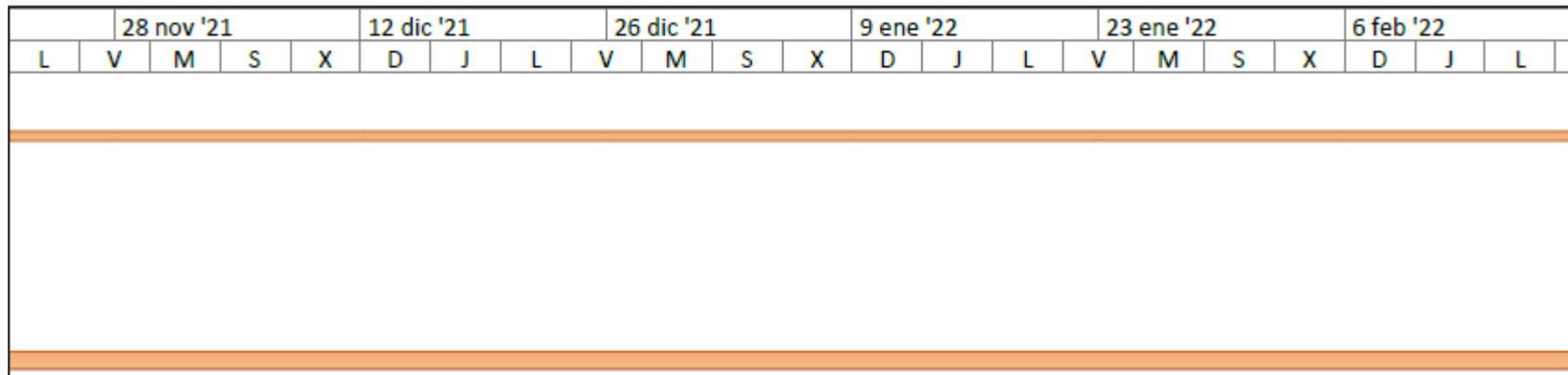


**Figura 51. Diagrama de Gantt, Etapa II**  
 Fuente: Elaboración Propia



**Figura 52. Diagrama de Gantt, Etapa II**

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 53. Diagrama de Gantt, Etapa II**

Fuente: Elaboración Propia

### **4.4.3. Plan de Capacitación**

#### **4.4.3.1. *Presentación***

El Plan de Capacitación, para el I Semestre del año 2019 constituye un instrumento que determina las prioridades de capacitación en sistemas de biometría a los colaboradores de la Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC.

La capacitación, es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo. Y, por otro un conjunto de métodos técnicas y recursos para el desarrollo de los planes y la implantación de acciones específicas de la empresa para su normal desarrollo. En tal sentido la capacitación constituye factor importante para que el colaborador brinde el mejor aporte, ya que es un proceso constante que busca la eficiencia y la mayor productividad en el desarrollo de sus actividades, así mismo contribuye a elevar el rendimiento, la moral y el ingenio creativo del colaborador.

El Plan de Capacitación incluye a los colaboradores de la Sede Tegucigalpa, agrupados de acuerdo con las áreas de actividad y con temas puntuales.

#### **4.4.3.2. *Plan de capacitación y desarrollo***

4.4.3.2.1. *Actividad de la empresa.* La Universidad Tecnológica Centroamericana es una institución privada de educación superior y fue creada el 17 de diciembre de 1986 con el propósito de convertirse en una alternativa para la formación universitaria, tanto por su innovadora oferta académica como por su propuesta y modelo educativos.

4.4.3.2.2. *Justificación.* Un personal motivado y trabajando en equipo, son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentan sus logros. Estos aspectos, además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que una organización alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales.

4.4.3.2.3. *Alcance.* El presente plan de capacitación es de aplicación para 25 personas de los departamentos de Recursos Humanos, Capacitaciones, Admisiones y Tecnologías de la Información.

4.4.3.2.4. *Fines del plan de capacitación.* Siendo su propósito general impulsar la eficacia del proyecto, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a:

- Satisfacer más fácilmente requerimientos futuros de la empresa en materia tecnológica.
- Optimizar el uso de las herramientas tecnológicas instaladas en el proyecto.

#### **4.4.3.3. *Objetivos del plan de capacitación***

##### **4.4.3.3.1. *Objetivos Generales.***

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades.
- Fomentar conocimientos a los colaboradores para poderlos transmitir a los estudiantes y demás empleados.

##### **4.4.3.3.2. *Objetivos Específicos.***

- Proporcionar orientación e información relativa a los equipos por instalar en la institución.

- Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos necesarios para el uso de los equipos.
- Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad.
- Apoyar la continuidad y desarrollo institucional.

#### **4.4.3.4. Metas**

Capacitar a 25 colaboradores de las áreas de Capacitaciones, Admisiones, Recursos Humanos y Tecnologías de Información.

#### **4.4.3.5. Estrategias**

Las estrategias por emplear son.

- Desarrollo de trabajos prácticos.
- Presentación de casos.
- Realizar talleres.
- Metodología de exposición – diálogo.

#### **4.4.3.6. Modalidades de capacitación**

4.4.3.6.1. *Modalidades de Capacitación.* Los tipos de capacitación enunciados pueden desarrollarse a través de las siguientes modalidades:

- **Formación:** Su propósito es impartir conocimientos básicos orientados a proporcionar una visión general y amplia con relación al contexto de desenvolvimiento.
- **Actualización:** Se orienta a proporcionar conocimientos y experiencias derivados de recientes avances científico – tecnológicos en una determinada actividad.

- **Especialización:** Se orienta a la profundización y dominio de conocimientos y experiencias o al desarrollo de habilidades, respecto a un área determinada de actividad.
- **Perfeccionamiento:** Se propone completar, ampliar o desarrollar el nivel de conocimientos y experiencias.
- **Complementación:** Su propósito es reforzar la formación de un colaborador que maneja solo parte de los conocimientos o habilidades demandados y requiere alcanzar el nivel que se exige.

#### **4.4.3.7. Acciones a desarrollar**

Las acciones para el desarrollo del plan de capacitación están respaldadas por los temarios que permitirán a los proveedores capitalizar los temas, y el esfuerzo realizado que permitirán mejorar la calidad del control de la asistencia y acceso del empleado, para ello se está considerando lo siguiente:

#### **4.4.3.8. Temas de capacitación**

##### **4.4.3.8.1. Sistema biométrico**

- Uso del sistema biométrico
- Uso de la plataforma de asistencia.
- Generación de reportes.

#### **4.4.3.9. Recursos**

**4.4.3.9.1. Humanos:** Lo conforman los participantes, facilitadores y expositores especializados en la materia, como: proveedores de equipos de biometría, personal de tecnología.

#### 4.4.3.9.2. *Materiales:*

- **INFRAESTRUCTURA:** Las actividades de capacitación se desarrollarán dentro de la institución.
- **MOBILIARIO, EQUIPO Y OTROS:** Está conformado por carpeta, equipo biométrico, pizarra, pantallas, televisores, proyectores y computadoras
- **DOCUMENTOS TÉCNICO – EDUCATIVO:** Entre ellos tenemos: certificados, material de estudio, etc.

#### 4.4.3.10. *Financiamiento*

El monto de inversión de este plan de capacitación será financiado con ingresos propios presupuestados de la institución.

#### 4.4.3.11. *Presupuesto*

Tabla 24:

*Presupuesto Plan de Capacitación*

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Charlas	Unidad	25	Lps. 1,000.00	Lps. 25,000.00
Refrigerios	Unidad	30	Lps. 100.00	Lps. 3,000.00
Imprevistos	%			Lps. 2,000.00
<b>Total</b>				<b>Lps. 30,000.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4.4. Análisis Beneficios

Tabla 25:  
*Beneficios*

BENEFICIOS	OBSERVACIONES
Control de horario y restricción de acceso	Permite a las empresas mayor control sobre las horas de entrada y salida de los empleados, así como de la presencia de estos en sus respectivos puestos, eficientizando de esta manera la jornada laboral. En cuanto al control de acceso: Permite que solo el personal adecuado y/o autorizado pueda ingresar a un área restringida o sistema etc, generando con esto mayor seguridad, comodidad y confianza para los empleados.
· Mejora la imagen corporativa...	Se asociaría la entidad con la innovación, la inversión en investigación y desarrollo y la apuesta por tecnología puntera.
Autenticación de usuarios "reales"	Legitimized al usuarios.
Mejora la Seguridad	Las características de una persona son inalterables e intransferibles. Así mismo no se pueden olvidar ni extraviar

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.4.5. Justificación de Beneficios

- **Control de horarios y Restricción de accesos:** Los métodos utilizados tradicionalmente para registrar a diario los horarios en que los empleados acceden y abandonan sus respectivos puestos de trabajo, suelen estar basados en el uso de un PIN o una tarjeta personal.

Uno de los principales inconvenientes que presentan estos métodos es la facilidad con la que se pueden cometer irregularidades, por ejemplo compartiendo con un compañero de trabajo el PIN o la tarjeta personal, ya que no se requiere ninguna verificación adicional.

o **Control de horario:** Una de las ventajas en la utilización de la biometría, en relación al empleado es mayor comodidad para ellos, ya que no será necesario tener que recordar algo o cuidar que su documento, pin o llaves de acceso, sea robado, perdido, olvidado y/o suplantado. En relación a la **institución:** La regularización de la jornada laboral, permitiendo llevar un registro real de los empleados, así como de los horarios tanto de entrada como de salida, generando a la institución mayor confianza en cuanto a la garantía que la persona es quien dice ser. Así mismo genera un gran beneficio que es la eficiencia en relación a las actividades, ya que si el personal cumple los horarios tanto de entrada como de salida, la productividad de la empresa aumentaría, al suponer que los empleados están presente en su verdadero puesto laboral.

**Por ejemplo:** Durante el proceso investigativo se entrevistó a cierto personal administrativo de la institución, en donde varios de ellos manifestaron que no contaban con un mecanismo para obtener un verdadero control de ingresos, ya que no cuentan ni con el carnet que tradicionalmente utilizan los maestros y alumnos, para ingresar.

Así mismo en una ocasión se le consultó a otro empleado administrativo sobre que mecanismo utilizaban en la oficina para controlar al personal, de lo cual ella manifestó que no necesitaban marcar para constatar la llegada de estos, ni los horarios ya que era una cuestión de cultura y responsabilidad. Cabe mencionar que si bien es cierto la responsabilidad de un empleado es cumplir con sus horarios y el trabajo asignado para el cual fue contratado. También es necesario que la universidad como institución seria, cuente con un verdadero control de asistencia del personal y no basarse en que es un tema de cultural. Etc.

o **Control de Acceso:** Mediante el robo de credenciales o tarjetas identificativas, un individuo puede acceder a zonas restringidas o realizar operaciones no permitidas, inculcando a terceros. Asimismo, es posible que estas credenciales se compartan

voluntariamente entre empleados. El uso de cualquier técnica biométrica supone una forma eficaz de mitigar este riesgo por la imposibilidad de compartir los rasgos biométricos entre empleados. A través de la implementación de sistemas biométricos, se aumenta la seguridad reduciendo la probabilidad de que alguien no autorizado acceda a áreas no permitidas.

**Por ejemplo:** De acuerdo a la observación realizada durante el proceso de investigación, se pudo constatar que un joven transfirió su documento de identificación (carnet) para poder ingresar a la universidad. Así mismo como medio probatorio y fehaciente esta tesis de grado cuenta con un video, mediante el cual se pueda comprobar la facilidad con la que un alumno puede transferir o suplantar la identidad de otro alumno o compañero, para ingresar a las instalaciones. Cabe destacar que este video fue grabado única y exclusivamente con fines educativos y para comprobar la vulnerabilidad del actual sistema de acceso.

- **Mejora la imagen corporativa:** La implantación de tecnologías de identificación biométrica, supone una mejora de imagen de la entidad que le apueste a la tecnología, contribuyendo además a que sea más eficiente, más segura y con mecanismos que combatan y eviten cualquier tipo de fraude. Por este motivo, sumado a las ventajas que se han mencionado anteriormente, se produce una mejora en la opinión general sobre la compañía.

Sabemos que la imagen corporativa que en la actualidad ostenta la Universidad Tecnológica Centroamericana, posiblemente sea la de mejor posicionamiento por muchas razones, sin embargo que hoy este bien posesionada, no significa que mañana seguirá estando, debido a que si no le apuesta a tecnología puntera (implementación de sistemas biométricos), esto debido a que una gran mayoría de las instituciones de educación superior ya se encuentran incursionando en esta rama. Por ejemplo: La Universidad Autónoma cuenta en sus instalaciones con un total de 128 lectores Biométricos, para controlar al personal

administrativo- docentes. Así mismo la Universidad del Zamorano y la Universidad Católica también se encuentran incursionando en esta tecnología.

Por lo anterior el tema de la implementación de sistemas biométricos como una apuesta a la innovación, investigación y desarrollo, debería de tomarse en cuenta no solamente en relación al tema de la imagen corporativa, sino también al tema de competitividad.

- **Autenticación de usuarios "reales":** A través de la implementación de sistemas biométricos, se aumenta la seguridad reduciendo la probabilidad de que alguien no autorizada pueda ingresar a un espacio físico (universidad, oficinas) o a un espacio lógico (cuentas bancarias, programas etc.). **Con la biometría es posible mitigar o eliminar los fraudes por suplantación de identidades, robos o extravíos.**

**Por ejemplo:** Esto permitiría a la universidad de ahora en adelante aseverar que el total de alumnos de la universidad han ingresado a las instalaciones, porque en realidad son estudiantes, administrativos o docentes y no porque han suplantado o transferido la identificación, ya sea para obtener la asistencia o el acceso al campus. Caso concreto análisis de resultados figura No.

- **Mejora de la Seguridad:** El termino seguridad en lo que respecta a sistemas biométricos es un tema que se encuentra implícito en los mismos. Ya que con solo la implementación de estos sistemas, se genera mayor confianza en los sistemas, mayor control de acceso y asistencia tanto del personal interno, como externo a la institución etc.

Cabe argumentar que cuando se afirma que la instalación de sistemas biométricos para el control de acceso y asistencia en la universidad, mejoraría la seguridad en la institución se asocia el alto porcentaje (71%) de estudiantes tanto de pregrado como de postgrado, que manifestaron que en alguna ocasión han permitido que otro estudiante utilice su identificación para acceder a las instalaciones del campus o para obtener la asistencia.

Así mismo, aunque los datos obtenidos de acuerdo a la entrevista realizada al departamento de seguridad, mediante la cual se consultó una serie de interrogantes en relación al tema de seguridad, se puede concluir que no existen mayores incidencias en casos contentivo a robos, hurtos, asaltos o daños a la universidad, pero el índice de incidencias en lo que respecta al tema de transferencia y suplantación de identidades es alta, ya que para una institución con el prestigio y posicionamiento que ha logrado alcanzar hoy en día la universidad, por muchos factores incluyendo el tema de seguridad, se considera relevante que la entrevista en mención denote un total de 16 casos al mes de suplantación.

En el mismo sentido, que existan al año dos incidencias de personas ajenas a la institución que han logrado o intentado ingresar al campus, se podría atribuir al tema de inseguridad o falencias del sistema, que han quedado al descubierto por personas externas a la institución.

Es preciso mencionar que el personal de seguridad no debería estar realizando la labor de verificación de identidades (carnet) en las entradas de campus, si se supone que el sistema de acceso que actualmente utiliza la universidad es eficiente. Asimismo los casos de incidencias que se mencionan en este apartado, corresponden únicamente a los casos que el personal de seguridad ha identificado verdaderamente. Pero si se trata de ser más crítico en realidad, ¿A cuánto ascienden los casos de suplantación o transferencias de identificaciones que el personal de seguridad no ha podido comprobar o descubrir?, (Ejemplo de ellos, video tomado durante el periodo de investigación y que sustenta la falencia del sistema actual).

Cabe resaltar que el tema de mejorar la seguridad, no puede ser tratado exclusivamente bajo esta variante, debido a que si existe un 71% de usuarios del sistema, que manifestaron que en más de una ocasión, permitieron que alguien más (llámese estúdiante o no), utilizara su documento para INGRESAR, eso permite a la investigación AFIRMAR, que con la implementación de este sistema solo el verdadero usuario, podría acceder al campus.

Se argumenta que la universidad, no puede esperar que algún hecho delictivo se materialice, dentro de las instalaciones, para aceptar que el sistema actual (carnet con código de barra) permite alguna de las vulnerabilidades descritas a lo largo del presente trabajo investigativo y que de una manera u otra ese es un tema u problema de seguridad a mejorar.

#### 4.4.6. Presupuesto

Tabla 26:  
Presupuesto

<b>Costo Total</b>		<b>L</b>				<b>6,349,669.21</b>
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo por unidad</b>		<b>Total</b>	
<b>Edificio #1</b>						
Aulas	Control de acceso biométrico	40	L	24,183.15	L 967,326.00	
Oficinas	Control de acceso biométrico	1	L	24,183.15	L 24,183.15	
Laboratorios	Control de acceso biométrico	2	L	24,183.15	L 48,366.30	
Mantenimiento	Anual	43	L	2,000.00	L 86,000.00	
Instalación	Mano de Obra e Instalación	43	L	1,315.20	L 56,553.60	
<b>Total</b>					<b>L 1,182,429.05</b>	
<b>Edificio #2</b>						
Aulas	Control de acceso biométrico	3	L	24,183.15	L 72,549.45	
Oficinas	Control de acceso biométrico	15	L	24,183.15	L 362,747.25	
Laboratorios	Control de acceso biométrico	2	L	24,183.15	L 48,366.30	
Mantenimiento	Anual	20	L	2,000.00	L 40,000.00	
Instalación	Mano de Obra e Instalación	20	L	1,315.20	L 26,304.00	
<b>Total</b>					<b>L 549,967.00</b>	
<b>Edificio CRAI</b>						
Aulas	Control de acceso biométrico	0	L	24,183.15	L -	
Oficinas	Control de acceso biométrico	3	L	24,183.15	L 72,549.45	
Laboratorios	Control de acceso biométrico	0	L	24,183.15	L -	
Mantenimiento	Anual	3	L	2,000.00	L 6,000.00	
Instalación	Mano de Obra e Instalación	3	L	1,315.20	L 3,945.60	
<b>Total</b>					<b>L 82,495.05</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26:

*Presupuesto, continuación*

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo por unidad</b>		<b>Total</b>
<b>Edificio #3</b>					
Aulas	Control de acceso biométrico	29	L	24,183.15	L 701,311.35
Oficinas	Control de acceso biométrico	8	L	24,183.15	L 193,465.20
Laboratorios	Control de acceso biométrico	1	L	24,183.15	L 24,183.15
Mantenimiento	Anual	38	L	2,000.00	L 76,000.00
Instalación	Mano de Obra e Instalación	38	L	1,315.20	L 49,977.60
<b>Total</b>					<b>L 1,044,937.30</b>
<b>Edificio #4</b>					
Aulas	Control de acceso biométrico	0	L	24,183.15	L -
Oficinas	Control de acceso biométrico	1	L	24,183.15	L 24,183.15
Laboratorios	Control de acceso biométrico	3	L	24,183.15	L 72,549.45
Mantenimiento	Anual	4	L	2,000.00	L 8,000.00
Instalación	Mano de Obra e Instalación	4	L	1,315.20	L 5,260.80
<b>Total</b>					<b>L 109,993.40</b>
<b>Edificio #5</b>					
Aulas	Control de acceso biométrico	27	L	24,183.15	L 652,945.05
Oficinas	Control de acceso biométrico	2	L	24,183.15	L 48,366.30
Laboratorios	Control de acceso biométrico	3	L	24,183.15	L 72,549.45
Mantenimiento	Anual	32	L	2,000.00	L 64,000.00
Instalación	Mano de Obra e Instalación	32	L	1,315.20	L 42,086.40
<b>Total</b>					<b>L 879,947.20</b>
<b>Edificio #6</b>					
Aulas	Control de acceso biométrico	2	L	24,183.15	L 48,366.30
Oficinas	Control de acceso biométrico	0	L	24,183.15	L -
Laboratorios	Control de acceso biométrico	16	L	24,183.15	L 386,930.40

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26:

*Presupuesto, continuación*

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Costo por unidad</b>		<b>Total</b>
Mantenimiento	Anual	18	L	2,000.00	L	36,000.00
Instalación	Mano de Obra e Instalación	18	L	1,315.20	L	23,673.60
<b>Total</b>					<b>L</b>	<b>494,970.30</b>
<b>Edificio #7</b>						
Aulas	Control de acceso biométrico	14	L	24,183.15	L	338,564.10
Oficinas	Control de acceso biométrico	2	L	24,183.15	L	48,366.30
Laboratorios	Control de acceso biométrico	18	L	24,183.15	L	435,296.70
Mantenimiento	Anual	34	L	2,000.00	L	68,000.00
Instalación	Mano de Obra e Instalación	34	L	1,315.20	L	44,716.80
<b>Total</b>					<b>L</b>	<b>934,943.90</b>
<b>Entradas y Salidas</b>						
Entrada Peatonal	Control de acceso biométrico	2	L	13,478.10	L	26,956.20
Entrada Vehicular	Control de acceso biométrico	3	L	13,478.10	L	40,434.30
Salida Peatonal	Control de acceso biométrico	3	L	13,478.10	L	40,434.30
Salida Vehicular	Control de acceso biométrico	2	L	13,478.10	L	26,956.20
Mantenimiento	Anual	10	L	2,500.00	L	25,000.00
Instalación	Mano de Obra e Instalación	10	L	1,935.40	L	19,354.00
<b>Total</b>					<b>L</b>	<b>179,135.00</b>
<b>Registro</b>						
Admisiones	Control de acceso biométrico	3	L	12,622.40	L	37,867.20
Registro	Control de acceso biométrico	3	L	12,622.40	L	37,867.20
Mantenimiento	Anual	6	L	1,896.69	L	11,380.14
<b>Total</b>					<b>L</b>	<b>87,114.54</b>
<b>Seguridad</b>						
Equipo para verificación	Control de acceso biométrico	3	L	12,622.40	L	37,867.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26:

*Presupuesto, continuación*

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo por unidad</b>	<b>Total</b>
Mantenimiento	Anual	3	L 1,896.69	L 5,690.07
<b>Total</b>				<b>L 43,557.27</b>
		<b>Capacitación</b>		
Capacitación	8 Horas de Capacitación	25	L 1,000.00	L 25,000.00
<b>Total</b>				<b>L 25,000.00</b>
<b>Impuesto</b>				<b>L 735,179.20</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.4.7. Alianza estratégica de reducción de costos**

Según Martínez (2013) La unión hace la fuerza y más en tiempos como los actuales. Crear sinergias entre pequeñas empresas que mejoren los procesos y los productos o servicios puede resultar tremendamente útil. También pueden permitir un ahorro de costes, al poder compartir tecnologías o ganar tamaño para negociar la financiación, los servicios o los suministros diarios.

En un tejido empresarial cada vez más competitivo, las sinergias de las empresas son una opción interesante para reducir la estructura de costes.

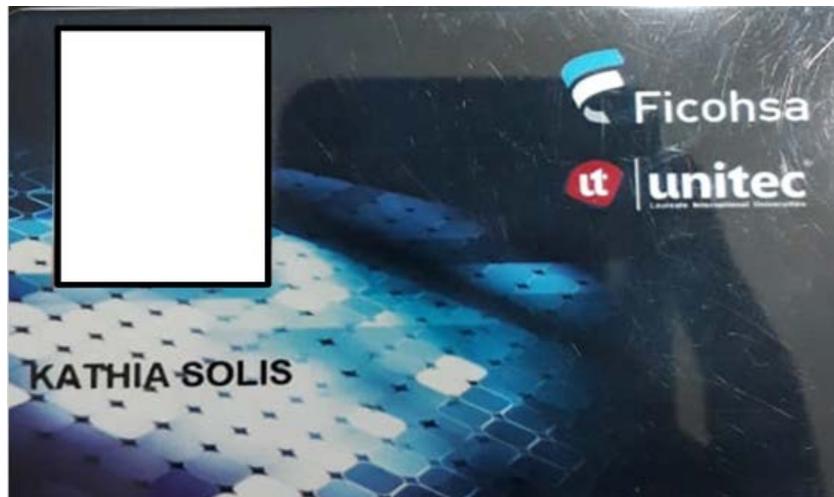
Con las sinergias operativas entre empresas se pueden reducir costes, especialmente, logísticos, de producción y de comercialización. Tener un servicio de mantenimiento común, compartir servicios post-venta o establecer una central de compras para reducir los precios en los aprovisionamientos pueden ser algunas de esas ventajas de ahorro al unirse.

Por lo anterior se estima conveniente que la universidad establezca una alianza estratégica que la permita reducir costos, ya sean de instalación o de mantenimiento en relación a los biométricos.

Esta estrategia de reducción de costos podría consistir en que al igual como lo realiza la empresa financiera Ficohsa con la emisión de los carnet, esta podría contribuir de alguna manera con la instalación de los biométricos, o de ser posible que sea esta quien se encargue de la compra de algunos biométricos, reduciendo de esta manera el costo total que acarrearía la universidad en la implantación de este sistema.

Para lo anterior se considera que en caso de llevar a cabo dicha alianza, los biométricos que sean instalados por la empresa en mención, podrían llevar la marca de la entidad, con el

objeto de realizar publicidad, así como se puede observar en los carnet de identificación que llevan impreso ambos logos, manifestando la estrategia entre ambas instituciones. Véase figura 49.



**Figura 54. Documento de identificación de estudiante.**

Fuente: FICOHSA/UNITEC

Con esta estrategia que existe entre ambas empresa, se puede concluir que para la universidad es un estrategia de reducción de costos en cuanto a la emisión de dicho documento de identificación y para el banco es una manera de realizar publicidad y posicionamiento de su marca, a través de cada carnet emitido y circulado en cada estudiante que porta su respectivo documento.

A continuación mediante imágenes se ilustran algunos ejemplos de cómo los biométricos podrían incluir el logo de la entidad que la universidad estime conveniente, en caso de realizar la alianza estratégica.

Como hasta la fecha la empresa que emite los documentos de identificación (carnet) corresponde a la entidad financiera Ficohsa, se ha incluido en las presentes imágenes la marca de la posible empresa con quien se podría llevar a cabo dicha alianza.



**Figura 55. Lector de Carnet con logo de entidad financiera**

Fuente: UNITEC



**Figura 56. Lector Biométrico de Huella digital, con la marca de la entidad financiera**

Fuente: UNITEC

Por corresponder a un tema de seguridad y por tratarse de la implementación de un nuevo sistema que requiere de la atención de las autoridades de la universidad, se estima conveniente que en relación a la manipulación de base de datos, que incluye información personal de los usuarios, se recomienda que para ejecutar la labor de registro y administración de los datos, las áreas que deberían intervenir son: **Registro y Admisiones**, en vista que existen que una de las vulnerabilidades más frecuentes y peligrosas que permite la biometría, corresponde a la suplantación y pérdida y/o robo información (datos personales de los usuarios).

#### 4.4.8. Concordancia del documento

Tabla 27:

*Concordancia del documento.*

TITULO	OBJETIVOS		CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES	PLAN DE ACCIÓN
	GENERAL	ESPECÍFICOS			
Plan de mejora en el sistema de acceso y asistencia, para la Universidad Tecnológica Centroamericana.	<p>Evaluar un plan de mejora, para el sistema de acceso y asistencia del alumnado, personal docente y administrativo de la Universidad Tecnológica Centroamericana, en Tegucigalpa, mediante la implementación de un sistema biométrico de huella digital.</p>	<p>Determinar por qué se debe sustituir el sistema de tarjeta con código de barra, por un sistema biométrico de Huella digital, para el control de acceso y asistencia.</p>	<p>De acuerdo a las observaciones, análisis de resultados y pruebas realizadas al control de acceso, queda en total evidencia que el sistema utilizado actualmente para ingresar y marcar asistencia en la universidad, forma parte de un sistema convencional, inseguro y lento. Tal como se puede visualizar mediante análisis de resultados, en donde el 71% de los estudiantes de Pre-grado y el 57% de los de post grado, manifestaron que en alguna ocasión han ingresado y marcado asistencia, sin necesidad de portar su respectivo carnet. En tal sentido, cabe destacar que la biométrica como tal, es una herramienta que ofrecería a la institución un alto grado de seguridad, minimizando el fraude y la suplantación. En tal sentido, cabe destacar que la biométrica como tal, es una herramienta que ofrecería a la institución un alto grado de seguridad, minimizando el fraude y la suplantación.</p>	<p>Evaluar la necesidad de implementar un nuevo sistema de control de acceso y asistencia, basado en lectores de huellas digitales, que permita de manera fehaciente identificar al verdadero usuario del sistema.</p>	<p>Se diseñó un plan de trabajo, que describe algunas tácticas y tareas que la universidad podría ir desarrollando. Así mismo en este plan de trabajo se describen todo aquellos recursos que la universidad podría necesitar durante el proceso de implantación del nuevo sistema.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27:

Concordancia del documento. Continuación

TÍTULO	OBJETIVOS		CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES	PLAN DE ACCIÓN
	GENERAL	ESPECÍFICOS			
Plan de mejora en el sistema de acceso y asistencia, para la Universidad Tecnológica Centroamericana.	Evaluar un plan de mejora, para el sistema de acceso y asistencia del alumnado, personal docente y administrativo de la Universidad Tecnológica Centroamericana, en Tegucigalpa, mediante la implementación de un sistema biométrico de huella digital.	Analizar los procesos que se integran con la implementación de un sistema biométrico, basado en la identificación y verificación de huella digital y cuál es la funcionalidad de estos.	<p>La implementación de un sistema biométrico de identificación y verificación basada en huella digital, es una solución innovadora y prometedora para la Universidad Tecnológica Centroamericana. Esto debido al porcentaje (31%) de incidencia manifestada por los estudiantes de pregrado, en relación a lo permisivos que estos han sido, para que otra persona utilice el carnet, tanto para ingresar a la universidad, como para obtener la asistencia en las aulas de clases.</p> <p>Así mismo el 57% de los estudiantes de pregrado manifestaron que con la implementación del nuevo sistema biométrico, no mejoraría en lo absoluto el proceso de acceso y control de asistencia. Esto traducido en los altos porcentajes (31%) de incidencia que muestran los datos analizados, en cuento al tema de transferencias de los documentos de identificación personal (carnet). Por el alto porcentaje de estudiantes de pregrado que ceden su carnet, se estima conveniente que la implementación de los equipos deberá comenzar de manera paulatinamente en los edificios de pregrado, iniciando por la facultad de ciencias de la salud, donde hasta la fecha no se cuenta con ningún tipo de sistema de control de asistencia</p>	<p>Para obtener los mejores resultados y evitar pérdidas de tiempo en la implementación de los lectores, se recomienda que la instalación y actualización de la información deberá realizarse de manera paulatina, comenzando con los alumnos de la facultad de medicina. Así mismo se podría instalar algunos lectores en los edificios y áreas en donde la universidad considere la necesidad primordial como por ejemplo oficinas del personal administrativo.</p> <p>Se estima conveniente que de manera paralela mientras la universidad se encuentre registrando a los usuarios, se utilicen ayudas visuales que permitan a todos los involucrados, familiarizarse con el nuevo sistema, previo a la instalación permanente del mismo.</p>	<p>Se diseñó un plan de trabajo, que describe algunas tácticas y tareas que la universidad podría ir desarrollando. Así mismo en este plan de trabajo se describen todos aquellos recursos que la universidad podría necesitar durante el proceso de implantación del nuevo sistema.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27:

Concordancia del documento. Continuación

TITULO	OBJETIVOS		CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES	PLAN DE ACCIÓN
	GENERAL	ESPECÍFICOS			
Plan de mejora en el sistema de acceso y asistencia, para la Universidad Tecnológica Centroamericana.	Evaluar un plan de mejora, para el sistema de acceso y asistencia del alumnado, personal docente y administrativo de la Universidad Tecnológica Centroamericana, en Tegucigalpa, mediante la implementación de un sistema biométrico de huella digital.	Diseñar un plan de acción que defina de manera clara y precisa, las principales tácticas a ejecutar, los recursos a utilizar y los tiempos en que se podrían ir desarrollando las actividades, antes y durante la implementación del sistema biométrico.	<p>La implementación de dichos sistemas biométricos en las áreas de acceso, aulas de clases y oficinas, así como brindar un plan capacitación al personal que se encargara del registro de los usuarios, manipulación de los lectores biométricos y mantenimiento anual que recibirán dichos sistema, dan como resultado un total de costos de inversión de L. <b>5,614,490.01</b>, más impuestos <b>L.735,179.20</b>.</p> <p>Cabe mencionar que para priorizar todas las actividades que conllevan la implementación de dichos sistemas, se elaboró un plan de acción, que permitió priorizar todas aquellas actividades a desarrollar, el costo a invertir y los posibles tiempos en que podrían ir ejecutando dichas actividades. En caso de no haber imprevistos, dichas actividades se contemplan iniciar con la ejecución de la etapa I, según diagrama de Gantt el 7 de enero de dos mil diecinueve (2019) y finalizando con la etapa II el 18 de Febrero de dos mil diecinueve (2022).</p>	<p>Aunque existen otros sistemas biométricos, como reconocimiento por iris, geometría de la mano y carnet de proximidad. Se recomienda la instalación de detectores de huellas digitales, por la facilidad con que pueden ser utilizar en una gran cantidad de aplicaciones, por su bajo costos en mantenimiento y su aporte a la seguridad. Las tres causas principales de la resistencia al cambio son el no querer, no poder y no conocer, así que se recomienda que la universidad imparta capacitaciones, charlas y/o pruebas de concepto a cada uno de los estudiantes y empleados, mostrándoles que los equipos biométricos, son fáciles de utilizar. Así también mostrarle a los docentes, que los equipos son eficientes en el momento de marcar asistencia, y que reducen los tiempos de marcaje.</p>	<p>Se diseñó un plan de trabajo, que describe algunas tácticas y tareas que la universidad podría ir desarrollando. Así mimos en este plan de trabajo se describen todo aquellos recursos que la universidad podría necesitar durante el proceso de implantación del nuevo sistema.</p>

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

1. De acuerdo a las observaciones, análisis de resultados y pruebas realizadas al control de acceso, queda en total evidencia que el sistema utilizado actualmente para ingresar y marcar asistencia en la universidad, forma parte de un sistema convencional, inseguro y lento. Tal como se puede visualizar mediante análisis de resultados, en donde el 71% de los estudiantes de Pre-grado y el 57% de los de post grado, manifestaron que en alguna ocasión han ingresado y marcado asistencia, sin necesidad de portar su respectivo carnet. En tal sentido, cabe destacar que la biométrica como tal, es una herramienta que ofrecería a la institución un alto grado de seguridad, minimizando el fraude y la suplantación.

En tal sentido, cabe destacar que la biométrica como tal, es una herramienta que ofrecería a la institución un alto grado de seguridad, minimizando el fraude y la suplantación.

2. La implementación de un sistema biométrico de identificación y verificación basada en huella digital, es una solución innovadora y prometedora para la Universidad Tecnológica Centroamericana. Esto debido al porcentaje (31%) de incidencia manifestada por los estudiantes de pregrado, en relación a lo permisivos que estos han sido, para que otra persona utilice el carnet, tanto para ingresar a la universidad, como para obtener la asistencia en las aulas de clases.

Así mismo el 57% de los estudiantes de pregrado manifestaron que con la implementación del nuevo sistema biométrico, no mejoraría en lo absoluto el proceso de acceso y control de asistencia. Esto traducido en los altos porcentajes (31%) de incidencia que muestran los datos analizados, en cuanto al tema de transferencias de los documentos de

identificación personal (carnet). Por el alto porcentaje de estudiantes de pregrado que ceden su carnet, se estima conveniente que la implementación de los equipos deberá comenzar de manera paulatinamente en los edificios de pregrado, iniciando por la facultad de ciencias de la salud, donde hasta la fecha no se cuenta con ningún tipo de sistema de control de asistencia.

**3.** La implementación de dichos sistemas biométricos en las áreas de acceso, aulas de clases y oficinas, así como brindar un plan capacitación al personal que se encargara del registro de los usuarios, manipulación de los lectores biométricos y mantenimiento anual que recibirán dichos sistema, dan como resultado un total de costos de inversión de **L. 5,614,490.01** más impuestos **L.735,179.20**.

Cabe mencionar que para priorizar todas las actividades que conllevan la implementación de dichos sistemas, se elaboró un plan de acción, que permitió priorizar todas aquellas actividades a desarrollar, el costo a invertir y los posibles tiempos en que podrían ir ejecutando dichas actividades. En caso de no haber imprevistos, dichas actividades se contemplan iniciar con la ejecución de la etapa I, según diagrama de Gantt el 7 de enero de dos mil diecinueve (2019) y finalizando con la etapa II el 18 de Febrero de dos mil diecinueve (2022).

## **5.2. Recomendaciones**

**1.** Evaluar la necesidad de implementar un nuevo sistema de control de acceso y asistencia, basado en lectores de huellas digitales, que permita de manera fehaciente identificar al verdadero usuario del sistema.

**2.** Para obtener los mejores resultados y evitar pérdidas de tiempo en la implementación de los lectores, se recomienda que la instalación y actualización de la información deberá realizarse de manera paulatina, comenzando con los alumnos de la facultad de medicina. Así mismo se podría instalar algunos lectores en los edificios y áreas

en donde la universidad considere la necesidad primordial como por ejemplo: algunas oficinas del personal administrativo.

Se estima conveniente que de manera paralela mientras la universidad se encuentre registrando a los usuarios, se utilicen ayudas visuales que permitan a todos los involucrados, familiarizarse con el nuevo sistema, previo a la instalación permanente del mismo.

**3.** Aunque existen otros sistemas biométricos, como reconocimiento por iris, geometría de la mano y carnet de proximidad. Se recomienda la instalación de detectores de huellas digitales, por la facilidad con que pueden ser utilizar en una gran cantidad de aplicaciones, por su bajo costos en mantenimiento y su aporte a la seguridad.

Las tres causas principales de la resistencia al cambio son el no querer, no poder y no conocer, así que se recomienda que la universidad imparta capacitaciones, charlas y/o pruebas de concepto a cada uno de los estudiantes y empleados, mostrándoles que los equipos biométricos, son fáciles de utilizar. Así también mostrarle a los docentes, que los equipos son eficientes en el momento de marcar asistencia, y que reducen los tiempos de marcaje.

## CAPITULO VI. BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, E. (2011). Guía sobre las tecnologías biométricas. *OBSERVATORIO DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN*, 23,24,25.
- Americarum, U. (s.f). *catarina.udlap.mx/*. Obtenido de *catarina.udlap.mx/*:  
[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/carrion\\_o\\_am/capitulo4.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/carrion_o_am/capitulo4.pdf)
- Angeles, E., & Munch, L. (2009). *Métodos y Técnicas de investigación para administración e ingeniería* (Cuarta ed.). Trillas.
- Balmelli, L. (2006). *Verificación de Identidad de Personas mediante*. Lima, Peru:  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
- Balsells, E. (Agosto de 1994). *INTEGRACIÓN DE LAS BOLSAS DE VALORES EN CENTROAMÉRICA*. Santiago de Chile. Obtenido de  
<http://archivo.cepal.org/pdfs/1994/S9400028.pdf>
- BBVA. (2015). Biometria, El Futuro de los pagos móviles. *Observatorio Economico EEUU*, 1.
- BCH HN. (s.f.). Obtenido de [http://www.bch.hn/download/juridico/leyes/ley\\_mcdoval.pdf](http://www.bch.hn/download/juridico/leyes/ley_mcdoval.pdf)
- BCH. (s.f.). *Programa Monetario 2018-2019, BCH*. Obtenido de  
[http://www.bch.hn/download/programa\\_monetario/programa\\_monetario\\_2018\\_2019.pdf](http://www.bch.hn/download/programa_monetario/programa_monetario_2018_2019.pdf)
- BCV HN. (2017). Obtenido de <https://www.bcv.hn/2012-10-12-07-22-06/leyes>
- Bogdan, T. y. (1986). Obtenido de <http://es.slideshare.net/cajacdar/investigacion-cualitativa-14319935>
- Cauas, D. (s.f.). *Definición de las variables, enfoque y tipo*.
- Chacon, K. (29 de Octubre de 2017). Banca da sus primeros pasos en el uso de la Biometria.  
*La Nacion*.

- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración*. México D.F.: Mc Graw-Hill.
- Chuquisengo, L. E. (2006). *Verificación de Identidad de Personas mediante*. Lima,Peru: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ .
- Chuquisengo, L. E. (2006). *Verificación de Identidad de Personas mediante*. Lima, Peru: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ .
- Chuquisengo, L. E. (2006). *Verificación de Identidad de Personas mediante*. Lima, Peru: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ .
- CNBS. (2005). *Normas para regular la Administracion de las Tecnologias de Informacion y Comunicacion en las Instituciones del Sistema Financiero*. Tegucigalpa, M.D.C.
- Comisión Nacional de Bancos y Seguros. (2018). *Estudio de Inclusión Financiera 2016*.  
Obtenido de  
<http://publicaciones.cnbs.gob.hn/boletines/Boletines%20de%20Inclusin%20Financier a/Reporte%20de%20Inclusi%C3%B3n%20Financiera%202016.pdf>
- Comunicación, I. N. (2011). *Estudio sobre las tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad*.
- Comunicaciones, I. N. (2011). *Guia sobre las tecnologías biometricas aplicadas a la seguridad*.
- Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*. Mc Graw Hill.
- Corbetta, P. (2010). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid: McGraw-Hill.
- Cortes Osorio, J. A. (2010). *SISTEMAS DE SEGURIDAD BASADOS EN BIOMETRÍA*.  
Pereira.
- Cottle, D. (1991). *El Servicio Centrado en el Cliente*. Madrid: Diaz de Santos S.A.
- Cxo-Community. (s.f.). *Seguinfo.wordpress*. Obtenido de  
<https://seguinfo.wordpress.com/2011/05/06/reconocimiento-de-huellas-dactilares-2/>

- Cyberseguridad, I. N. (2016). Tecnologías Biométricas aplicadas a la Cyberseguridad. *Guía para la aproximación del Emperario*, 4. Obtenido de <https://www.incibe.es/protege-tu-empresa/blog/tecnologias-biometricas-aplicadas-ciberseguridad-guia-aproximacion-el>
- Delgado, I. M. (2012). *BIOMETRÍA*. Caracas.
- Denzin, L. y. (1994). Obtenido de <http://es.slideshare.net/cajacdar/investigacion-cualitativa-14319935>
- Fayol, H. (1985). *Administración Industrial y General*. México D.F.: Herrero Hermanos.
- Fuente: [www.youtube.com](http://www.youtube.com). (2017). Obtenido de Fuente: [www.youtube.com](http://www.youtube.com).
- García Ferrando, M., Ibáñez, J., & Alvira, F. (1993). *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación* (Tercera ed.). Madrid: Alianza.
- Gómez, A. (2011). *Enciclopedia de la Seguridad Informática*. Madrid: Ra-Ma.
- Heraldo, El. (7 de abril de 2014). *Instalan control de acceso biométricos en la UNAH*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL.
- IIFA, T. I. (2017). *WORLDWIDE REGULATED OPEN-END FUND ASSETS AND FLOWS*. Toronto.
- [Inngresa.com/como-funcionan-sistemas-boimetricos](http://Inngresa.com/como-funcionan-sistemas-boimetricos). (2009). Recuperado el 30 de abril de 2018, de [Inngresa.com/como-funcionan-sistemas-boimetricos](http://Inngresa.com/como-funcionan-sistemas-boimetricos): <https://inngresa.com/como-funcionan-sistemas-boimetricos/>
- Jiménez, C. (2013). La Huella Delatora. *ITNOW*, 24.
- Jimmy Alexander, F. A. (2010). *Sistemas de seguridad basados en biometría*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Jimmy Alexander, M. A. (2010). *Universidad Tecnológica de Pereira*. Bogotá. Colombia.
- Koenes, A. (1995). *La fórmula del servicio excelente*. Madrid: Díaz Santos S.A.

Kraiselburd, R. (26 de Mayo de 2017). Es oficial el uso de biometricos para empleados publicos. *Diario El dia*.

Latinoamerica, Z. (2018). *ZKteco Latinoamerica*. Obtenido de <https://www.zktecolatinoamerica.com/procapture-x>

Latinoamerica, Z. (2018). *ZKteco Latinoamerica*. Obtenido de <https://www.zktecolatinoamerica.com/s1000>

Latinoamerica, Z. (2018). *ZKteco Latinoamerica*. Obtenido de <https://www.zktecolatinoamerica.com/slk20r>

Lawrence J. Gitman, M. D. (2005). *Fundamentos de inversiones*. Madrid: Pearson Educación, 2005.

López, C. E. (19 de Noviembre de 2008). JORNADA PRESENTACION GUIA TECNICA PARA LA EVALUACION Y PREVENCION DE LOS RIESGOS POR EXPOSICION A AMIANTO. Cantabria.

Luhmann, N. (1998). *SISTEMAS SOCIALES: Lineamientos para una teoría general*. Barcelona: Anthropos /Universidad Iberoamericana / CEJA.

Mora, A. (2016). *Gestión de la Prevención control de accesos*.

NOW, I. (2011). Biometría Aterrizaje en Aeropuertos Hondureños. *IT NOW*, 14.

Oñwuegbuzie, J. y. (2004 de 2004).

Perez, S. J. (2011). *Estudios sobre las Tecnologías Biométricas aplicadas a la seguridad*. España.

Perez, S. J. (2011). Estudios sobre Tecnologías Aplicadas a la seguridad. *Observatorio de la seguridad de la información, INTENCO*, 52.

Peruana, U. A. (Julio de 2012). *Universidad Alas Peruana*. Obtenido de <http://www.uap.edu.pe/intranet/fac/material/07/20122BX070307511070110011/20122BX07030751107011001137201.pdf>

- Picazo Manríquez, L., & Martínez Villegas, F. (1991). *Ingeniería de Servicios*. Mexico, D.F.: McGraw Hill.
- Poder Legislativo, H. (2001). *Ley de Mercado de Valores*. Tegucigalpa.
- Prensa, D. I. (Noviembre de 2014). *Sistema Biometricos en Aeropuertos de Honduras*.
- Rendón, O. H. (2015). *La Matriz de Congruencia: Una Herramienta para Realizar Investigaciones Sociales*.
- Rica, U. C. (s.f.). *Universia Costa Rica*. Obtenido de <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>
- Ricardo, J. E. (2007). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL CONTROL DE ACCESO BIOMÉTRICO, EN UNA EMPRESA EMPLEANDO LECTORES DE HUELLA DIGITAL*. BOGOTA.
- Rodríguez M., D. (2005). *Diagnóstico Organizacional* (Sexta ed.). Mexico, D.F.: Alfaomega.
- Ross, S. M. (2007). *Introducción a la Estadística*. Madrid: Reverte, S.A.
- Sanchez, H. (20 de julio de 2015). *Control Huella digital, Ventajas de los controles biometricos*. Recuperado el 30 de abril de 2018, de <http://controlbiometricodigital.blogspot.com/2015/07/ventajas-y-desventajas-de-los-controles.html>
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (Quinta ed.). Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana.
- Scenacriminid. (2012). *biometria.gov.ar*. Recuperado el 7 de mayo de 2018
- scenacriminis. (s.f.). *scenacriminis*. Obtenido de <http://www.scenacriminis.com/articulos-en-espanol/historia-de-la-biometria/>

School, O. B. (2016). *Universitat de Barcelona*. Obtenido de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>

*securetech.com*. (s.f.). Recuperado el 2 de mayo de 2018, de [http://www.securetech.com.uy/servicios/info/biometria\\_5.htm](http://www.securetech.com.uy/servicios/info/biometria_5.htm):  
[http://www.securetech.com.uy/servicios/info/biometria\\_5.htm](http://www.securetech.com.uy/servicios/info/biometria_5.htm)

*securetech.com.uy*. (s.f.). Recuperado el 30 de abril de 2018, de [securetech.com.uy](http://www.securetech.com.uy/servicios/info/biometria_5.htm):  
[http://www.securetech.com.uy/servicios/info/biometria\\_5.htm](http://www.securetech.com.uy/servicios/info/biometria_5.htm)

Sintel, S. (2018). *Sistemas biométricos, definición y usos prácticos*. D.F, Mexico.

Stefhany, S. (2014). *Plan de Accion para el control del Proceso de la Tramitacion de Bienes y Servicios que se envian al departamento de procura de la empresa*. San Diego, Venezuela: Universidad Jose Antonio Paez.

Technologies, U. (s.f.). *Umanik Technologies*. Obtenido de <http://www.umanick.com/aplicaciones-y-usos-de-las-tecnologias-biometricas/>

Tecnologia Biometrica. (2016). *BBVA INNOVATION CENTER*, 1-25.

Tribunal, L. (25 de abril de 2018). Nuevo sistema Biometricos para tarjetas de identidad. *20 medidas de seguridad, tendran las nuevas tarjetas de identidad*.

Vélez Pareja, I. (2002). *Decisiones de Inversión. Enfocado a la valoración de empresas* (Tercera ed.). Bogotá.

Vieita, A. G. (2011). *Enciclopedia de la Seguridad Informatica*. Madrid: Ra-Ma.

*www.Futronictech.com*. (2016). Obtenido de [www.Futronictech.com](http://www.Futronictech.com).

*www.Kimaldi.com*. (s.f.). Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de [www.Kimaldi.com](http://www.Kimaldi.com):  
<http://www.kimaldi.com>

*www.Unitec.edu.hk*. (s.f.). Obtenido de [www.unitec.edu/la-universidad/historia/](http://www.unitec.edu/la-universidad/historia/)

*Youtube.bioidentidad*. (4 de mayo de 2015). Recuperado el 28 de abril de 2018, de  
[www.Youtube.com](http://www.Youtube.com)

*Zamorano.edu*. (2016). Recuperado el 1 de mayo de 2018, de <https://www.elzamorano.edu>

Zúñiga Jara, S. (Julio de 1996). *sergiozuniga.cl*. Obtenido de

[http://sergiozuniga.cl/03/docum\\_docentes/MODELO%20DE%20FISHER.pdf](http://sergiozuniga.cl/03/docum_docentes/MODELO%20DE%20FISHER.pdf)

## CAPÍTULO VII. ANEXOS

### 7.1. Instrumento de recolección de datos (Encuesta).

LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE DIRECCIÓN EMPRESARIAL CON ORIENTACIÓN EN FINANZAS DE LA FACULTAD DE POSTGRADO, DESEAN CONOCER SU OPINIÓN, EN CUANTO A LA NECESIDAD DE IMPLEMENTAR UN NUEVO SISTEMA BIOMÉTRICO DE DETECCIÓN DE HUELLA DIGITAL.

EN ESTE SENTIDO, LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA REPRESENTAN LA OPORTUNIDAD DE UN PLAN DE MEJORA, AL SISTEMA DE CONTROL ACCESO Y ASISTENCIA, DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA, EN TEGUCIGALPA.

FAVOR MARCAR CON UNA X LA RESPUESTA QUE CONSIDERE.

#### Sexo

Femenino

Masculino

#### Edad

15– 24

25- 34

35– 44

45 o mas

#### Seleccione la opción a la cual pertenezca dentro de la Universidad

Empleado

Docente

Alumno Pre-Grado

Alumno Post-Grado

#### ¿Posee Vehículo?

Sí

No

**1.- ¿Con que regularidad porta usted el carnet de la universidad?**

- Siempre                       A veces                       Con Frecuencia  
 Rara Vez                       Nunca

**2.- ¿Frecuencia en la que ha ingresado a la universidad sin su carnet?**

- Siempre                       A veces                       Con Frecuencia  
 Rara Vez                       Nunca

**3.- ¿Alguna vez ha sido víctima de hurto, perdida y/o extravió de su carnet estudiantil fuera o dentro de las instalaciones?**

- Sí                                       No

**4.- ¿En Alguna ocasión ha permitido que otra persona (compañero) utilice su identificación (Carnet) para obtener el acceso y/o asistencia en la universidad?**

- Sí                                       No

**5.- ¿Habitualmente cuál el mecanismo en que usted marca su asistencia al aula de clase u oficina?**

- Carnet                                       Plataforma Virtual                       Ninguna

**6.- ¿Estaría de acuerdo usted que la implementación de un nuevo sistema de control biométrico, basado en lectores de Huella digital sería más eficiente que el actual sistema?**

- Sí                                       No

**7.- ¿Considera usted que la fluidez con la que avanzarían las personas en los portones de salida, tanto en la área peatonal, así como vehicular, sería menos complicada con la implantación de este nuevo sistema de control biométrico de Huella digital?**

Sí

No

**8.- ¿Cree usted que realizando la sustitución el actual sistema (Carnet con Código de Barra), por el nuevo sistema de identificación dactilar, aumentaría la seguridad dentro de la institución?**

Sí

No

**9.- ¿Cree usted que al realizar el cambio de sistema, automáticamente se produciría un beneficio intangible para la institución, como un aumento de la imagen Corporativa?**

Sí

No

**10.- ¿Considera Usted que con la implementación de este nuevo sistema, el alumnado, personal docente y administrativo, obtendrá algún beneficio?**

Sí

No

**11.- ¿Cree usted que el cambio de sistema reducirá el tiempo de registro y la ausencia del alumno, en las aulas de clases?**

Sí

No

**12.- ¿Cree usted que los docentes y personal administrativo deberían estar obligados a marcar asistencia?**

Sí

No

**13.- ¿En qué áreas del Campus UNITEC Tegucigalpa, considera oportuno la instalación de estos sistemas biométricos?**

R//: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 7.2. Instrumento de recolección de datos (Observación)

### 7.2.1. Registro Sistemático

#### Diario de Clase

Nombre: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 7.2.2. Registro Narrativo.

REGISTRO ANECDOTICO
---------------------

ALUMNO Y/O DOCENTE:	FECHA:
LUGAR:	HORA:

DESCRIPCION DE LO OBSERVADO	INTERPRETACION DE LO OBSERVADO
-----------------------------	--------------------------------

--	--

### 7.3. Entrevista Seguridad

#### RE: Ayuda preguntas para Tesis

Jorge Daniel Mejia Carrasco <jorge.mejia@unitec.edu.hn>

You;

Mario Alberto Gallo Sandoval (mario.gallo@unitec.edu.hn);

ksolis@sefin.gob.hn

Hola Maria

Con gusto le estaríamos ayudando, usted dice cuando y donde quieren la entrevista?

Saludos y adjunto respuestas a sus preguntas

1. ¿Con qué frecuencia se presentan reportes de estudiantes que han utilizado el carné de alguien más para ingresar a la universidad?  
4 veces por semana promedio
2. ¿Se encuentra cuantificada y registrada la cantidad de incidentes de suplantación de identidad, de ser así cual es la cantidad promedio por mes o por trimestre?  
Si, se maneja un promedio de 16 al mes y se está reduciendo.
3. ¿Cuál es el procedimiento que se tiene con un alumno que ha sido descubierto realizando alguna de estas acciones de suplantación?  
Se le toman los datos y se genera un reporte al comité de ética donde ellos le aplican una falta según el reglamento, en caso de no ser alumno se llama a la policía
4. ¿Se han reportado incidentes de robos dentro de la universidad, de ser afirmativa la respuesta, cuáles son los artículos que con mayor frecuencia se reportan?  
Robo no tenemos reportes, lo que hay es frecuencia de Hurto de celulares
5. ¿Cuáles son los mecanismos o herramientas con las que cuenta la universidad para prevenir delitos de robo dentro del campus?  
Barreras físicas, prevención , control de ingreso e investigación de los incidentes
6. ¿Han descubierto alguna persona que no sea estudiante dentro de las instalaciones? ¿tienen datos cuantificados al respecto? de ser afirmativa la respuesta cual es el promedio mensual o trimestral?  
Si, dos personas anualmente
7. ¿Se han reportado delitos o daños en la universidad por parte de personas ajenas a la institución?
8. NO
9. ¿Han identificado a algún alumno, que han ingresado sin portar su carné? ¿con qué frecuencia se presenta este caso?  
Si, hay procedimiento de alumnos sin carne por el área de visitas
10. ¿Los guardias de seguridad conocen los procedimientos a utilizar en caso de detectar personas ingresando a la institución con carnés que no son propios? ¿cuál es este procedimiento?  
Si, el procedimiento básicamente llamar al supervisor, retener a la persona, identificarlo para hacer el reporte o se llama a la policia

11. ¿Se encuentra estipulado el procedimiento de acción al encontrar a alguna persona cometiendo a algún delito? ¿los guardias de seguridad conocen dicho procedimiento?  
Si, Si
12. ¿Al solicitar reposición de un carné por perdida o daño, existe alguna manera de bloquear o inhabilitar el carnet anterior? de ser afirmativa la respuesta, ¿Se realiza la desactivación?  
No
13. ¿Qué mecanismos de controles de seguridad se han establecido en conjunto con Ficohsa para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de carnés?  
El banco maneja procedimientos internos manejados por la comisión de banca y seguros.

**From:** Maria Nelly Fernandez <marianellyfernandez@live.com>

**Sent:** Tuesday, 07 de August de 2018 09:14 a.m.

**To:** Jorge Daniel Mejia Carrasco <jorge.mejia@unitec.edu.hn>; Mario Alberto Gallo Sandoval <mario.gallo@unitec.edu.hn>; ksolis@sefin.gob.hn

**Subject:** Ayuda preguntas para Tesis

Buen día Estimado Jorge.

Un gusto saludarle.

El motivo de la presente es para solicitar su ayuda con respecto a una entrevista que debemos aplicar como corrección a nuestra tesis. Nuestra tesis está enfocada en la sustitución de los actuales equipos de acceso y asistencia, por sistemas biométricos.

Para poder argumentar que los equipos propuestos aumentaran la seguridad, requerimos de su ayuda para contestar las siguientes interrogantes:

1. ¿Con qué frecuencia se presentan reportes de estudiantes que han utilizado el carné de alguien más para ingresar a la universidad?
2. ¿Se encuentra cuantificada y registrada la cantidad de incidentes de suplantación de identidad, de ser así cual es la cantidad promedio por mes o por trimestre?
3. ¿Cuál es el procedimiento que se tiene con un alumno que ha sido descubierto realizando alguna de estas acciones de suplantación?
4. ¿Se han reportado incidentes de robos dentro de la universidad, de ser afirmativa la respuesta, cuáles son los artículos que con mayor frecuencia se reportan?
5. ¿Cuáles son los mecanismos o herramientas con las que cuenta la universidad para prevenir delitos de robo dentro del campus?
6. ¿Han descubierto alguna persona que no sea estudiante dentro de las instalaciones? ¿tienen datos cuantificados al respecto? de ser afirmativa la respuesta cual es el promedio mensual o trimestral?
7. ¿Se han reportado delitos o daños en la universidad por parte de personas ajenas a la institución?

8. ¿Han identificado a algún alumno, que han ingresado sin portar su carné? ¿con qué frecuencia se presenta este caso?
9. ¿Los guardias de seguridad conocen los procedimientos a utilizar en caso de detectar personas ingresando a la institución con carnés que no son propios? ¿cuál es este procedimiento?
10. ¿Se encuentra estipulado el procedimiento de acción al encontrar a alguna persona cometiendo a algún delito? ¿los guardias de seguridad conocen dicho procedimiento?
11. ¿Al solicitar reposición de un carné por perdida o daño, existe alguna manera de bloquear o inhabilitar el carnet anterior? de ser afirmativa la respuesta, ¿Se realiza la desactivación?
12. ¿Qué mecanismos de controles de seguridad se han establecido en conjunto con Ficohsa para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de carnés?

Agradeceré mucho su apoyo al respecto.

Copio al Lic. Mario Gallo para corroboración de que somos estudiantes de Unitec y que necesitamos la información para nuestra tesis.

Saludos

Atte: Maria Nelly Fernandez 11623143

## 7.4. Brochure Equipos

ZKT<sub>ECO</sub>



# S1000

**Terminal con Lector de Huella Digital para Tiempo y Asistencia**

El S1000 es un elegante y profesional equipo para gestión de tiempo y asistencia con un lector de huella digital incorporado y una pantalla touch de 4.3 pulgadas.

El equipo soporta hasta 20,000 huellas, especialmente diseñado para proyectos de tiempo y asistencia que requieran conexión Wi-Fi, GPRS o 3G.

---

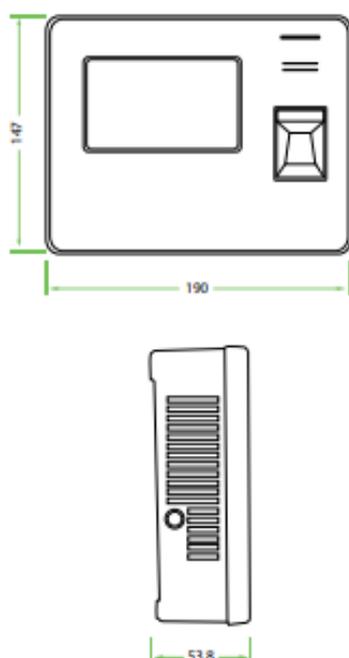
### Características

- Pantalla touch de 4.3 pulgadas.
- Amigable e intuitiva interfaz de usuario.
- 20.000 huellas y 40.000 tarjetas (opcional).
- Múltiples idiomas.
- Batería integrada de 2.000mAh para extender periodo de operación (opcional).
- Comunicación TCP/IP, USB-Host, Wi-Fi, GPRS, 3G (WCDMA) (opcional).
- Tarjeta ID / MIFARE / HID (opcional).

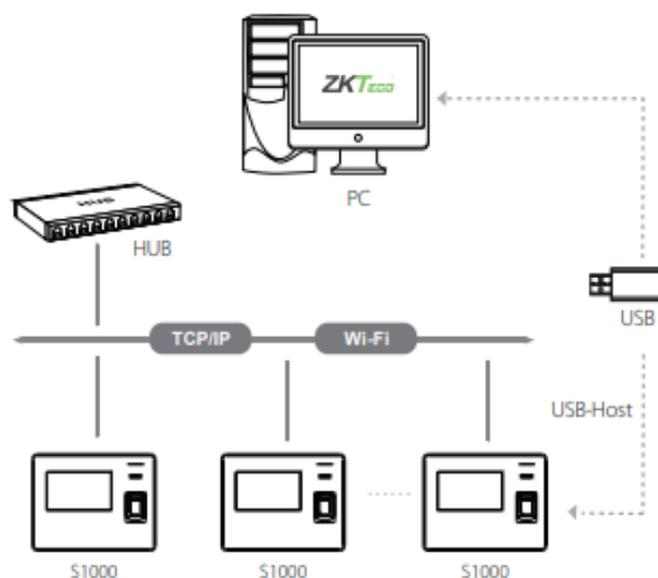
## Especificaciones

Capacidad de Huellas	20.000
Capacidad de Tarjetas ID	40.000 (Opcional)
Capacidad de Eventos	200.000
Capacidad de Usuarios	20.000
Pantalla	Touch de 4.3 Pulgadas
Comunicación	TCP/IP, USB-Host
Funciones Estándar	Código de Trabajo, Horario de Verano, Timbre Programado, Búsqueda Self-Service, Cambio Automático de Estado, Entrada T9
Funciones Opcionales	ID / MIFARE / HID, Wi-Fi, GPRS, 3G (WCDMA), ADMS, Batería de Respaldo
Fuente de Alimentación	DC 12V 3A
Velocidad de Verificación	≤1 seg.
Temperatura de Operación	0°C a 45°C
Humedad de Operación	20% - 80%
Dimensiones	190.0 x 147.0 x 53.8 mm

## Dimensiones



## Diagrama de Aplicación



ZKTeco Latinoamérica

German Centre 3-2-02, Av. Santa Fe No. 170, Lomas de Santa Fe, Álvaro Obregón, 01210 México D.F.

(52) 55 - 5292 8418

www.zktecolatinoamerica.com

Derechos de Autor © 2015, ZKTeco, Inc. Todos los derechos reservados.

ZKTeco puede, en cualquier momento y sin previo aviso, realizar cambios o mejoras en los productos y servicios o detener su producción o comercialización. El logo ZKTeco y la marca son propiedad de ZKTeco Inc.



# ProCapture-X

## Terminal POE de Huella Digital para Control de Acceso



**ProCapture-X** es una terminal POE de control de acceso que cuenta con el más avanzado sensor de huella SilkID, el cual brinda una excepcional identificación ante dedos secos, húmedos y ásperos, siendo capaz de realizar detección de dedos vivos para un mayor nivel de seguridad.

El dispositivo cuenta con un diseño moderno y se encuentra equipado con un teclado táctil que permite operar el dispositivo fácilmente y mejorar la experiencia de usuario.

Además ofrece flexibilidad de instalación por sí solo o con paneles de acceso de terceros que soporten conexión weigán estándar. Es posible utilizar el dispositivo en diferentes redes, como TCP/IP, RS485 y Wi-Fi (opcional)

## Características



Moderna e Intuitiva  
Interfaz de Usuario



Revolucionario Sensor de  
Huella SilkID



Múltiples Métodos de Verificación:  
Huella / Tarjeta / Contraseña



Excepcional Rendimiento con Dedos  
Secos, Húmedos y Ásperos



Red Inalámbrica  
\*Conexión Wi-Fi



## Especificaciones (Característica exclusiva GL)

### Capacidad

Huellas	20.000
Tarjetas	50.000
Eventos	500.000

### Compatibilidad

- Lector Esclavo Wiegand
-  Lector de Huella Esclavo RS485
- Software ZKBioSecurity

### Hardware

-  1.2GHz Dual Core CPU
-  Memoria 128MB RAM / 256MB Flash
- Sensor de Huella SilkID
- Pantalla TFT-LCD de 2.4"
- Lector RFID 125KHz / MIFARE (Opcional)
- Voz e Indicador HI-FI
- Tamper
-  Teclado Touch
-  POE (IEEE 802.3at Opcional)
- Timbre inalámbrico (Opcional)

### Interfaz de Control de Acceso

Relevador para Cerradura  
Salida de Alarma / Entrada Auxiliar  
Botón de Salida / Sensor de Puerta  
SRB

### Funciones Especiales

-  Múltiples Métodos de Verificación
-  Detección de Dedo Vivo
- Tarjeta Encryptada ZK (Opcional)
-  Tarjeta de Huella Digital

### Funciones Estándar

Niveles de Acceso / Días Festivos  
Horario de Verano / Timbre Programado  
Modo de Coacción  
Anti-Passback  
Búsqueda de Eventos  
Protector y Fondo de Pantalla Personalizable

### Comunicación

-  TCP/IP
-  RS485 (Lector Esclavo)
- USB-Host
- Entrada / Salida Wiegand
-  Wi-Fi (Opcional)

### Información Adicional

Temperatura de Operación: 0°C a 45°C  
Dimensiones: 200.5 x 88.5 x 28.7 mm.  
Algoritmo ZKFinger v10.0  
Huella Digital: FAR<0.0001% FRR<0.01%  
Incluye Fuente de Alimentación: 12V 3A

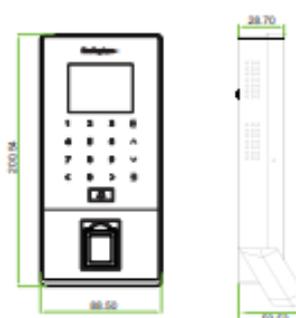
### Energía

Voltaje de Operación 12V DC 3A  
Consumo de Corriente < 500mA

## Configuración



## Dimensiones (mm)



ZKTeco Latinoamérica  
www.zktecolatinoamerica.com  
www.zkteco.com



© Copyright 2017, ZKTeco Inc. El logo ZKTeco es una marca registrada de ZKTeco o una empresa relacionada. Todos los demás nombres de productos y compañías mencionados son utilizados para propósitos de identificación solamente y pueden ser marcas registradas de sus respectivos propietarios. Todas las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Todos los derechos reservados.

# SLK20R

## Lector Biométrico con Diseño Único y Alto Rendimiento



SLK20R es un potente sensor de huellas digitales diseñado por el laboratorio de ZKTeco en Silicon Valley, Estados Unidos el cual adopta un avanzado diseño óptico.

Cuenta con las certificaciones *PIV Single Finger Capture Device* y *PIV Mobile ID FAP20* del FBI lo que lo aprueba como un dispositivo con avanzada habilidad para detección de huellas falsas y captura de imágenes de las huellas digitales con una alta calidad de 2 megapíxeles.

El SLK20R es la mejor opción en cuanto a un dispositivo de escritorio para enrolar e identificar debido a su comodidad y asequibilidad.

---

## Características

- Operación estable bajo luz intensa.
- Función anti-falsificación de huellas digitales.
- Amplia zona de captura de huellas y alta calidad de imagen.
- Reconocimiento rápido de huellas secas, ásperas y húmedas.
- USB 2.0 de alta velocidad.
- Modo de reposo.
- SDK disponible para desarrolladores.



Huella seca



Huella húmeda

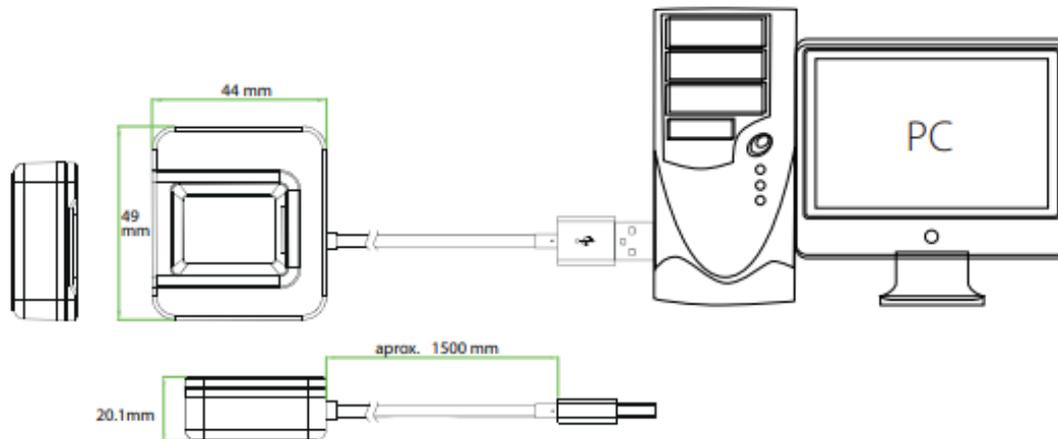


Huella áspera

## Especificaciones

Certificaciones	FBI PIV Single Finger Capture Device / FBI PIV Mobile FAP 20
Tipo de Sensor	Óptico
Área Táctil	16.5*23mm
Área de Captura	15.24*20.32 mm
Tamaño de Imagen	300 x 400
Resolución (dpi)	500
Interfaz	USB 2.0, compatible con USB 1.1
Sistema Operativo	Windows Xp / Vista / 7 / 8 / 10 (32/64 bit), Android
Suministro de Voltaje	5V, suministrado por USB
Temperatura de Operación	-20 °C hasta 50 °C
Rotación del Dedo	360°
Dimensiones	49 x 44 x 20.1 mm

## Diagrama de Aplicación



ZKTeco Latinoamérica

German Centre 3-2-02, Av. Santa Fe No. 170, Lomas de Santa Fe, Álvaro Obregón, 01210 México D.F.

(52) 55 - 5292 8418

[www.zktecolatinoamerica.com](http://www.zktecolatinoamerica.com)

Derechos de Autor © 2016, ZKTeco Co., Ltd. Todos los derechos reservados.

ZKTeco puede, en cualquier momento y sin previo aviso, realizar cambios o mejoras en los productos y servicios o detener su producción o comercialización. El logo ZKTeco y la marca son propiedad de ZKTeco Co., Ltd.



## 7.5. Cotizaciones



COMUNICACIONES  
GLOBALES

RTN 08019999400580

CAI: 81C2F4-411312-944EBC-5855A8-EF9516-69

Comunicaciones Globales S. de R.L.  
Colonia Payaqui, Ave. Payaqui # 1618  
30912-Toncontin Tegucigalpa - Honduras  
Phone: +504 2263 4444  
Mail: [info@comunicacionesglobales.com](mailto:info@comunicacionesglobales.com)

**Dirección de envío :**

UNITEC  
Tegucigalpa  
Honduras

UNITEC  
Tegucigalpa

**Dirección de factura:**

Carmen Paz  
Tegucigalpa  
Honduras

### Presupuesto N° S034161

Su referencia	Fecha presupuesto	Nuestro comercial	Plazos de pago
procapture - X	08/07/2018	Claudia Licona	

Descripción	CIF/NIF	Cantidad	Precio unidad	Desc.(%)	Precio
ZKTECO Procapture-X	ISV Cobrado (Ventas)	10.0 Unidad	13478.10	0.00	134781.00 L.
False					
[CONTMANT] Contrato de Mantenimiento tecnico	ISV Cobrado (Ventas)	1.0 Unidad	2500.00	0.00	2500.00 L.
[GASINS]Instalaciones	ISV Cobrado (Ventas)	1.0 Unidad	1935.40	0.00	1935.40 L.
False					

Total neto : 139216.40 L.

Impuestos : 20882.46 L.

**Total : 160098.86 L.**

**Nota**

tiempo de entrega 4 a 5 Semanas  
garantia 1 año  
forma de pago 50% anticipo y 50% contraentrega

Por Comunicaciones Globales

Por el Cliente

Num: del 000-001-01-00011001 al 000-001-01-00016000 (Fecha limite 22/08/2018) Original: Cliente C Amarilla: Contabilidad C Verde: Archivo  
Contact : Claudia Licona - Page: 1



Comunicaciones Globales S. de R.L.  
Colonia Payaqui, Ave. Payaqui # 1618  
30912-Toncontin Tegucigalpa - Honduras  
Phone: +504 2263 4444  
Mail: [info@comunicacionesglobales.com](mailto:info@comunicacionesglobales.com)

**Dirección de envío :**

UNITEC  
Tegucigalpa  
Honduras

UNITEC  
Tegucigalpa

**Dirección de factura:**

Carmen Paz  
Tegucigalpa  
Honduras

## Presupuesto N° S034163

Su referencia	Fecha presupuesto	Nuestro comercial	Plazos de pago
procapture - X	08/07/2018	Claudia Licona	

Descripción	CIF/NIF	Cantidad	Precio unidad	Desc.(%)	Precio
ZKTECO S1000	ISV Cobrado (Ventas)	192.0 Unidad	24183.15	0.00	4643164.80 L.
False					
[CONTMANT] Contrato de Mantenimiento tecnico	ISV Cobrado (Ventas)	1.0 Unidad	2000.00	0.00	2000.00 L.
[GASINS] Instalaciones	ISV Cobrado (Ventas)	1.0 Unidad	1315.20	0.00	1315.20 L.
False					
<b>Total neto :</b>					<b>4646480.00 L.</b>
<b>Impuestos :</b>					<b>696972.00 L.</b>
<b>Total :</b>					<b>5343452.00 L.</b>

Nota  
tiempo de entrega 4 a 5 Semanas  
garantía 1 año  
forma de pagio 50%b anticipo y 50% contraentrega



Comunicaciones Globales S. de R.L.  
 Colonia Payaqui, Ave. Payaqui # 1618  
 30912-Toncontin Tegucigalpa - Honduras  
 Phone: +504 2263 4444  
 Mail: [info@comunicacionesglobales.com](mailto:info@comunicacionesglobales.com)

**Dirección de envío :**

UNITEC  
 Tegucigalpa  
 Honduras

UNITEC  
 Tegucigalpa

**Dirección de factura:**

Carmen Paz  
 Tegucigalpa  
 Honduras

**Presupuesto N° SO34164**

Su referencia	Fecha presupuesto	Nuestro comercial	Plazos de pago
SLK20R	08/07/2018	Claudia Licona	

Descripción	CIF/NIF	Cantidad	Precio unidad	Desc.(%)	Precio
ZKTECO SLK20R	ISV Cobrado (Ventas)	9.0 Unidad	12622.40	0.00	113601.60 L.
False					
[CONTMANT] Contrato de Mantenimiento tecnico	ISV Cobrado (Ventas)	1.0 Unidad	1896.69	0.00	1896.69 L.
				Total neto :	115498.29 L.
				Impuestos :	17324.74 L.
				<b>Total :</b>	<b>132823.03 L.</b>

Nota  
 tiempo de entrega 4 a 5 Semanas  
 garantía 1 año  
 forma de pago 50% anticipo y 50% contraentrega



**Expoferias S. de R.L**

**COTIZACIÓN**

Calle Republica de Ecuador, Edificio Indigo Posters  
Tegucigalpa  
Sitio Web: www.expoferias.hn  
Teléfono: 98500623  
Fax: [000-000-0000]  
Asesor de venta: Aracely Aldana

FECHA	14/6/2018
COTIZACIÓN #	4785
CLIENTE ID	785
VALIDO HASTA	14/7/2018

**CLIENTE**

Universidad Tecnologica Centroamericana  
Boulevard Kennedy, V-782, frente a Residencial Honduras.  
Tegucigalpa  
2268-1000

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIT.	CANT.	IMPUESTOS	TOTAL
ZKTECO PROCAPTURE-X	15,485.00	10	X	154,850.00
Mantenimiento	2,000.00	10	X	20,000.00
Instalacion	2,500.00	10	X	25,000.00
ZKTECO S1000	31,200.00	192	X	5,990,400.00
Mantenimiento	2,000.00	192	X	384,000.00
Instalacion	2,500.00	192	X	480,000.00
ZKTECO SLK20R	13,000.00	9	X	117,000.00
Mantenimiento	1,500.00	9	X	13,500.00
				-
				-
				-
				-
				-
				-
				-

Subtotal	L	7,184,750.00
Imponible	L	7,184,750.00
Impuesto %		15%
Total Impuesto	L	1,077,712.50
Otros	L	-
<b>TOTAL</b>	<b>L</b>	<b>8,262,462.50</b>

**TÉRMINOS Y CONDICIONES**

1. Tiempo de Entrega de 5 a 6 Semanas
2. El pago será debitado antes de la entrega de bienes y servicio
3. Garantía de 1 año

Ocho millones Doscientos sesenta y dos mil cuatrocientos sesenta y dos Lempiras con Cincuenta Centavos.

**Gracias por hacer negocios con nosotros!**