



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,
ELECTRÓNICA Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ACCESO CON ZXNVM-
K2601 PARA LA SEGURIDAD DEL NODO ACORA CON RFID EN
LA REGIÓN PUNO - 2022**

TESIS

PRESENTADA POR:

PABLO ESKINER AGUILAR CHAVEZ
EDWAR ELVIN QUISPE QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ELECTRÓNICO

PUNO – PERÚ

2023



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE AC
CESO CON ZXNVMK2601 PARA LA SEG
URIDAD DEL NODO ACORA CON RFID EN
LA**

AUTOR

**Pablo Eskiner; EDWAR ELVIN AGUILAR C
HAVEZ; QUISPE QUISPE**

RECuento de PALABRAS

14838 Words

RECuento DE CARACTERES

88502 Characters



**UNA
PUNO**

Firmado digitalmente por
DELGADO HUAYTA Ivan FAU
20145496170 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 24.04.2023 16:52:48 -05:00

RECuento DE PÁGINAS

107 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.6MB

FECHA DE ENTREGA

Apr 24, 2023 4:41 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Apr 24, 2023 4:42 PM GMT-5

● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Fuentes excluidas manualmente
- Bloques de texto excluidos manualmente

Resumen



DEDICATORIA

Principalmente dedico el presente proyecto a mi padre ALUDIO, a mi madre MARGARITA, a mis hermanos y familiares que con solo su presencia representan mi motivación diaria. A la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica de la UNAP, a mis docentes por las enseñanzas para poder ejercer esta carrera con pasión y compromiso, a los estudiantes, a mis amigos, quienes estuvieron cerca con su apoyo incondicional.

Edwar Elvin Quispe Quispe



Dedico este proyecto ante todo a Dios por darme el conocimiento necesario para poder realizarlo, su dirección y ejemplo en mi vida, a mis padres y hermanos por el apoyo incondicional juntamente con las personas que estuvieron a mi lado tanto en mi formación profesional y como persona.

Pablo Eskiner Aguilar Chavez



AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida y la oportunidad de realizar esta carrera, a mis padres por su apoyo, a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica por la guía y mi formación profesional, a mi director/asesor de tesis, Iván Delgado Huayta por el apoyo en el desarrollo de esta tesis, a mis amigos y compañeros que me acompañaron en el proceso de esta tesis.

Pablo Eskiner Aguilar Chavez

Agradezco infinitamente a mis padres por su arduo trabajo, sacrificio y hacer realidad este sueño, a mis hermanos con su apoyo y experiencias instructivas. También agradezco las enseñanzas de los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica por la formación profesional, a la Universidad Nacional del Altiplano y a Dios por brindarme el camino de la vida.

Edwar Elvin Quispe Quispe



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 16

ABSTRACT..... 17

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... 20

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 20

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA..... 20

1.4. OBJETIVOS..... 21

1.4.1. Objetivo General 21

1.4.2. Objetivos Específicos 21

1.5. HIPÓTESIS..... 21

1.5.1. Hipótesis General 21

1.5.2. Hipótesis Específicas..... 21

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... 22

2.2. CONTROLADOR DE ACCESO ZXNVM-K2601..... 24

2.2.1. Características Principales del Controlador de Acceso ZXNVM-K2601 ... 25



2.2.2. Terminales del ZXNVM-K2601	27
2.3. TECNOLOGÍA RFID	28
2.3.1. Tecnologías en Sistemas de Identificación	30
2.3.2. RFID – Código de Barras	31
2.3.3. Estándares de la Tecnología por Radio Frecuencia RFID	32
2.4. LECTOR DE TARJETAS RFID Y TAG	34
2.4.1. Lector de Tarjetas DS-K1100.....	35
2.4.1.1. Lector Biométrico	36
2.4.2. Componentes de un Lector RFID.....	37
2.4.2.1. Application Programming Interface (API)	37
2.4.2.2. Verificador	38
2.4.2.3. Tipos de Lectores	38
2.4.3. Etiquetas RFID	39
2.4.3.1. Etiquetas RFID pasivas.....	39
2.4.3.2. Etiquetas RFID activas	40
2.5. CERRADURA ELÉCTRICA	40
2.5.1. Cerraduras Estilo Pomo.....	41
2.5.2. Cerraduras con Respaldo.....	41
2.5.3. Cerradura con Autenticación Electrónica.....	42
2.5.4. Smart Locks.....	43
2.5.5. Cerradura Eléctrica SG0608-Z.....	43
2.5.5.1. Dimensiones de la Cerradura Eléctrica.....	45
2.6. CONVERTOR DC	46
2.6.1. Convertidor DC-DC Tipo Boost (Elevador)	46
2.6.2. Convertidor DCM-48D120S2	48



2.7. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN AC/DC	48
2.7.1. Rectificador	48
2.7.1.1. Inversores	50
2.7.2. Rectificadores Monofásicos Controlados.....	51
2.7.3. Rectificadores Trifásicos Controlados	51
2.7.4. Rectificadores Trifásicos Semicontrolados	52
2.7.5. Rectificador Eltek Industrial.....	53
2.8. BOTÓN DE SALIDA	53
2.8.1. Pulsador Industrial.....	54

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES	56
3.1.1. Hardware	56
3.1.2. Software.....	59
3.2. MÉTODO	59
3.2.1. Tipo de Estudio	59
3.2.2. Enfoque de investigación	59
3.2.3. Diseño.....	59
3.2.4. Instrumentación de recolección de datos.....	59
3.2.4.1. Técnicas	59
3.2.4.2. Instrumentos.....	60
3.2.5. Población	60
3.2.5.1. Muestra	60
3.2.6. Ubicación.....	60



3.3. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO	61
3.4. DISEÑO DE SEGURIDAD DEL SISTEMA DE ACCESO	62
3.4.1. Estructura del Sistema de Acceso.....	62
3.4.2. Zona de Implementación del Sistema de Control de Acceso	63
3.4.2.1. Cerradura Eléctrica SG0608-Z	63
3.4.2.1.1. Cerradura Cátodo Lock.....	64
3.4.2.2. Lector de Tarjeta RFID	68
3.4.2.2.1. Protocolo de Comunicación RS-485.....	69
3.4.2.3. Control de Acceso ZXNVM-K2601	71
3.4.2.4. Botón de salida.....	73
3.4.2.4.1. Iniciación del Hardware	74
3.4.3. Software SADP Tool.....	74
3.4.4. Software Guarding Vision V.2.8.1.4. ML.....	75
3.4.4.1. Estado de Conexión del ZXNVM-K2601 en el Software	75
3.4.4.2. Estado de Conexión del Lector de Tarjeta.....	76
3.4.4.3. Registro de Usuarios al ZXNVM-K2601	77
3.4.4.4. Agregar Usuarios y Personal Reciente al Sistema.....	77
3.4.4.5. Asignación de Evento para Apertura de la Puerta Principal	78
3.4.4.6. Registro de Ingresos y Salidas del Nodo Acora en el Software	79

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS	81
4.2. DISCUSIÓN	81
4.3. RESULTADOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD EN GABINETE.....	82



4.4. RESULTADOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD EN PUERTA (INTERIOR)	87
.....	
4.5. RESULTADOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD EN PUERTA (EXTERIOR)	89
.....	
V. CONCLUSIONES	91
VI. RECOMENDACIONES	92
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
ANEXOS	96
Anexo A. Descripciones de los Equipos en el Sistema de Seguridad	96
Anexo B. Diagramas de Flujo para el Sistema de Seguridad	106

Tema: Sistema de Control y Automatización.

Área: Control y Automatización.

Fecha de Sustentación: 09 de mayo de 2023



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Esquema de la controladora de acceso ZXNVM-K2601.	27
Figura 2:	Composición de Lector de Tarjeta RFID.	34
Figura 3:	Descripción de los conectores del DS-K1106.	35
Figura 4:	Lector de Tarjeta RFID, DS-K1106.	36
Figura 5:	Lector Biométrico X7.	37
Figura 6:	Diferentes Tipos de Lectores Existentes.	38
Figura 7:	Circuito de una Etiqueta Microchip RFID.	39
Figura 8:	Etiquetas RFID Pasivas y Activas Según el Material.	40
Figura 9:	Cerradura Electrónica Cilíndrica Estándar.	41
Figura 10:	Cerradura Electrónica con Doble Propósito.	42
Figura 11:	Bobina de Seguridad con Autenticación Electrónica.	42
Figura 12:	Cerradura Inteligente con Bulón Motorizado.	43
Figura 13:	Cerradura Eléctrica SG0608-Z.	44
Figura 14:	Dimensiones de la cerradura eléctrica.	45
Figura 15:	Dimensiones la Hebilla.	45
Figura 16:	Topología del Convertidor Boost.	46
Figura 17:	Parámetros del Convertidor Boost.	47
Figura 18:	Señales del Convertidor DC-DC Boost.	47
Figura 19:	Conversor -48VDC a 12VDC.	48
Figura 20:	Señal de Salida de Onda DC de un Rectificador de Seis Pulsos.	49
Figura 21:	Conformación de un Rectificador AC/CC.	50
Figura 22:	Estructura de un Rectificador Controlado de Potencia.	51
Figura 23:	Señal de rectificador trifásico controlado.	52
Figura 24:	Señal de Rectificador Semicontrolado.	52



Figura 25:	Botón de Contacto.	54
Figura 26:	Pulsador LAB16S.	54
Figura 27:	Ubicación del Nodo Acora.	61
Figura 28:	Diagrama de bloques del sistema de control de acceso.	62
Figura 29:	Estructura de Conexiones del Sistema de Acceso.	62
Figura 30:	Equipo de protección personal en el Proyecto de Implementación.	63
Figura 31:	Conexión E-Lock.	64
Figura 32:	Instalación de la Cerradura Eléctrica SG0608-Z.	65
Figura 33:	Conexión y empalme de la cerradura Eléctrica al ZXNVM-K2601.	65
Figura 34:	Peinado de las Conexiones y etiquetado.	66
Figura 35:	Cableado de la Cerradura Eléctrica hacia el ZXNVM-K2601.	66
Figura 36:	Acabado y Sellado de los Cables de Conexión.	67
Figura 37:	Peinado de los cables en Rack al ZXNVM-K2601.	67
Figura 38:	Configuración de Pin para el Lector RFID.	68
Figura 39:	Lector de Tarjetas RFID Instalada en Caja.	69
Figura 40:	Conexión RS-485 al Lector de Tarjeta RFID.	69
Figura 41:	Conexión de Cables del Lector de Tarjetas RFID y Etiquetado.	70
Figura 42:	Conexión en el ZXNVM-K2601 del Lector de Tarjetas RFID.	71
Figura 43:	Armado de Equipos para la Implementación en Gabinete.	72
Figura 44:	Control de Acceso (ZXNVM-K2601) en Gabinete.	72
Figura 45:	Conexión del Botón de Salida en el ZXNVM.K2601	73
Figura 46:	Vista Posterior del Botón de Salida, Conexión NO.	73
Figura 47:	Configuración con el Pin en modo normal.	74
Figura 48:	Software SADP Tool.	74
Figura 49:	Software Guarding Vision.	75



Figura 50:	Plataforma de Estado de Conexión.....	76
Figura 51:	Plataforma de la Interfaz Divice Status.	76
Figura 52:	Sincronización de Personal Autorizado al ZXNVM-K2601.....	77
Figura 53:	Autorización Y Agregación de Personal.	78
Figura 54:	Configuración de Evento para la Puerta Principal.....	78
Figura 55:	Verificación de Registro con la Cerradura Eléctrica.	79
Figura 56:	Estado de Registros de la Puerta Principal.	79
Figura 57:	Prueba de Evento, Tarjeta Invalida.....	82
Figura 58:	Prueba de Evento, Contraseña y Tarjeta Valida.....	83
Figura 59:	Bandejas y Equipos, ZXNVM-K2601 en Rack.	83
Figura 60:	Conexiones del Control de Acceso y Etiquetado.	84
Figura 61:	Peinado y Acabado de Cables en Gabinete.	84
Figura 62:	Salida de Voltaje del Conversor 12VDC.....	85
Figura 63:	Voltaje de Entrada al Control de Acceso ZXNVM-K2601.....	85
Figura 64:	Voltaje de AC entrada en el Rectificador.....	86
Figura 65:	Voltaje de Salida en DC del Rectificador.....	86
Figura 66:	Recolecciones de Datos Finales y Supervisión de Equipos.	87
Figura 67:	Cerradura Eléctrica y Botón con Puerta Cerrada.....	87
Figura 68:	Equipos Instalados con Apertura de la Puerta.	88
Figura 69:	Led Indicador del Funcionamiento de la Cerradura Eléctrica.	88
Figura 70:	Tarjeta de Ingreso y Lector RFID.....	89
Figura 71:	Prueba del Lector RFID con la Tarjeta.....	89
Figura 72:	Led Indicador de la Cerradura Eléctrica con Puerta Cerrada.	90
Figura 73:	Supervisión Final y Recolección de Datos.....	90



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Modelos de controladoras de acceso k2601.....	25
Tabla 2:	Tipos de Tecnologías RFID.	29
Tabla 3:	Comparación de Tecnologías en Identificación.....	30
Tabla 4:	Comparación de RFID y Código de Barras.	32
Tabla 5:	Rangos de Frecuencia a nivel Mundial.	33
Tabla 6:	Descripción de Pulsador.	55
Tabla 7:	Registro de Pruebas de Acceso al Nodo Acora.	80



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

AC	: Corriente Alterna
API	: Interfaz de Programación de Aplicaciones
DC/CC	: Corriente Continua
DCM	: Modo de Control Directa
GND	: Conexión puesta a tierra
GTO	: Tiristores de Apagado de Puerta.
IOT	: Internet de las Cosas
IP65	: Resistencia al Polvo y Agua directa
IGBT	: Transistor Bipolar de Puerta Aislada.
LVD	: Dirección de Baja Tensión
LAN	: Red de área Local
MTBF	: Tiempo medio entre fallas
MTTR	: Tiempo medio de reparación
NO	: Configuración Normalmente Abierta
NC	: Configuración Normalmente Cerrada
NTP	: Protocolo de tiempo en la Red
RS-485	: Norma técnica publica de par trenzado
RFID	: Identificación por Radiofrecuencia
SCR	: Rectificadores Controlados con Silicio
TCP/IP	: Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo de internet
TTL	: Tecnología Transistor a Transistor Lógico
TAGS	: Etiquetas
VDC	: Voltaje de Corriente Continua
WIEGAND	: Transmisión de Datos Unidireccional



RESUMEN

El presente proyecto de implementación surge a necesidad de seguridad. Hoy en día es indispensable considerar dispositivos de calidad y tecnología para proteger la integridad del orden y seguridad en el entorno que coexistimos. Las personas usamos hasta el presente, como medio de protección para nuestros hogares; candados y chapas convencionales, los cuales al perder las llaves o al presentar averías son desechadas ocasionando un gran impacto al medio ambiente. La cerradura eléctrica es para uso prolongando enfocando su durabilidad y resistencia, catalogado como no desechable. ZXNVM-K2600 es un controlador de acceso resistente en ambientes de cambio climático brusco, demostrando capacidad en su propósito. Los equipos implementados en el Nodo cuentan con la conexión al sistema de seguridad, estos dispositivos vinculados al sistema están certificadas con tecnología automatizada. El proyecto consta de control y administración de acceso a personas autorizadas para el ingreso al Nodo Acora mediante el ZXNVM-K2601, para el Proyecto de Red Banda Ancha de la Región de Puno, la Tecnología RFID, es una tecnología particularmente usada para la identificación de personas y objetos por radio frecuencia, esta se vincula al sistema de acceso usando un lector RFID y una tarjeta de etiqueta tag pasivo, para lograr verificar un registro sincronizadas a cada personal autorizado para su ingreso, que es supervisado mediante eventos en el software. El sistema de control de acceso genera contraseñas a usuarios, para que su ingreso sea registrado, esta identificación es reconocida por el Lector RFID. Concluimos que el sistema de acceso con ZXNVM-K2601 es una opción segura, práctica e innovadora para mejorar la seguridad del Nodo Acora, Región Puno - 2022.

Palabras Clave: Sistema de acceso, ZXNVM-K2601, RFID, Etiqueta TAG, RS-485.



ABSTRACT

This implementation project arises from a security need. Today is essential to consider quality devices and technology to protect the integrity of order and security in the environment in which we coexist. The people use up to the present, as a means of protection for our homes; padlocks and conventional sheets, which when losing their keys or presenting breakdowns are discarded causing a serious impact on the environment. The electric lock is for prolonged use, focusing on its durability and resistance, classified as non-disposable. ZXNVM-K2601 is a resilient access controller in harsh climate change environments, proving capable of its purpose. The equipment implemented in the node has the connection to the security system, these devices linked to the system are certified with automated technology. The project consists of the control and administration of access to people authorized to enter the Acora node through ZXNVM-K2601, for the broadband network project in the Puno region, the technology RFID, is a technology particularly used for the identification of people and objects by radios waves, it is linked to the access system using an RFID reader with a passive tag, in order to verify a synchronized list of each authorized personnel for entry, which is supervised by events in the software. The access control system generates passwords for users, so that their entry is registered, this identification is recognized by the RFID reads. We conclude that the access system with ZXNVM-K2601 is a safe, practical and innovative option to improve the security of the Acora node region Puno – 2022.

Keywords: Access system, ZXNVM-K2601, RFID, Label Tag, RS-485.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La tecnología en la actualidad, ofrece innumerables oportunidades en todo aspecto al mundo y ésta se acrecienta a pasos agigantados. La seguridad es una de ellas, una necesidad en la cual existen innumerables diseños en que la tecnología busca mejorar la calidad y tranquilidad que la sociedad anhela. La tecnología RFID o reconocimiento por radio frecuencia (del inglés Radio Frequency Identification) es un sistema de recuperación de datos y comunicación inalámbrica entre un lector y emisor que incorpora el uso de un electromagnético para identificar de manera única objetos, animales y personas.

La apertura sin consentimiento de una puerta principal es señal de inseguridad y vulnerabilidad, durante la evolución del hombre, la población por mantener segura su hogar opto por usar fierros, alambres, ganchos, candados, etc. Objetos que, con el paso de tiempo, estos representan desechos que impactan directamente en nuestro medio ambiente. La cerradura eléctrica SG0608-Z está ensamblado con un metal no corrosivo blindado e incorporado con un circuito integrado que admite apertura manual y automatizada, Diseñado para seguridad domiciliaria e industrial.

En el presente proyecto incluimos una controladora de acceso o ZXNVM-K2601 que se adapta conjuntamente a la tecnología RFID, la cual permite generar usuarios estrictamente identificadas que puedan acceder al Nodo Acora en momentos determinados. El ZXNVM-K2601 controla y a su vez permite abrir/cerrar la puerta principal del nodo Acora, también se puede acceder con un teclado de claves numéricas o lectura de la tarjeta pasiva de proximidad autorizada, esta reconoce la información mediante ondas de frecuencia.



Los equipos que conforman la implementación de acceso, trabajan con una potencia o voltaje de entrada no mayor a 12V, esta es suministrada con un conversor que regula su potencia de input entre (-48V a -54V) para que el controlador de acceso (ZXNVM-K2601) trabaje con potencia inducida de 12V. A su vez el conversor, es suministrada con una potencia proporcionada por un rectificador Eltek de VAC de input 220V.

El objetivo principal del presente proyecto es realizar la implementación del sistema de acceso de ZXNVM-K2601 con una tecnología de reconocimiento por radio frecuencia, que garantiza la seguridad del Nodo Acora de la Región Puno. En la cual como objetivos específicos realizamos, la integración de una tarjeta RFID del digitador con la que accedemos al Nodo Acora y la configuración de la controladora ZXNVM-K2601 en la que se integra información necesaria del personal para realizar y su ingreso al Nodo Acora.

El proyecto de implementación del sistema de seguridad del Nodo Acora es ejecutado para el proyecto de Red Banda Ancha para la Conectividad Integral, que es a nivel nacional aprobada por el estado para que la población esté conectado a Internet de Fibra Óptica promoviendo la comunicación y transporte inalámbrica para el beneficio de la población, en nuestra región Puno los Nodos y beneficiarios son ministerios público como; centros educativos (Inicial, Primaria, Secundaria) contarán con 5 computadoras y una red WIFI en su centro de cómputo, centros policiales contarán con una computadora y su Zona WIFI en la sala de espera del establecimiento, centros de salud contarán con una computadora y Zona WIFI en el ambiente más concurrido y/o pasillo del establecimiento, por último se le considero la implementación de un repetidor de WIFI para el área de las plazas, abarcando todos los distritos, centros poblados, comunidades y sectores de la región.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Hoy en día la seguridad es un tema de gran importancia, a nivel internacional y sobre todo en el entorno que vivimos. Las viviendas de la región Puno, conjuntamente con sus provincias, distritos, centros poblados, etc. Están expuestas a la inseguridad y también esto afecta a los proyectos del estado en general, como efecto lamentable apreciamos que nuestros proyectos no cuenten con la garantía y durabilidad que se propone, no vivimos en nuestro propio entorno con tranquilidad. Producto de robos, saqueos, motines, etc.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el distrito de Acora podemos apreciar que las viviendas, municipios y edificaciones cuentan con un sistema de seguridad medieval, utilizando tranqueras, candados, o chapas convencionales para apaciguar la tranquilidad que la población desea.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El presente proyecto inicia como objetivo la investigación con respecto a la administración y seguridad del sistema de acceso a los recintos, en este caso al Nodo Acora, la implementación de este sistema de acceso cuenta con tecnología de (reconocimiento por radio frecuencia) RFID.

Nuestro sistema de acceso promueve la administración y la seguridad del acceso al personal con el uso de la tecnología RFID que permite la integridad del Nodo Acora ubicado en el distrito de Acora, provincia de Puno de la Región Puno.

El proyecto de investigación se pretende lograr la seguridad, de los equipos tanto en custodia y en su mantenimiento para el nodo. Para lo cual se requiere un control estricto del personal que ingrese al establecimiento en nuestro caso al nodo Acora. El sistema de acceso con la tecnología RFID crea un sistema de registro por identificación local con



datos personales registrados, con una tarjeta pasiva el personal autorizado podrá realizar su ingreso al Nodo para realizar su trabajo.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Implementar un sistema de acceso con ZXNVM-K2601 para la administración de acceso y seguridad del nodo Acora con RFID en la Región Puno 2022.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Configurar el sistema de acceso ZXNVM-K2601 para la administración de acceso del nodo Acora con RFID en la Región Puno 2022.
- Integrar la tarjeta RFID con el sistema de acceso ZXNVM-K2601 para el reconocimiento del personal autorizado se forma segura al nodo Acora con RFID en la Región Puno 2022.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis General

La Implementación de un sistema de acceso con ZXNVM-K2601 permite la administración y reconocimiento del personal con respecto al acceso y la seguridad del nodo Acora con RFID en la Región Puno 2022.

1.5.2. Hipótesis Específicas

- La configuración del sistema de acceso con ZXNVM-K2601 permite administrar el acceso al nodo Acora con RFID en la Región Puno 2022.
- La integración de la tarjeta RFID con el sistema de acceso ZXNVM-K2601 permite el reconocimiento del personal de forma segura para que ingrese al nodo Acora con RFID en la Región Puno 2022.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Actualmente el uso de una controladora de acceso ZXVNM-K2600 es de uso industrial, la cual ha tomado gran campo en la parte de monitorización de personal que ingresa a áreas restringidos. Es cuestión de tiempo que equipos formen parte de nuestra vida cotidiana, en cuanto a la capacidad de integración y almacenamiento de información básica de personas, animales u objetos se refiera.

Así como la tecnología RFID se lleva de la mano con la controladora, para realizar la transferencia de datos e información en tiempo real para el reconocimiento de la persona que ingrese a un entorno restringido, garantizando la seguridad y tranquilidad con la sociedad.

A continuación, le mostramos tres antecedentes estrictamente enfocados en la tecnología en la que investigamos como antecedente local, nacional e internacional.

En su presente investigación, se centran en un sistema de monitoreo y control que realizaron en el laboratorio de control y automatización, utilizando Internet de las Cosas (IOT). Cuya metodología de investigación implica un método científico cuantitativo. Implementaron un sistema RFID, donde hacen el uso de tarjetas RFID conjuntamente con el lector de RFID, esto es procesado un servidor que permite monitorear y controlar los objetos que se encuentran en el laboratorio, estos datos que obtuvieron son cargados a la nube y los equipos están conectados en un entorno IOT. Concluyendo, el sistema de monitoreo y control de almacén, utilizando RFID e internet de las cosas (IOT) para el laboratorio de control y automatización de la EPIME mejoró significativamente el



sistema de control en el laboratorio, además el tiempo de inventario de los objetos existentes se reduce drásticamente, con un tiempo de demora de en pocos minutos para procesar el inventario; solo basta ingresar datos y se tiene la información exacta de los equipos existentes. Realizaron la investigación del marco general que abarca el Internet de las Cosas (IOT), la situación de hoy en día es que la tecnología es más precisa, el impacto que se impone en los negocios además de aplicar a trabajos cotidianos en este caso un laboratorio, en la sociedad es determinante el futuro de esta tecnología. (Llanos Mamani & Atencio Alanoca, 2019)

En el presente trabajo de tesis realizaron la implementación física de los elementos de hardware para un sistema de ingreso vehicular a la Pontificia Universidad Católica del Perú, enfocándose en el uso correcto de las herramientas tecnológicas para reducir las afecciones de tiempo, economía y de seguridad en el ingreso a la ciudad universitaria. En su diseño del trabajo partieron del que fuese presentado por el Ing. Luis Gomero Vásquez, en su tesis, “Diseño de un sistema de acceso vehicular a la PUCP basado en tecnología RFID y procesamiento de placas vehiculares”, PUCP, 2017. Consecuentemente realizaron mejoras del diseño inicial para prevalecer el enfoque mencionado inicialmente, minimizando gastos en computadoras y empleando bases de datos en Internet. En efecto dieron uso de tecnología RFID como las tarjetas de radiofrecuencia para la identificación de usuarios, cámaras web para la recopilación de imágenes, placas Arduino para el accionamiento de indicadores visuales y mecánicos; así como la recepción de datos de las tarjetas electromagnéticas, información que es enviaron a una base de datos mediante un módulo Ethernet, una placa de desarrollo Raspberry para el procesamiento de imágenes y comunicación con servidores en Internet. Dado que el proyecto parte del concepto de “internet de las cosas” o IOT, en el que los elementos realizan comunicación de datos con internet para la gestión de la información relevante y acciones ante la gestión de estos en



sus servidores. Emplearon circuitos adicionales para este fin, como es el caso de las placas Arduino Ethernet y el aprovechamiento de la integración del Raspberry Pi 3 a través de su placa Ethernet incorporada. Del mismo modo, también dieron mención a la lógica de recibo de datos en los servidores para que estos puedan interpretar la información recibida, y la recopilación de imágenes por las cámaras en el ingreso vehicular para su procesamiento. (Chavarri Freyre, 2020, p.2)

El proyectista desarrollo a partir de los sistemas de control de acceso, a fin de progresar rápidamente en los últimos años y en el mercado se ofrece una amplia gama de distintos dispositivos. El diseño de los sistemas de control de acceso cabe indicar que es específico para cada objetivo. Depende principalmente de los requisitos operativos con un valor del bien protegido. En los sistemas de control de acceso tuvieron sus propios detalles que deben usarse durante el diseño de un sistema de seguridad. Para ellos los centros logísticos son un objetivo ideal para realizar la implementación de sistemas de control de acceso. Seleccionando inconsistente de acceso. En los dispositivos pudieron causar una funcionalidad ineficiente del sistema, lo que les generó tiempo de inactividad y pérdidas. Basándose en pruebas experimentales y trabajos relacionados, en el campo de los sistemas de control de acceso, con el documento analizaron las posibilidades de utilizar sistemas de acceso en centros logísticos, señalando las características específicas de los sistemas de control de acceso basados en RFID. (Lenko, 2021, p.1)

2.2. CONTROLADOR DE ACCESO ZXNVM-K2601

ZXNVM-K2601 es un controlador de acceso potente y estable con un diseño de arquitectura lógica, diseñado con una interface de red TCP/IP que cuenta una señal procesada con un especial cifrado y puede ejecutarse sin conexión. También admite función de anti manipulación. El sistema del control de acceso es un sistema de configuración del permiso de acceso a la puerta de ingreso. Proporcionando múltiples

funcionalidades, incluida la gestión de personas/tarjetas, configuración de permisos, gestión de estados de las puertas, búsqueda de eventos, etc. (Hikvision, 2015)

Existen tres modelos de controladoras de acceso: Modelos de Controladoras de Acceso K2600

Tabla 1: Modelos de controladoras de acceso k2601.

Controladoras de acceso serial K2600	
Controlador de acceso	K2601
Controlador de acceso	K2602
Controlador de acceso	K2604

Fuente: (Hikvision, 2015, p.2).

2.2.1. Características Principales del Controlador de Acceso ZNXVM-K2601

- El controlador de acceso está equipado con un procesador de alta velocidad de 32 bits.
- Admite comunicación de red TCP/IP, con interfaz de red autoadaptable. Los datos de comunicación están especialmente encriptados para aliviar la preocupación por la pérdida o encriptación de información privada.
- Admite reconocimiento y almacenamiento de número de tarjeta con una longitud máxima de 20 caracteres.
- El controlador de acceso puede almacenar 100 mil tarjetas legales.
- Admite la función de enclavamiento de múltiples puertas, la función anti-passback, función de múltiples tarjetas, función de apertura de primera tarjeta, función de super tarjeta y super contraseña, actualización en línea función y control remoto de las puertas.



- Admite alarma a prueba de manipulaciones para lector de tarjetas, alarma para puerta no asegurada, alarma de apertura forzada de puerta, alarma de tiempo de espera a apertura de puerta, tarjeta de coacción y alarma de código, alarma de lista negra y alarma por intentos ilegales de pasar la tarjeta llegando al límite.
- La entrada de alarma del controlador admite la función de protección contra cortocircuitos y función a prueba de cortes.
- Admite la interfaz RS485 y la interfaz Wiegand para acceder al lector de tarjetas. RS485. La interfaz adopta un diseño de interfaz dual y admite la detección de puntos de interrupción de bucle y función de redundancia; La interfaz Wiegand es compatible con W26, W34 y funciona perfectamente compatible con lector de tarjetas de terceros con interfaz Wiegand.
- Admite varios tipos de tarjetas como: Normal; deshabilitado; lista negra; patrulla; invitado; coacción; súper tarjeta; etc.
- Varios indicadores para mostrar diferentes estados.
- Admite sincronización de tiempo a través de NTP, método manual o automático.
- Admite la función de almacenamiento de registros cuando está fuera de línea y el espacio de almacenamiento si en caso llega a ser insuficiente, función de alarma de almacenamiento.
- El controlador de acceso tiene diseño de batería de respaldo, diseño de vigilancia y función a prueba de manipulaciones.
- Los datos se pueden guardar de forma permanente después de apagar el controlador de acceso.
- Admite vinculación de E/S y vinculación de eventos.
- Soporta protocolo Ehome, análisis de nombres de dominio DNS e inter-red comunicación.



muchos requerimientos, teniendo en cuenta y el conocimiento de sus parámetros. (Lenko, 2021)

2.3. TECNOLOGÍA RFID

Las funciones básicas de un nodo de acceso es proteger la funcionalidad de los equipos que están en operación dentro ellas. De tal manera, para protegerlas es necesario contar con una tecnología que resguarde considerablemente la integridad del proyecto que está siendo ejecutado para el beneficio de la población. Desde que la tecnología RFID ha ido mejorando con el paso del tiempo, es indispensable contar con una herramienta estratégica que mantendrá en operación por un largo tiempo la necesidad de la sociedad.

La tecnología RFID es parte de un proceso integral y de transporte, es posible usar para propósitos de asegurar centros logísticos y edificaciones en estas áreas, la implementación de RFID basado en sistemas de control de acceso se describe como una tecnología avanzada. La posibilidad de usar un sistema de control de entrada con la gestión de tráfico en la zona, genera un modelo que asegura los centros logísticos y el modelo de la implementación. (Lenko, 2021)

La tecnología RFID es un proceso y la infraestructura física con una masiva aprobación de identificador, un protocolo definido que es transferido de un lector de tarjeta hacía una terminal a través de ondas de radio. Sirve como un sistema que almacena y recupera datos de manera remota usando etiqueta (tag), tarjetas RFID pasivas. La tecnología RFID ha sido gradualmente desarrollada desde hace 25 años para lograr concretarse en un sistema funcional y fiable. El principio básico no es muy diferente al ya conocido código de barras, codificar un identificador alfanumérico en una etiqueta que permita tener acceso rápido y de manera fiable sin necesidad de la intervención total del ser humano. RFID (Radio-Frequency Identification) es un término genérico utilizado

para describir una tecnología que permite el reconocimiento automático usando ondas de frecuencia radial para objetos. (Deconinck & Grynczel, 2017)

Para el funcionamiento completo de un sistema RFID esta está compuesta de 4 elementos, como son: el Tag (etiqueta electrónica), lector, una antena RF (antena de radio frecuencia) y el sistema con el cual se administra la información establecida.

La tecnología RFID está dividida en varios subconjuntos especializados.

Tabla 2: Tipos de Tecnologías RFID.

Bandas	LF (Frecuencia Baja)	HF (Frecuencia alta)	UHF (Frecuencia ultra-alta)
Frecuencias	125 - 134 kHz	13.56 MHz	865 - 956 MHz
Rango de lectura	Menos de 10cm	Hasta 1m	Hasta 12m
Capacidad de lectura múltiple	Generalmente para lecturas Individuales	Bueno	Excelente capacidad para lecturas múltiples
Costo de etiqueta (TAG)	Relativamente, considerando la cantidad de usuarios	Varía según del tipo de etiqueta (tag)	Muy bajo costo (a altos volúmenes)
Uso típico	-Identificación de animales -Control de acceso	-Venta de entradas -Pagos -Etiquetas inteligentes	-Gestión de inventario -Seguimiento -Logística

Fuente: (Deconinck & Grynczel, 2017, p.15)

2.3.1. Tecnologías en Sistemas de Identificación

El mundo ha ido mejorando con la cantidad de sistemas de seguridad y seguimiento mediante el uso de ondas de frecuencias, estas que se encargan de ofrecer la mejor viabilidad en cuanto a comunicación y transferencia de información en tiempo real para el hombre.

Indudablemente, la tecnología RFID es la más compleja y completa para dar solución a problemas cotidianos que el hombre se enfrenta en cuanto a transferencia de datos se trata. También existen otras soluciones que corregir, los smartphones necesariamente tienen que estar conectados a internet para proveer los resultados en tiempo real. A pesar de esto la tecnología RFID cumple con la mayor parte de requerimientos. (Deconinck & Grynczel, 2017)

En la siguiente tabla se muestra la comparación con diferentes tipos de solución y algunas características.

Tabla 3: Comparación de Tecnologías en Identificación.

Solución	Código QR	GPS	NFC	RFID
Costo	Bajo	-	Medio	Alto
Hardware Necesario	Smartphone Servidor	Ejecutable en en smartphone Servidor	Smartphone NFC tag Servidor	Antena Tag Lector Smartphone Servidor
Rango de lectura	Alto	Alto	Bajo	Alto

(Continuación...)

Lectura múltiple	Posible pero arriesgada	Posible	Imposible	Posible
Confort al Ejecutarse	Medio	Bajo	Alto	Alto
Asignación al Ejecutarse	Fácil	Fácil	Fuerte	Fuerte
Reutilizable cada Año	No	-	Si	Si
Resistencia al barro/agua	Medio	Malo	Bueno	Bueno

Fuente: (Deconinck & Grynczel, 2017, p.18)

2.3.2. RFID – Código de Barras

Indica que en un sistema de código de barras se puede realizar reconocimientos por un lente óptico o laser para identificar objetos y/o productos de venta. Estos códigos de barra se subdividen en dos categorías; unidimensionales (1D) y bidimensional (2D). Donde el código de barra 1D utilizan líneas paralelas de diferentes anchos y con cierta separación que representa caracteres únicos. La (2D) utiliza codificación bidimensional (formas y barras) donde estas contienen más información y datos. (Bolívar Melo et al., 2019)

Tabla 4: Comparación de RFID y Código de Barras.

Características	Código de Barras	RFID
Capacidad	Espacio Limitado	Almacena mayor cantidad de información.
Identificación	Estandarizada	Unívoca por producto
Actualización	Solo lectura	Lectura/Escritura
Flexibilidad	Requiere línea de visión para la lectura	No requiere línea de visión para lectura
Lectura	Una lectura por vez	Lectura simultanea
Tipo de lectura	Lee sólo en superficie	Lee a través de diversos materiales y superficies
Precisión	Requiere intervención humana	100% Automático
Durabilidad	Puede dañarse	Soporta ambientes agresivos (intemperie, químico, humedad, temperatura)

Fuente: (Bolivar Melo et al., 2019, p.42)

2.3.3. Estándares de la Tecnología por Radio Frecuencia RFID

La tecnología RFID es bastante aplicada en el mundo para registrar y reconocer diversas cosas que el humano a inventado y creado, con lo que consecuentemente estas

deben de ser señaladas y/o marcadas, en el efecto de que tales metas sean reconocidas y fijamente responsabilizadas con el impacto que puedan causar en nuestro medio ambiente. El espectro de radio frecuencia, teniendo en cuenta de la gestión local en la sede de cada país, existen normas para regular el ingreso y registro de productos, en cuando al canal de uso de estas radiofrecuencias. Por estos estándares los tags RFID se limitan acorde el permiso de cada país, con lo que veremos en la siguiente figura los estándares de uso de cada país a nivel mundial. (Garrido Gonzales, 2019)

Tabla 5: Rangos de Frecuencia a nivel Mundial.

Rango de Frecuencia	Estándar	Características
Menos de 135Khz	ISO 18000-2	Aplicaciones de gestión de artículos
13.55Mhz – 13.57Mhz	ISO 18000-3	Uso común
26.96Mhz – 27.78Mhz	-	Uso de aplicaciones especiales
433Mhz	ISO 18000-7	Etiquetas activas en Asia
868Mhz – 870Mhz	ISO 1800-6 A/B	Etiquetas en Europa
902Mhz – 928Mhz	Auto ID Clase 0/1	Etiquetas en Norteamérica
860Mhz – 960Mhz	EPC Global Gen 2	Mundial

(Continuación...)

2400Mhz – 2483Mhz	ISO 1800-4	Uso Industrial, Médico, Científico
8725Mhz – 5785Mhz	ISO 1800-5	Usado poco para aplicaciones RFID

Fuente: (Garrido Gonzales, 2019, p.52)

2.4. LECTOR DE TARJETAS RFID Y TAG

El Lector de tarjetas es un dispositivo de reconocimiento de usuarios mediante ondas de radiofrecuencia para procesar sus datos y validar. Responsable de la comunicación con las tarjetas pasivas dentro de su rango para luego presentar la información a la central de operación. El rango de frecuencia en la que trabaja el lector de tarjeta está definido debido a que la antena emite la energía usada por las etiquetas y/o tarjetas pasivas presentadas. La identificación mediante un lector de tarjeta es automática debido a la captura de identificación contenida en etiquetas electrónicas (Tag). Cuando en el área de cobertura de un lector de tarjetas identifica estas etiquetas. se envía una señal para que la información almacenada en la base de datos, pueda transmitirse y confirmar al usuario, básicamente debido a un código de identificación. (Calderón Becerra, 2019)



Figura 2: Composición de Lector de Tarjeta RFID.

Fuente: (Calderón Becerra, 2019, p.17)

2.4.1. Lector de Tarjetas DS-K1100

DS-K1100 Es un dispositivo de alto rendimiento, con un procesador de alta velocidad de 32 bits. se comunica con controlador de acceso mediante el protocolo RS-485 o el protocolo Wiegand y un módulo a prueba de manipulaciones incorporado ayuda a proteger el lector de tarjetas del daño malicioso y/o anti hurtos. Cuenta con resistencia al agua y polvo. Existen varios de esta presentación de lector de proximidad, como; DS-K1104M, DS-K1104MK, DS-K1106M, DS-K1106MK. Los cuales cuentan con una variedad de aplicaciones adicionales, como reconocimiento de cualquier tag a distancia determinada, reconocimiento y acceso del mismo con una contraseña de apertura. (Hikvision, 2021)

La presentación del Lector de Proximidad DS-K1100 está contemplada y ensamblada con las siguientes características; en la parte frontal inferior con el teclado numérico y la parte frontal superior por el sensor de lectura y/o proximidad, la parte posterior del montaje cuenta con una tapa de anclaje y debajo de ella están los interruptores de configuración, conectores y descripción de ellas para realizar las configuraciones basadas en el tipo de enlace y reconocimiento para el que este diseñado el equipo. (Matysiak, 2022)

WIRE COLOR	SIGNAL
ORANGE	ERR
WHITE	W1
GREEN	W0
BLUE	485B
YELLOW	485A
RED	12V
BLACK	GND
GREY	TAMPER
PURPLE	BEEP
BROWN	OK

Figura 3: Descripción de los conectores del DS-K1106.

Fuente: (Matysiak, 2022, p.4)

Características Principales del Lector de tarjetas DS-K1106.

- Control de botones sensible al tacto.
- Retroiluminación azul del teclado.
- Perro guardián incorporado.
- Indicación LED.
- Zumbador.
- Instalación en cajas de empotrar dedicadas DS-KAB86, DS-KAB118.



Figura 4: Lector de Tarjeta RFID, DS-K1106.

Fuente: (Matysiak, 2022, p.1)

2.4.1.1. Lector Biométrico

Lector Biométrico o también conocido como control de acceso X7 AccessPro coordina su estabilidad y eficiencia mediante el reconocimiento de radiofrecuencia rápido agilizando el control de ingreso a personal autorizado, el cual valida y confirma información con la base de datos que se incorpora en el dispositivo electrónico, de manera autónoma realiza el registro de entradas y salidas de sus usuarios. (Choéz Parrales, 2018)



Figura 5: Lector Biométrico X7.

Fuente: (Choéz Parrales, 2018, p.69)

2.4.2. Componentes de un Lector RFID

La comunicación de una etiqueta (tag) y un lector a través de ondas por radio frecuencia es indispensable contar con una o varias antenas las cuales recopilan a información necesaria. Dentro de las interfaces más usadas y comunes de un lector están son; RS-232, RS-485 y los Jack RJ45 para cables de Ethernet 10BaseT o 100BaseT, algunos de los lectores cuentan con una comunicación de Bluetooth y red WIFI incorporadas en su Hardware. Como una unidad de control de un lector RFID estas se componen de subsistemas independientes de manejo en distintas operaciones. (Garrido Gonzales, 2019)

2.4.2.1. Application Programming Interface (API)

Los equipos de lectores cuentan con una interfaz de programación de aplicaciones (API) que cada cliente realiza, para la determinada función que esta debe de cumplir monitorizando el estado del lector, parámetros de configuración de potencia, números de

salida, etc. La API se sincroniza en caso tengan excepciones de control por un dispositivo lector. (Garrido Gonzales, 2019)

2.4.2.2. Verificador

El normal de uso de estos dispositivos cuentan con “Print and Apply” incluyendo con un verificador RFID, el cual comúnmente parecido al que cuenta el verificador del lector de código de barras que reconoce al detalle las dimensiones de las especificaciones de las barras y sus separaciones entre ellas. Para la verificación del lector esta se ejecuta automáticamente al igual que se realiza la escritura o cuando graba el Tag. (Garrido Gonzales, 2019)

2.4.2.3. Tipos de Lectores

A nivel mundial los distintos tipos de lectores que existe son bastas y con mucha diferencia en tipos, tamaños, físicas y capacidades. Estas varían desde centímetros a tamaños de una PC de sobremesa en entornos industriales. Presentándose para una variedad de implementaciones como; empotradas en paredes, soportando ambientes hostiles, cambio de temperatura brusca, integrados en estanterías, diseños para reconocimiento de material pesado de carga/descarga, con antenas diseñadas para este tipo de aplicaciones específicas. (Garrido Gonzales, 2019)



Figura 6: Diferentes Tipos de Lectores Existentes.

Fuente: (Garrido Gonzales, 2019, p.46)

2.4.3. Etiquetas RFID

Las tarjetas que cuenta con etiquetas del tipo RFID, serán las encargadas de acompañar a los usuarios, para transportar información de cada portador que cuente con una tarjeta con la etiqueta registrada en el control de acceso. Las grandes ventajas de las etiquetas RFID residen en su formato delgado y flexible con un extenso espacio de almacenamiento de información, gracias a que cuenta con un chip con diferentes capacidades de memoria. Un sistema RFID está conformado delicadamente por una Etiqueta RFID (Tags en inglés), lector o transceptores, antenas y un host o el sistema principal que se encarga de procesar la data del ordenador. Una etiqueta RFID está compuesta por un microchip que pueden ser activas o pasivas, en términos de recolección de información estas deben de entrar un rango de funcionamiento si estas etiquetas son pasivas, en caso sean activas estas están compuestas de una pequeña batería que son integradas. (Guizar Sepúlveda, 2018)

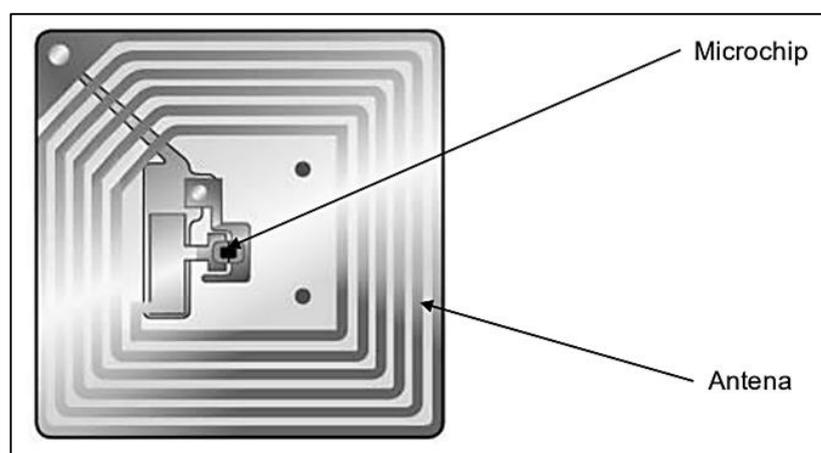


Figura 7: Circuito de una Etiqueta Microchip RFID.

Fuente: (Guizar Sepúlveda, 2018, p.40)

2.4.3.1. Etiquetas RFID pasivas

Son aquellas que etiquetas que exclusivamente se activan cuando reciben la señal de un lector RFID a una distancia considerablemente corta, del cual ellas inducen energía

necesaria que utilizan para su activación. Los tags pasivos muestran su funcionalidad con una distancia no mayor a 10cm de acuerdo con la frecuencia que se trabaje dicho dispositivo, sea HF y UHF que incluya en la etiqueta. (Calderón Becerra, 2019)

2.4.3.2. Etiquetas RFID activas

También reconocidas en el basto mercado como etiquetas semi-pasivas o semi-activas, las cuales requieren de una inducción de voltaje independiente para su funcionamiento, que por lo general es tomada de una batería interna que incluye la etiqueta, proporcionando una distancia mayor para su reconocimiento. (Calderón Becerra, 2019)



Figura 8: Etiquetas RFID Pasivas y Activas Según el Material.

Fuente: (Garrido Gonzales, 2019, p.41)

2.5. CERRADURA ELÉCTRICA

Es un sistema electromecánico que permite la apertura o cerradura de una puerta mediante pulsos de corriente eléctrica. La ventaja que tiene es que su uso puede ser remoto, ofrece una mayor seguridad y confort, la desventaja es que es un poco más costosa que las cerraduras convencionales. Algunas cerraduras solo tienden el ingreso por reconocimiento RFID, para su acceso necesariamente tienden a contar con llaves

electrónicas para desbloquear la chapa, así como en este grupo de implementaciones se pueden apreciar y distinguir lo siguiente:

2.5.1. Cerraduras Estilo Pomo

Estas cerraduras cuentan únicamente con acceso mediante RFID, también cuenta con apertura adicional de llave mecánica y electrónica, con su correcto funcionamiento esta cerradura tiende a implementarse con baterías incorporadas en casos de emergencia proporcionando energía necesaria para autenticar la llave electrónica y desbloquear la chapa. (Garrote Sola, 2017)



Figura 9: Cerradura Electrónica Cilíndrica Estándar.

Fuente: (Garrote Sola, 2017, p.29)

La flexibilidad de la instalación de esta cerradura es cómoda ofreciendo características de control mediante sistemas inalámbricos, automatización, creación de llaves electrónicas virtuales, etc. Haciendo de este sistema de seguridad una alternativa imprescindible, diseñado para zonas donde la seguridad no es un problema. (Garrote Sola, 2017)

2.5.2. Cerraduras con Respaldo

La seguridad es una gran responsabilidad cuando se trata de confrontar al vandalismo o posibles intentos de sabotaje, con cerraduras con respaldo de baterías. Para el correcto funcionamiento del respaldo, estas cerraduras cuentan con un sistema de aviso

previo cuando el nivel de batería se encuentre en un umbral mínimo, permitiendo al usuario reemplazo de las baterías mientras esta cumple su funcionamiento manual por emergencia. (Garrote Sola, 2017)



Figura 10: Cerradura Electrónica con Doble Propósito.

Fuente: (Garrote Sola, 2017, p.29)

2.5.3. Cerradura con Autenticación Electrónica

También conocido como bobines de seguridad elevada, este sistema dispone de doble autenticación, el sistema mecánico de seguridad requiere una verificación de apertura electrónica. Con una batería necesaria que administra automáticamente la cerradura para que se produzca la autenticación. No obstante, el operador debe girar manualmente la llave para desbloquear la cerradura. (Garrote Sola, 2017)



Figura 11: Bobina de Seguridad con Autenticación Electrónica.

Fuente: (Garrote Sola, 2017, p.30)

2.5.4. Smart Locks

Las cerraduras inteligentes se basan en aperturas por aplicaciones móviles, permitiendo la monitorización en tiempo real y de gestión avanzada. En este tipo de implementación la cerradura cuenta con un respaldo de baterías y conexión directa de energía permanente a la misma, con tecnología avanzada que cuenta con sistema RFID, NFC, WIFI, BLUETOOTH, etc. Con una apertura inteligente incorporada con un circuito integrado en la cerradura. (Garrote Sola, 2017)



Figura 12: Cerradura Inteligente con Bulón Motorizado.

Fuente: (Garrote Sola, 2017, p.31)

2.5.5. Cerradura Eléctrica SG0608-Z

Es una cerradura eléctrica inteligente que tiene salida de señal integrada y cables de control electrónico. Proporciona funciones como apertura remota, con llave y bloqueo automático; el estado de bloqueo se emite a través de un cable de señal en tiempo real; esta cerradura se puede utilizar para puertas de madera, hierro, acero inoxidable, puertas antirrobo y puertas cortafuego; puede adaptarse y trabajar junto con equipos de control de acceso, equipos contra incendios y sistema de seguridad; Posee un excelente motor

importado y contacto magnético; tiene un bajo nivel de ruido, sin colisión, buen diseño, rendimiento y larga vida útil. (ZNV, 2022)



Figura 13: Cerradura Eléctrica SG0608-Z

Fuente: (ZNV, 2022, p.1)

La SG0608-Z dispone de funcionalidades acorde a las necesidades de seguridad.

- Desbloqueo: si el cable de desbloqueo tiene un nivel de alto voltaje de más de 6 ms, la cerradura se desbloqueará automáticamente.
- Salida de estado: señal de contacto magnético, estado de apertura y cierre, señal de apertura no electrónica.
- Bloqueo automático: una vez que se enciende el contacto magnético, la cerradura se bloquea automáticamente. (ZNV, 2022)

2.5.5.1. Dimensiones de la Cerradura Eléctrica

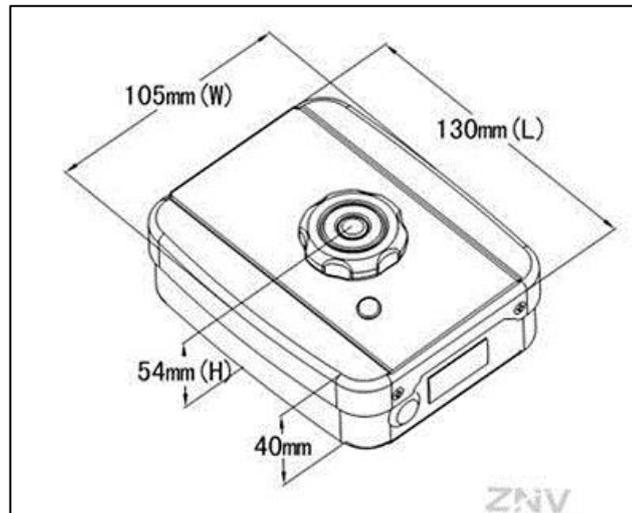


Figura 14: Dimensiones de la cerradura eléctrica.

Fuente: (ZNV, 2022, p.2)

La cerradura eléctrica posee adaptación isotérmica, conforme a estructuras y ambientes de cambio fortuito, las siguientes dimensiones presentes de la cerradura y su respectiva hebilla muestra una tolerancia de $\pm 5\%$. (ZNV, 2022)

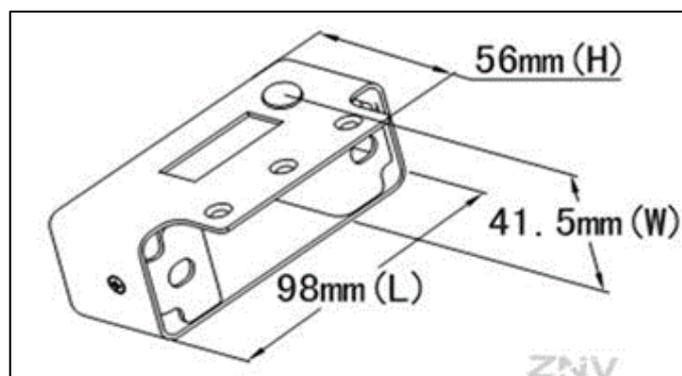


Figura 15: Dimensiones la Hebilla.

Fuente: (ZNV, 2022, p.2)

Una cerradura eléctrica, ya sea básica implementada con sistemas genéricos, permite una mayor compatibilidad de seguridad al desarrollo futurista de la población. En lo que respecta a la seguridad física de control de acceso, existen muchas variedades de

tecnologías conviviendo por un bien común, también señalan características y especificaciones. (Garrote Sola, 2017)

2.6. CONVERTOR DC

Un convertor altera las características de la tensión y corriente de un sistema, el convertor recibe una corriente continua de cierto valor de voltaje para convertirlo o transformarlo en otro valor relativo de voltaje en caso del convertidor DC-DC.

2.6.1. Convertidor DC-DC Tipo Boost (Elevador)

El tipo de convertidor está basado en las leyes de Kirchoff como un modelo dinámico aplicados en sistemas de circuito. (Marulanda Durango et al., 2017)

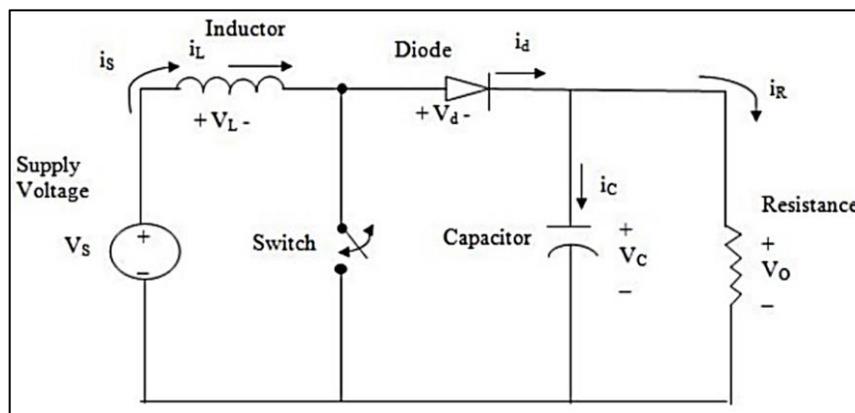


Figura 16: Topología del Convertidor Boost.

Fuente: (Marulanda Durango et al., 2017, p.2)

Cuando un interruptor cierra circuito en un tiempo t_{on} la bobina (L) almacena energía de la fuente, donde la carga (R) es alimentada por un condensador (C). Cuando el interruptor está abierto en tiempo t_{of} , el circuito de la corriente es por el diodo, y también pasa por el condensador (C) y al final por la carga (R). (Marulanda Durango et al., 2017)

$$V_o = \frac{V_s}{1 - D}$$
$$L_{min} = \frac{D(1 - D)^2 2R}{2f}$$
$$L = FACTOR * L_{min}$$
$$I_{max} = \left(\frac{V_s}{(1 - D)^2 2R} + \frac{(V_s D)}{2Lf} \right)$$
$$I_{max} = \left(\frac{V_s}{(1 - D)^2 2R} - \frac{(V_s D)}{2Lf} \right)$$
$$C = \frac{(D)}{RTf \frac{\Delta V_o}{V_o}}$$

Figura 17: Parámetros del Convertidor Boost.

Fuente: (Marulanda Durango et al., 2017, p.2)

La modulación del convertidor se basa en la comparación de señal de referencia a modular, con una forma de convertidor continua y discontinua. La comparación genera un tren de pulsos con un ancho de pulso específico que usa una señal conmutada, el cual se genera continuamente. (Marulanda Durango et al., 2017)

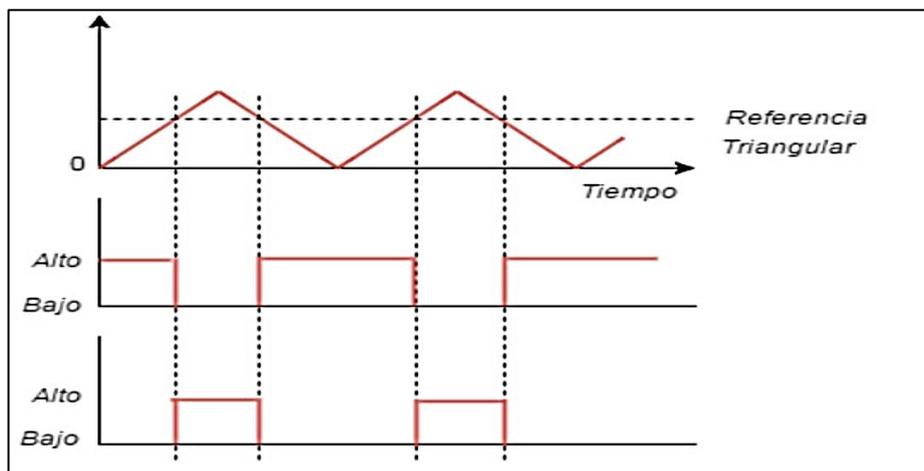


Figura 18: Señales del Convertidor DC-DC Boost.

Fuente: (Marulanda Durango et al., 2017, p.3)

2.6.2. Convertidor DCM-48D120S2

Un conversor de -48DC a 12V y 10A , 2 puertos OUTPUT $-+48\text{V}$, entrada $\pm 48\text{VDC}$ de alimentación y conexión puesta a tierra, el conversor es regulable de 0 a 48V . (Yoycart, 2022)



Figura 19: Conversor -48VDC a 12VDC .
Elaborado por el equipo de trabajo.

2.7. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN AC/DC

El sistema de alimentación para la implementación de los equipos del Nodo Acora proviene de la energía comercial AC el cual tiene un valor de 220V y se requiere convertirlo a un valor de 48VDC para lo cual se usa un rectificador que convertirá la corriente alterna a corriente continua.

2.7.1. Rectificador

Los más simples rectificadores tienden a usar diodos para convertir corriente alterna (AC) en corriente Directa (DC) al acceder la circulación de la corriente en una

sola dirección. En composición de un puente de seis diodos utiliza generalmente CC pulsante, para un ciclo completo el voltaje dispone de CC con seis pulsos, a este tipo de rectificador se le denomina; Seis pulsos. Existen rectificadores con más pulsos como: 12, 18, 24, etc. Cuanto mayor es la cantidad de pulsos, más suave es la salida de CC y las formas de onda tienden a una ventaja adicional de minimizar la cantidad de armónicos, es decir minimiza la distorsión de la onda sinusoidal pura. Por ende, la distorsión armónica de un rectificador de seis pulsos tiende a un 30%, mientras que el rectificador de 12 pulso disminuye su distorsión armónica a 18%. (Cordero Medina, 2021)

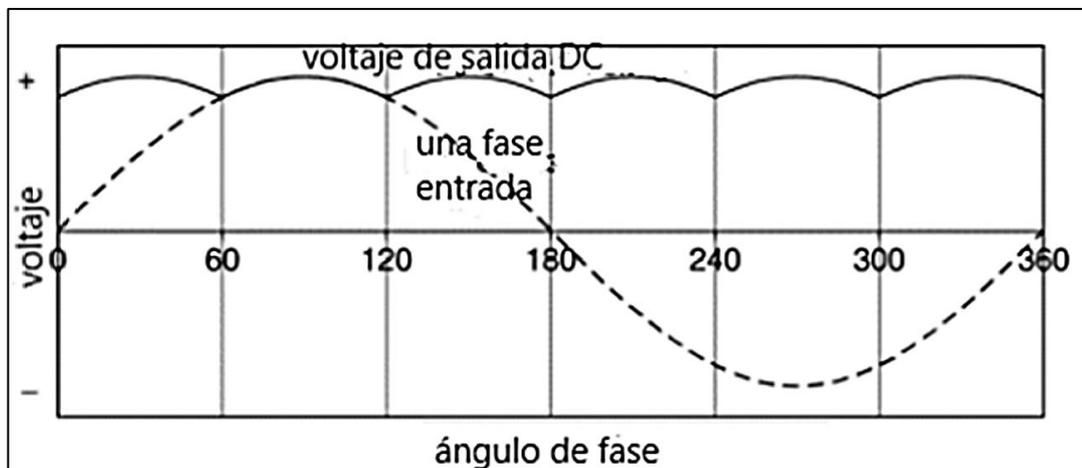


Figura 20: Señal de Salida de Onda DC de un Rectificador de Seis Pulsos.

Fuente: (Cordero Medina, 2021, p.49)

La potencia de rectificadores más avanzados utiliza dispositivos electrónicos; SCR = Rectificadores Controlados con Silicio, GTO = Tiristores de Puerta Apagada, IGBT = Transistores Bipolares de Puerta Aislada. Los cuales permiten un control mejor de la forma de onda CC de salida. A continuación, se muestra el campo de trabajo común de un rectificador. (Cordero Medina, 2021)

- Cargas no lineales (rectificadores monofásicos y trifásicos, ciclo convertidores, Atenuadores, balastos inductivos para lámparas, hornos de arco, etc.).

- Los equipos monofásicos de baja potencia con un rectificador en la parte delantera, desde el cual una gran población está operando al mismo tiempo (TV, Computadora, balasto electrónico, etc.).
- Parte importante de la distorsión es causada por los equipos de alta potencia con rectificador trifásico en el extremo delantero (control del motor, servidores en línea, cargadores de baterías grandes, etc.). (Cordero Medina, 2021)

Los rectificadores de potencia están conformados por sistemas y equipos electrónicos que convierten energía alterna AC a energía continua CC, convirtiendo una tensión alterna sinusoidal de frecuencia y amplitud constante a una tensión continua de salida. La importancia de este tipo rectificadores ha tomado gran importancia en el campo industrial, que son utilizados de forma en general en la alimentación de máquinas con uso de corriente continua de motores de paso a paso, también para equipos electrónicos. (Almiron Vilca, 2018)

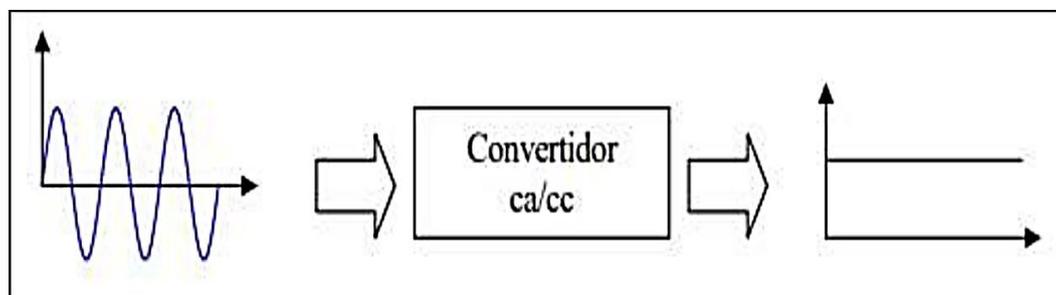


Figura 21: Conformación de un Rectificador AC/CC.

Fuente: (Almiron Vilca, 2018, p.21)

2.7.1.1. Inversores

Lo común de un inversor es que estas convierten el voltaje de CC producto de la sección de control en un voltaje de AC a la frecuencia seleccionada. Un inversor es imprescindible que contenga dispositivos electrónicos de potencia conmutable (SCR, GTO, IGBT) con la finalidad de crear una forma de onda trifásica AC, los dispositivos

cuentan con un interruptor controlable y la frecuencia de AC de salida es ajustable por la velocidad de conmutación. (Cordero Medina, 2021)

2.7.2. Rectificadores Monofásicos Controlados

Estos tipos de rectificadores utilizan elementos semiconductores controlables, lo cual hace posible variar el valor medio de una tensión continua aplicada en una carga. Los rectificadores controlables son conocidos porque estos disponen de dispositivos de control como; tiristores, transistores, etc. Los rectificadores actuales disponen e incluyen características inherentes en sus sistemas de conversión AC-DC, que relativamente produce mayor eficiencia, volumen, peso reducido y adecuado a ambientes de cambios bruscos. Los rectificadores controlados poseen una estructura básica formada en tres bloques; Circuito de potencia, un circuito de modulación PWM, bloqueo y circuito de control. (Almiron Vilca, 2018)

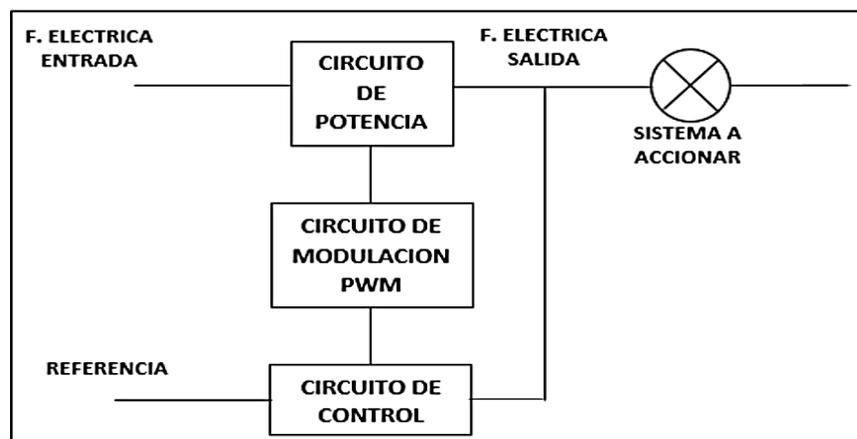


Figura 22: Estructura de un Rectificador Controlado de Potencia.

Fuente: (Almiron Vilca, 2018, p.23)

2.7.3. Rectificadores Trifásicos Controlados

Este tipo de rectificadores pueden controlar la salida del calor del voltaje, cambiando por completo uso de los diodos por SCR. Con la configuración actual no existe una señal de acceso (Puerta) en el SCR, este conduce normalmente ya que viene con la

polarización en sentido contrario o inverso, el cual presenta retraso en la transición de voltaje de un generador. La transición se denomina como ángulo de disparo, que claramente el intervalo se polariza directamente al SCR al momento de aplicación de la señal. (Montesdeoca Escobar & Salazar Flores, 2018)

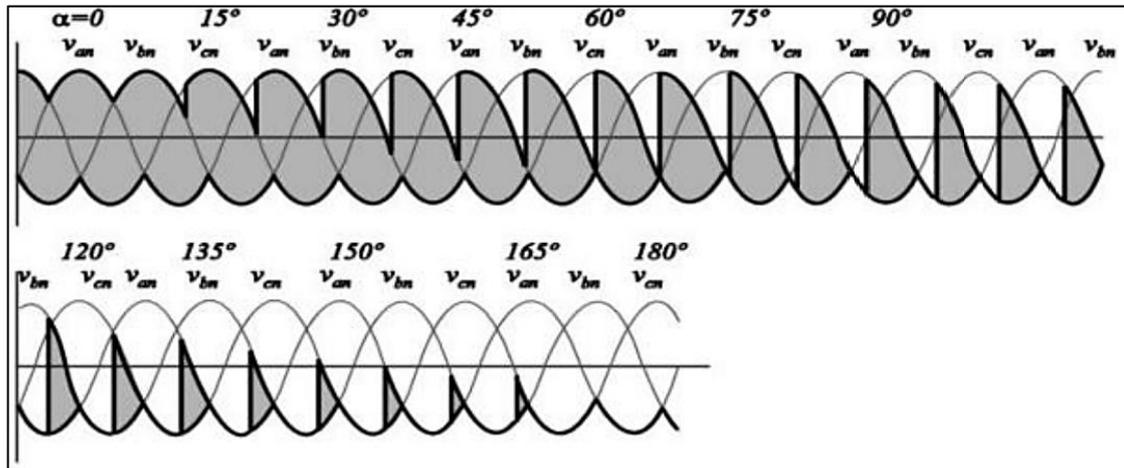


Figura 23: Señal de rectificador trifásico controlado.

Fuente: (Montesdeoca Escobar & Salazar Flores, 2018, p.25)

2.7.4. Rectificadores Trifásicos Semicontrolados

El rectificador semicontrolado es sustituido tres tiristores por tres diodos, esto con el fin de eliminar voltajes negativos generador por un rectificador totalmente controlado. Esto debido a que se utilizan cargas altamente inductivas esforzando de algún modo el comportamiento desfasado mínimo. (Montesdeoca Escobar & Salazar Flores, 2018)

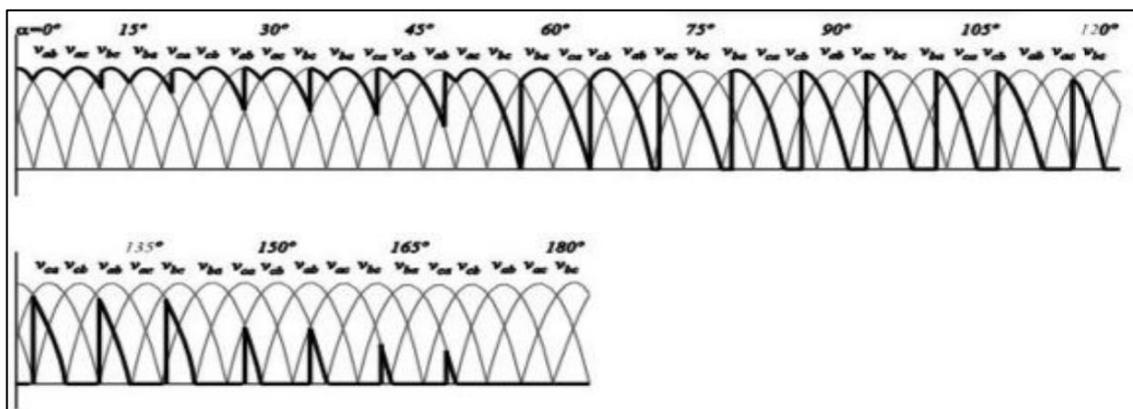


Figura 24: Señal de Rectificador Semicontrolado.

Fuente: (Montesdeoca Escobar & Salazar Flores, 2018, p.25)

2.7.5. Rectificador Eltek Industrial

El rectificador Eltek es un rectificador que convierte de corriente alterna a corriente continua que contiene 2 Flatpack integrados a un sistema de alimentación compacto, con una unidad de monitoreo y Control (Smartpack), LVD, batería y carga MCBs. Contiene una unidad de distribución de 4U y de 1 a 4U de PR (power rack) que pueden acoplarse y desacoplarse 4 módulos rectificadores Flatpack2 en cada uno. (Eltek, 2022)

El sistema de rectificación presenta las siguientes características principales.

- Sistema de alimentación de CC Eltek, como el compacto sistema de alimentación HE 1U y 2U.
- Rectificadores Flatpack 2 con eficiencia común y alta eficiencia.
- Eltek Monitor: Smartpack S controlador Paquete totalmente nuevo y original con buen precio y gran cantidad en stock. Bienvenido a enviarnos su consulta.

2.8. BOTÓN DE SALIDA

El botón de salida es un pulsador que acciona la apertura de la puerta principal del Nodo Acora, con el fin de abrirla desde el interior con NO/NC. También considerado en casos excepcionales y poco probables como un pulsador de salida de emergencia. (Hikvision, 2022)

Es un dispositivo electrónico que permite que los usuarios ingresen y salgan de un ambiente, al activarla esta enviará una señal directamente con un sensor de apertura para abrir las puertas conectadas con este dispositivo. El ensamble de este botón es de aluminio o acero inoxidable permitiendo su durabilidad a lo largo de su propósito, el dispositivo trabaja con una alimentación de 12V, en un intervalo de temperatura de -10°C a $+55^{\circ}\text{C}$, con tres tipos de contactos, NC/NO/COM. (Choéz Parrales, 2018)



Figura 25: Botón de Contacto.

Fuente: (Choéz Parrales, 2018, p.86)

2.8.1. Pulsador Industrial

Estos botones son mayormente usados en el campo industrial ya que pueden soportar tensiones elevadas desde 24VDC a 250 VAC, según su descripción y uso. Identificándose como botones de color, luz piloto y selector de posiciones. Consta de tres terminales, un contacto abierto NO, contacto cerrado NC y un contacto común. (Cauja Caguana & Velasteguí Célleri, 2018)



Figura 26: Pulsador LAB16S.

Fuente: (Cauja Caguana & Velasteguí Célleri, 2018, p.62)

Estos dispositivos es recomendable darle uso según las características y datos técnicos con los que se describen.

Tabla 6: Descripción de Pulsador.

DATOS TÉCNICOS	
Marca:	Camsco
Dimensiones:	16 mm
Capacidad a soportar máxima:	5 A
Señal a controlar:	250 VAC
Terminales:	NO, NC y C
Modelo:	LAB16S
Color:	Verde
Durabilidad Mecánica (veces):	1.000.000
Durabilidad Eléctrica:	1.000

Fuente: (Cauja Caguana & Velasteguí Célleri, 2018, p.62)



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

La implementación fue realizada paralelamente con el Proyecto Nacional de Red Banda Ancha, en nuestro caso la información y experiencia fue adquirida en nuestra Región Puno. Así para hacer posible este tipo de implementación, aplicando conocimientos básicos aprendidos en la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica, como egresados de la Universidad Nacional del Altiplano.

3.1. MATERIALES

El proyecto de Red Banda Ancha como una oportunidad laboral de adquirir experiencia y ampliar nuestros conocimientos. Los materiales con los que se hizo posible la implementación fueron proporcionados relativamente por el consorcio encargado para ejecutar el proyecto, que está en su deber entregar a técnicos beneficios en general, considerando las premisas de información reservada, separamos las herramientas, epp, etc. Presentamos los materiales que es de gran enfoque para nuestro presente proyecto.

3.1.1. Hardware

Laptop

Modelo: ACCER 5750

Procesador: Intel (R) Core (TM) i5-3230 2.60GHz

Memoria instalada (RAM): 4.00GB RAM

Sistema Operativo: 64 bits procesador basado en x64. Windows 10.

Rectificador

Modelo: FP2 48V 12KW



Salida DC: 150A/48Vdc

Frecuencia: 45Hz – 66Hz

Eltek: Monitor Smartpack S

Controlador de Acceso (ZXNVM-K2601)

Modelo: ZXNVM-K2601

Comunicación: TCP/IP

Procesador: 32bits

Interfaz: RS-485/Wiegand W26 W34

Sincronización: Manual o automático NTP, E/S eventos

Protocolo: Ehome DNS

Contraseña: 500 grupos con 20 caracteres

Lector de Tarjetas (RFID)

Modelo: DS-K1106

Código: 302900513

Soporte: MIFARE 13,56MHz

Comunicación: RS-485

Índice de Protección: IP65

Marca: Hikvision

Temperatura de Funcionamiento: -20°C a 65°C

Tarjeta RFID



Modelo: Etiqueta pasiva

Comunicación: Circuito pasivo, antena, señal Tag

Activación: Ondas de Frecuencia

Convertor DC

Modelo: DCM-48D120S12

Voltaje de entrada: -48VDC

Voltaje de salida: 12VDC/10A

Cerradura Eléctrica

Modelo: SG0608-Z

Peso de bloqueo: 0,98 Kg \pm 5 %

Tensión de funcionamiento: 12VCC (10,8VCC – 13,2VCC)

MTBF: \geq 100000h

MTTR: \leq 30min

Botón de Salida

Modelo: ZXNVM-K7P01

Inducción Actual: 3A a 36VCC máx.

Contacto: NO/NC/COM

Temperatura de Trabajo: -10°C a +55°C

Humedad de Trabajo: Relativa de 0% a 95%



3.1.2. Software

Sistema operativo de 64 bits Windows 10

Guarding Vision

Internet Explorer

SADP Tool

3.2. MÉTODO

3.2.1. Tipo de Estudio

Es experimental, porque es posible manipular la el efecto de una causa que pretende establecer el investigador. (R. Hernandez, 2014)

3.2.2. Enfoque de investigación

La investigación de enfoque cuantitativo, porque es relevante comprobar la hipótesis mostrando las variables con material estadístico y/o con observación para la validación de proyecto. (R. Hernandez, 2014)

3.2.3. Diseño

Es Aplicativo, Tecnológico debido a la innovación de las muestras y materiales con las que interactúa para implementar tecnológicas avanzadas que se proponga el investigador. (R. Hernandez, 2014)

3.2.4. Instrumentación de recolección de datos

3.2.4.1. Técnicas

La presente técnica empleada para la recolección de datos es mediante la observación, con el fin de que el investigador actúa sobre ellos a con ayuda de un instrumento.



3.2.4.2. Instrumentos

Los instrumentos son de guía por fichas de seguimiento: esto indica el seguimiento continuo del estado en que se encuentre el presente proyecto.

3.2.5. Población

La población está representada por al área del terreno del nodo Acora de $72m^2$, debido a que el sistema de seguridad garantiza la integridad del mismo con el ZXNVM-K2601 del Distrito de Acora.

3.2.5.1. Muestra

La población muestral del nodo Acora está en función al comportamiento cotidiano del ZXNV-K2601 del proyecto nacional. Con la confiabilidad estimada del 99.9% por la confiabilidad que presenta el control de acceso, permitiendo el ingreso solo a personal registrado en su base de datos integrada, para el ingreso del ambiente.

3.2.6. Ubicación

El Nodo Acora se encuentra ubicado en el Distrito de Acora, Provincia de Puno y Departamento de Puno.

Longitud: $69^{\circ}48'3.10''O$

Latitud: $15^{\circ}58'22.71''S$

Elevación: 3869 msnm

Superficie: $72m^2$



Figura 27: Ubicación del Nodo Acora.

Fuente: Google Earth.

3.3. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

El siguiente diagrama refleja una mejor comprensión del sistema en los bloques, tiene origen en la parte del dispositivo de lectura RFID el cual identifica la etiqueta tag incorporada en la tarjeta que se le otorga al usuario, la cual identifica el código registrado de la etiqueta Tag en el control de acceso, juntamente con un el apoyo de un digitador en el cual se digitara la contraseña otorgada al usuario para mayor seguridad, enviando la señal mediante la interfaz RS-485 la cual verifica el código de la etiqueta Tag juntamente con la contraseña para su validación comparándola con la memoria del controlador de acceso, para enviar un pulso a la cerradura eléctrica si la etiqueta tag y la contraseña es correcta y apertura la puerta y si es errónea no se envía el pulso, toda actividad realizada se registra y guarda en la memoria y se verifica mediante el software.

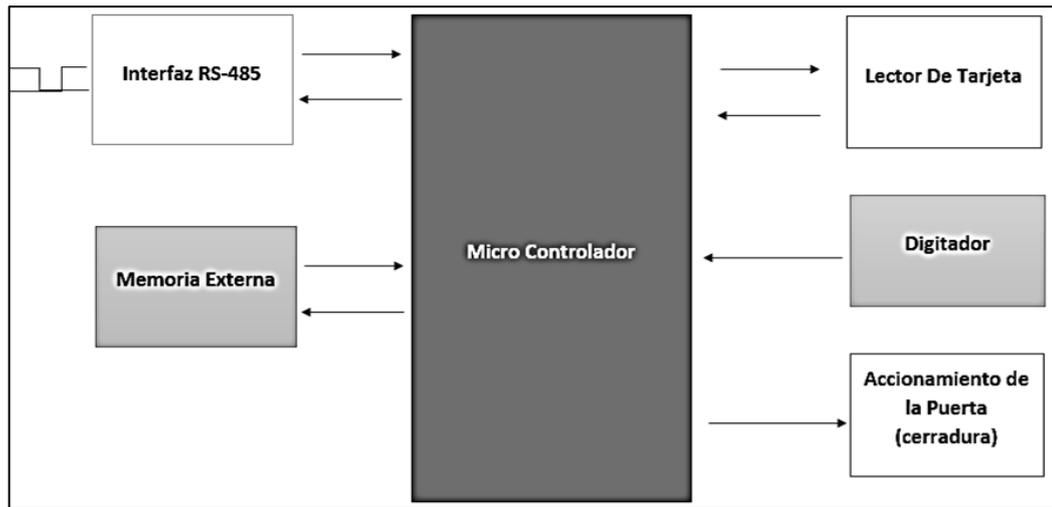


Figura 28: Diagrama de bloques del sistema de control de acceso.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4. DISEÑO DE SEGURIDAD DEL SISTEMA DE ACCESO

3.4.1. Estructura del Sistema de Acceso

El interés del proyecto es la implementación del sistema de control de acceso con el uso particular del dispositivo ZXNVM-K2601 como se aprecia en la siguiente figura, se adecua la conexión y la configuración del sistema para acoplarlo al Nodo Acora.

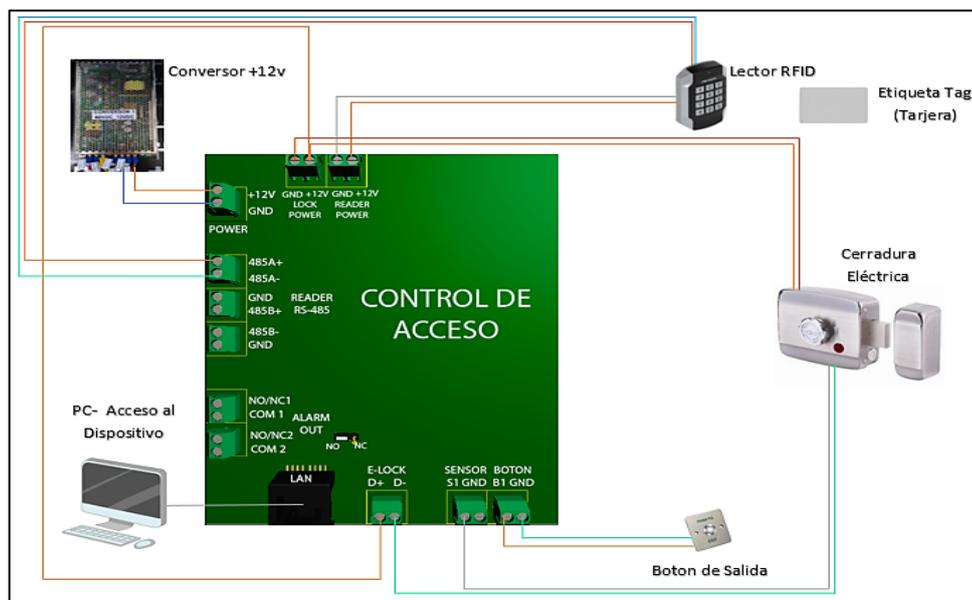


Figura 29: Estructura de Conexiones del Sistema de Acceso.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.2. Zona de Implementación del Sistema de Control de Acceso

La implementación del sistema de control de acceso se realizó en un área de $72m^2$ en el Nodo Acora, ubicado en el distrito de Acora, provincia de Puno, departamento de Puno, compuesta por estructura de muros de concreto y una puerta metálica para la seguridad de equipos electrónicos en el interior del nodo, se realizó la implementación con el uso de EPP como se muestra en la imagen.



Figura 30: Equipo de protección personal en el Proyecto de Implementación.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.2.1. Cerradura Eléctrica SG0608-Z

La puerta es la estructura donde se acoplará la cerradura eléctrica, la cual se apertura cuando se envíe el pulso por la validación desde el lector de tarjeta al controlador de acceso, la validación cuenta con 2 secuencias una es la identificación de la etiqueta tag que se encuentra en la tarjeta otorgada al usuario y la otra es la introducción de la contraseña correcta que también se otorga al usuario al cumplir con estas 2 secuencias se enviara los datos correspondientes al controlador de acceso si la respuesta es válida se manda un pulso a la cerradura y se apertura la puerta, si no es válida la puerta simplemente no se apertura.

3.4.2.1.1. Cerradura Cátodo Lock

La configuración para la cerradura eléctrica será del modo cátodo lock en el que el relee tenga una configuración N/O (normalmente abierta) y las conexiones sobre Lock+ y Lock- para el bloqueo.

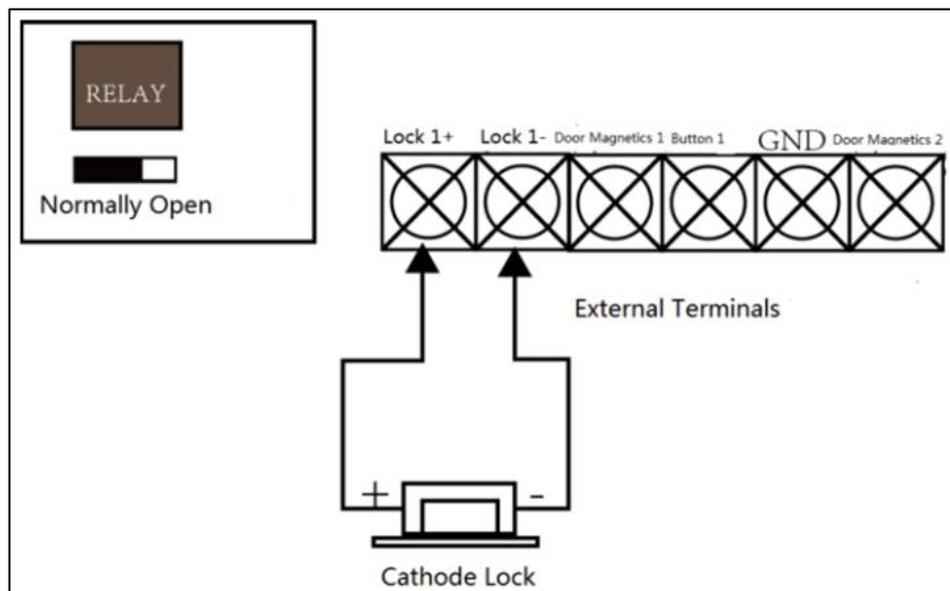


Figura 31: Conexión E-Lock.

Fuente: (Hikvision, 2015, p.31)

La conexión de los cables realizados con empalmes sobre los cables de la cerradura eléctrica, se hace la conexión cátodo lock para la configuración en el control de acceso con cables libres de halógeno de 4 hilos de 14 AWG con una extensión aproximada de 13m se hace la conexión con la configuración siguiente:

- 12VDC a 12VDC alimentación del dispositivo.
- GND a GND conexión a tierra.
- Señal a D+ Lock Puerta1 entrada a relé de la puerta abierta (contacto).
- Señal a D- Lock Puerta1 entrada a relé de la puerta abierta (seco).
- Estado de bloqueo a S1 Puerta1 entrada y detección de contacto con la puerta.



Figura 32: Instalación de la Cerradura Eléctrica SG0608-Z.

Elaborado por el equipo de trabajo.

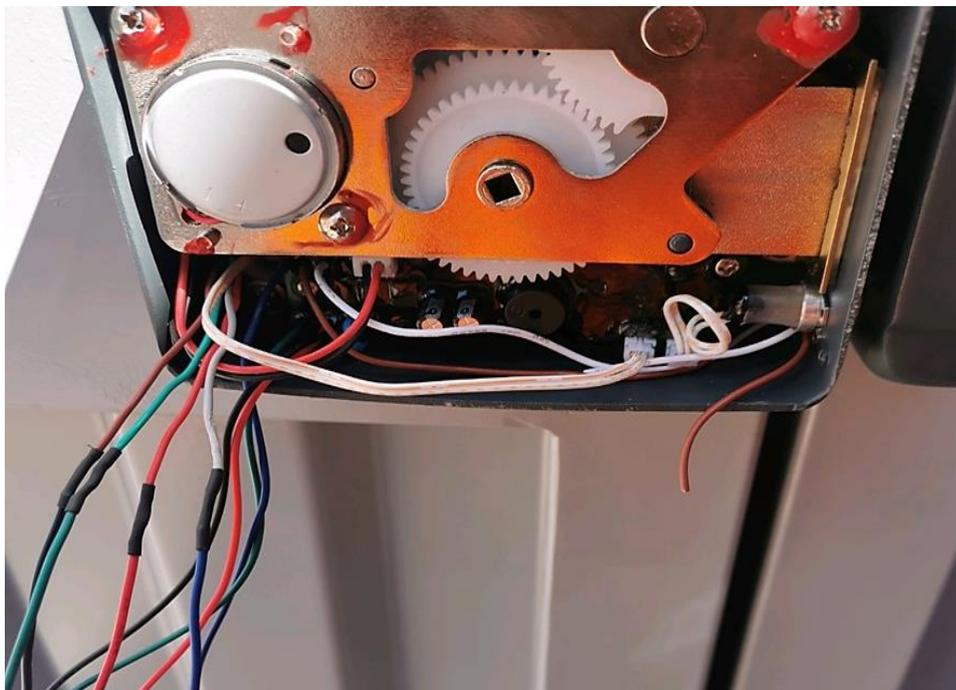


Figura 33: Conexión y empalme de la cerradura Eléctrica al ZXNVM-K2601.

Elaborado por el equipo de trabajo.

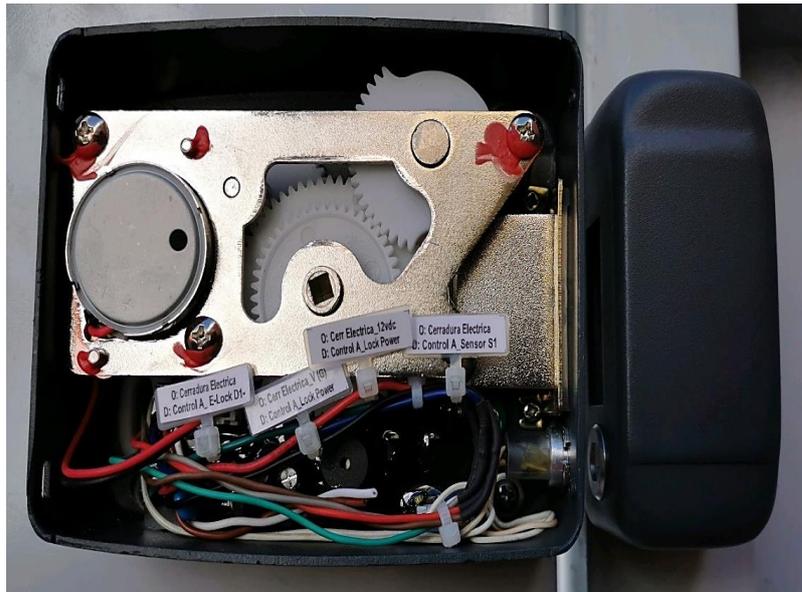


Figura 34: Peinado de las Conexiones y etiquetado.

Elaborado por el equipo de trabajo.

Luego de realizar la conexión de la cerradura eléctrica ubicada en la puerta principal del nodo, el cable se conecta pasando por la tubería subterránea hasta llegar al gabinete donde se encuentra el controlador de acceso (ZXNVM-K2601).



Figura 35: Cableado de la Cerradura Eléctrica hacia el ZXNVM-K2601.

Elaborado por el equipo de trabajo.

Una vez realizado el cableado, procedemos a realizar los acabados donde el cable se encuentra bien sujeto con pegatinas, cintillos y sellado para su seguridad y

mantener la mejor conexión posible, se muestra en la siguiente figura, referencia del acabado en el ducto pasante, debajo del gabinete.



Figura 36: Acabado y Sellado de los Cables de Conexión.
Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 37: Peinado de los cables en Rack al ZXNVM-K2601.
Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.2.2. Lector de Tarjeta RFID

El lector RFID se acopla en el muro fuera del Nodo dentro de una caja pequeña para su protección contra el clima y daño físico para asegurar el correcto estado del dispositivo con una frecuencia de 13.56MHz y un alcance de lectura de 5 cm máxima, la configuración de sus pines debe ser 10000000 ya que se habilitará la primera posición para este dispositivo.



Figura 38: Configuración de Pin para el Lector RFID.

Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 39: Lector de Tarjetas RFID Instalada en Caja.
Elaboración del equipo de trabajo.

3.4.2.2.1. Protocolo de Comunicación RS-485

El uso del medio de transmisión RS-485 en el uso de varios dispositivos semidúplex para enviar y recibir los datos del lector de tarjeta con la configuración de uso de cables trenzados para la mejor transmisión de datos y evitar interferencias a una larga distancia con uso de transmisión de 9600 bps.

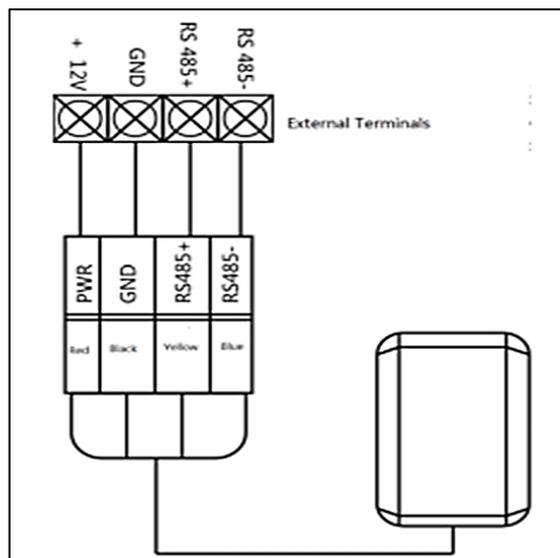


Figura 40: Conexión RS-485 al Lector de Tarjeta RFID.
Fuente: (Hikvision, 2015, p.31)

La conexión para el control de acceso se realizará de acuerdo al protocolo de conexión RS-485 usando el par trenzado con la siguiente configuración:

- 12V a 12VDC alimentación del dispositivo.
- GND a GND conexión a puesta a tierra.
- 485A a 485A+ Acceso al lector de tarjetas RS485+.
- 485B a 485A- Acceso al lector de tarjetas RS485-.

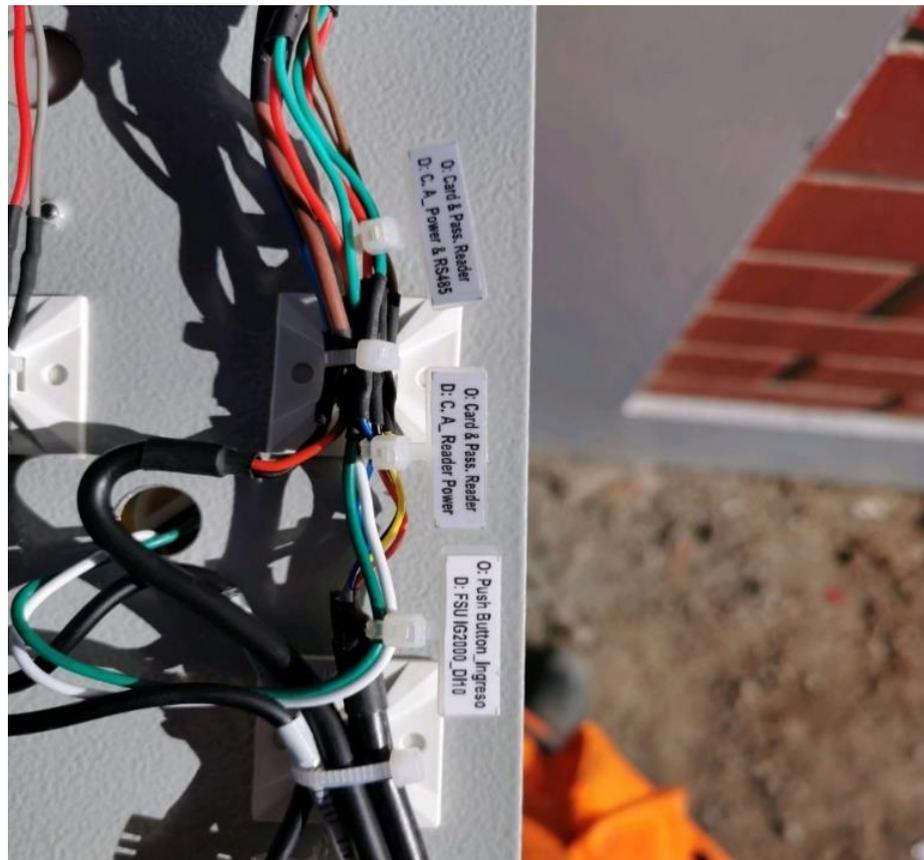


Figura 41: Conexión de Cables del Lector de Tarjetas RFID y Etiquetado.

Elaborado por el equipo de trabajo.

La conexión en el Control de Acceso (ZXNVM-K2601) es por medio de cableado estructurado y conducidos por ductos que llegan al Lector de Tarjetas 485A+ y 485A-, la alimentación de tensión es de 12VDC.

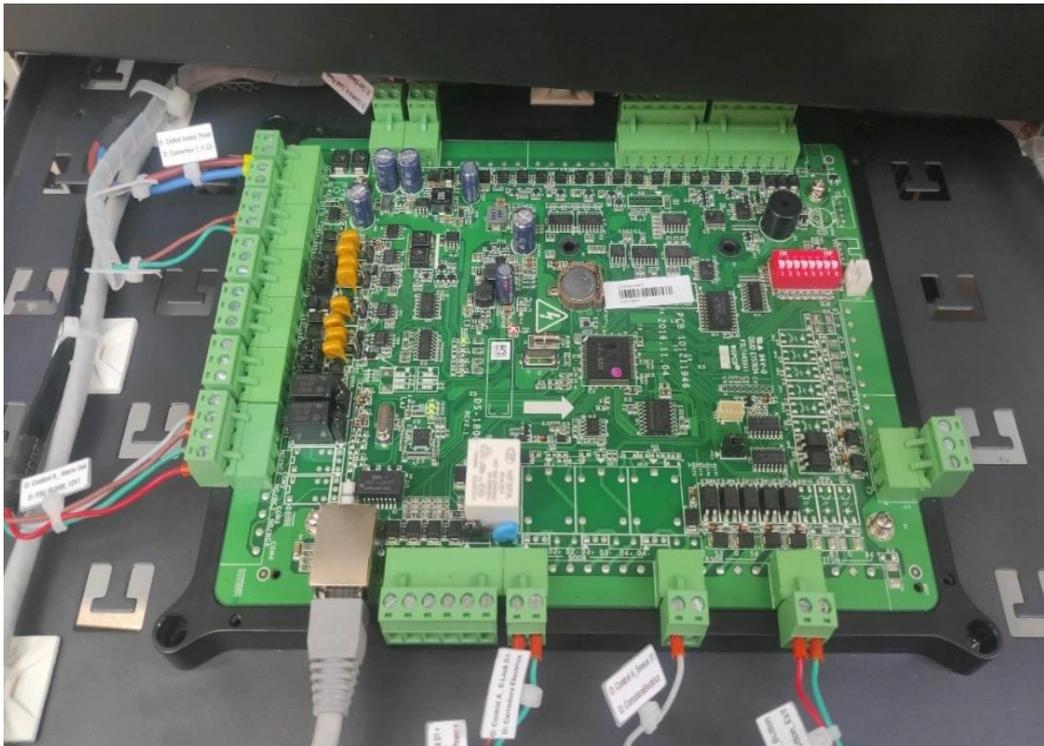


Figura 42: Conexión en el ZXNVM-K2601 del Lector de Tarjetas RFID.
Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.2.3. Control de Acceso ZXNVM-K2601

El control de acceso (ZXNVM-K2601) ocupa un lugar dentro de un gabinete en el interior del nodo para su protección, la configuración y registro de usuarios se hace localmente registrando el código de la etiqueta tag que se encuentra en la tarjeta y una contraseña para el usuario, es el dispositivo encargado que controla de apertura de la puerta mediante el envío de pulsos a la cerradura eléctrica para su apertura.



Figura 43: Armado de Equipos para la Implementación en Gabinete.
Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 44: Control de Acceso (ZXNVM-K2601) en Gabinete.
Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.2.4. Botón de salida

El botón de salida con una configuración de NO (Normalmente Abierto) se acopla al costado de la puerta en el interior del nodo empotrado en la pared para su fácil accionamiento al momento de salir mandando un pulso al controlador de acceso para la apertura de la puerta.

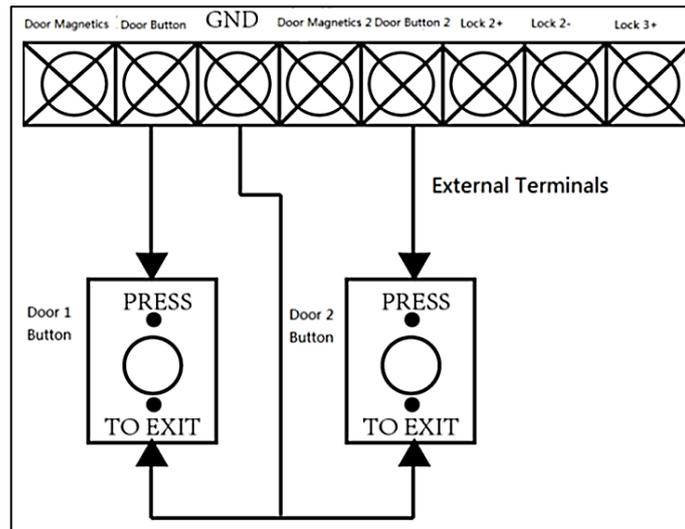


Figura 45: Conexión del Botón de Salida en el ZNXVM.K2601

Fuente: (Hikvision, 2015, p.33)



Figura 46: Vista Posterior del Botón de Salida, Conexión NO.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.2.4.1. Iniciación del Hardware

Al iniciar el hardware del controlador de acceso para su configuración y puesta en marcha normal el pin debe estar en modo normal con los pines sujetos según la siguiente figura.

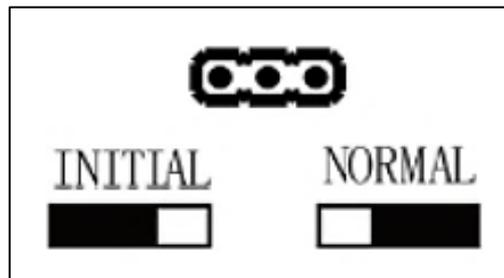


Figura 47: Configuración con el Pin en modo normal.

Fuente: (Hikvision, 2015, p.36)

3.4.3. Software SADP Tool

El software SADP Tool tiene el apartado de la configuración del controlador de acceso se conecta al puerto de red de la computadora para la configuración. El software es necesario para modificar la información y parámetros del controlador de acceso ya que viene con una configuración por defecto de fábrica y así poder activarlo, e incluso establecer una contraseña para el dispositivo para mayor seguridad del sistema.

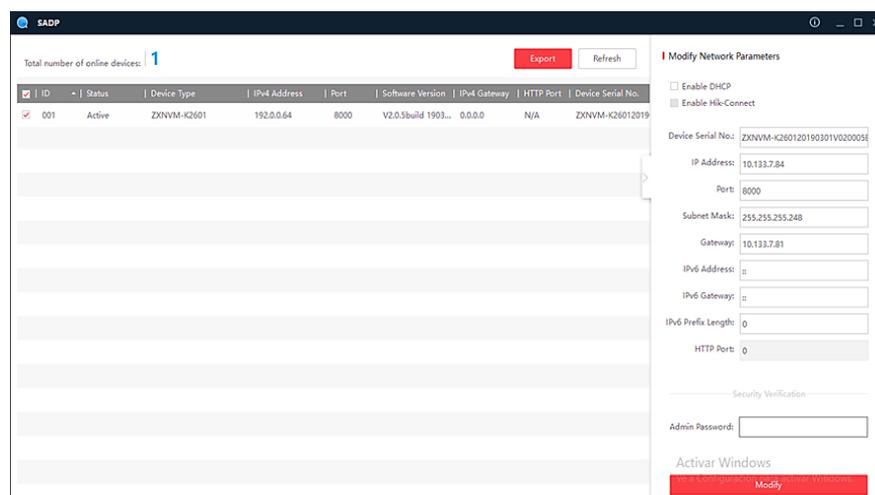


Figura 48: Software SADP Tool.

Elaborado por el equipo de trabajo.

Se establece un puerto IP 192.xxx.xx.xxx y una Máscara de red 255.255.0.0 al controlador de acceso para acceder y administrar el sistema.

3.4.4. Software Guarding Vision V.2.8.1.4. ML

El software Guarding Vision es la interface para administrar el controlador de acceso las configuraciones se realizan desde este software.



Figura 49: Software Guarding Vision.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.4.1. Estado de Conexión del ZXNVM-K2601 en el Software

La plataforma del Software Guarding Vision se muestra si el control de acceso (ZXNVM-K2601) está conectado o se encuentra desconectado, para la configuración debe representarse online para estar conectado y en funcionamiento.

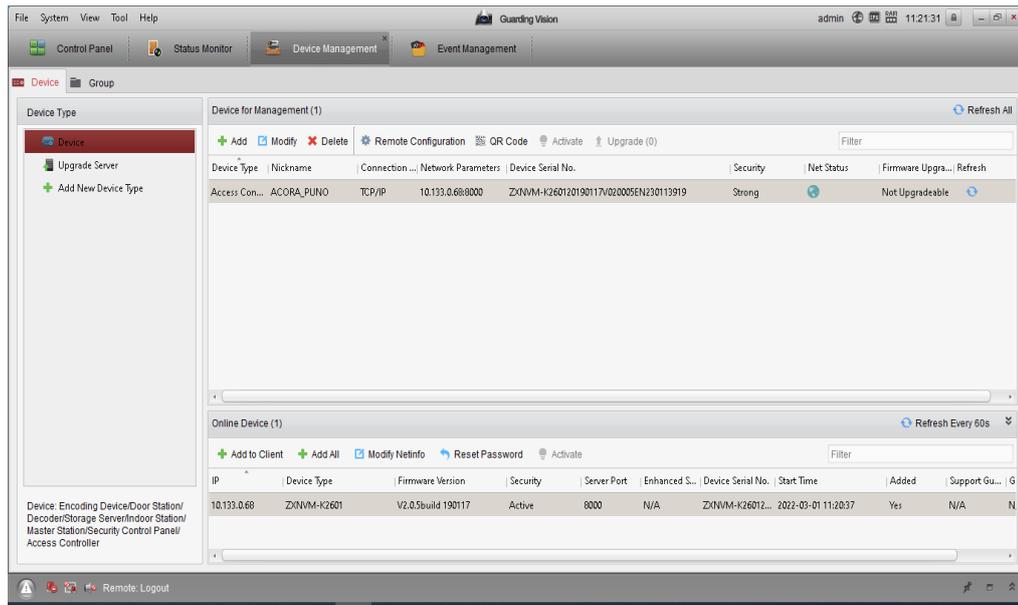


Figura 50: Plataforma de Estado de Conexión.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.4.2. Estado de Conexión del Lector de Tarjeta

En el software Guarding Vision se puede verificar la conexión del lector de tarjeta, si está conectado y funcionando correctamente con la interfaz Divece Status.

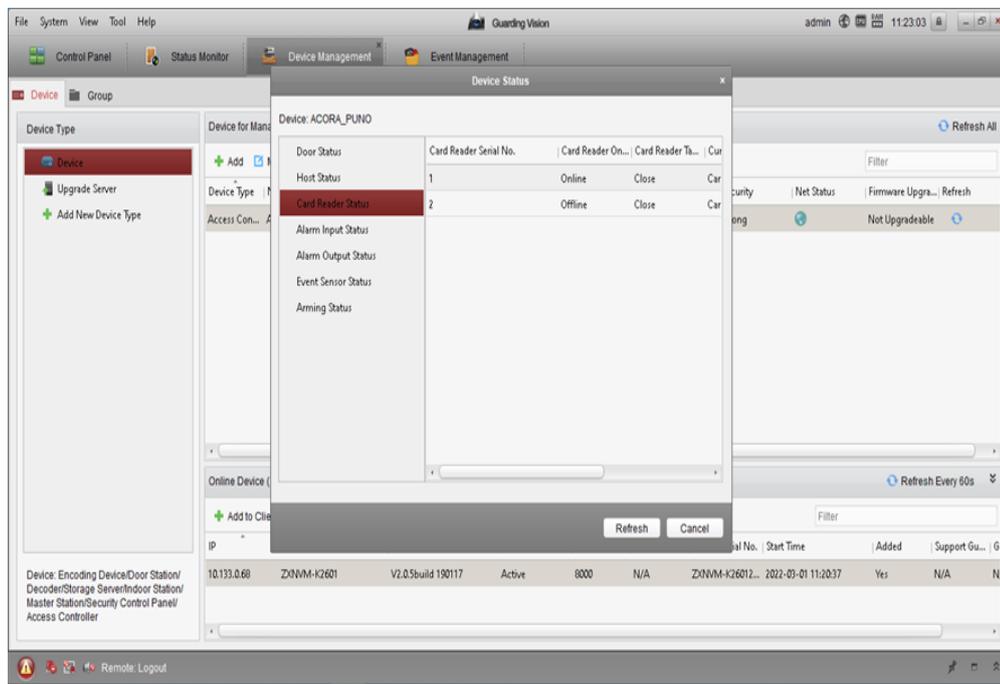


Figura 51: Plataforma de la Interfaz Divece Status.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.4.3. Registro de Usuarios al ZXNVM-K2601

El registro de los usuarios autorizados se hace mediante el apartado Access Control en el cual se añade al personal en la opción *add* y luego *edit Person* en el software Guarding Vision ahí es donde se registra al usuario o personal autorizado mediante el código de una etiqueta Tag y otorgándole una contraseña para el ingreso al nodo.

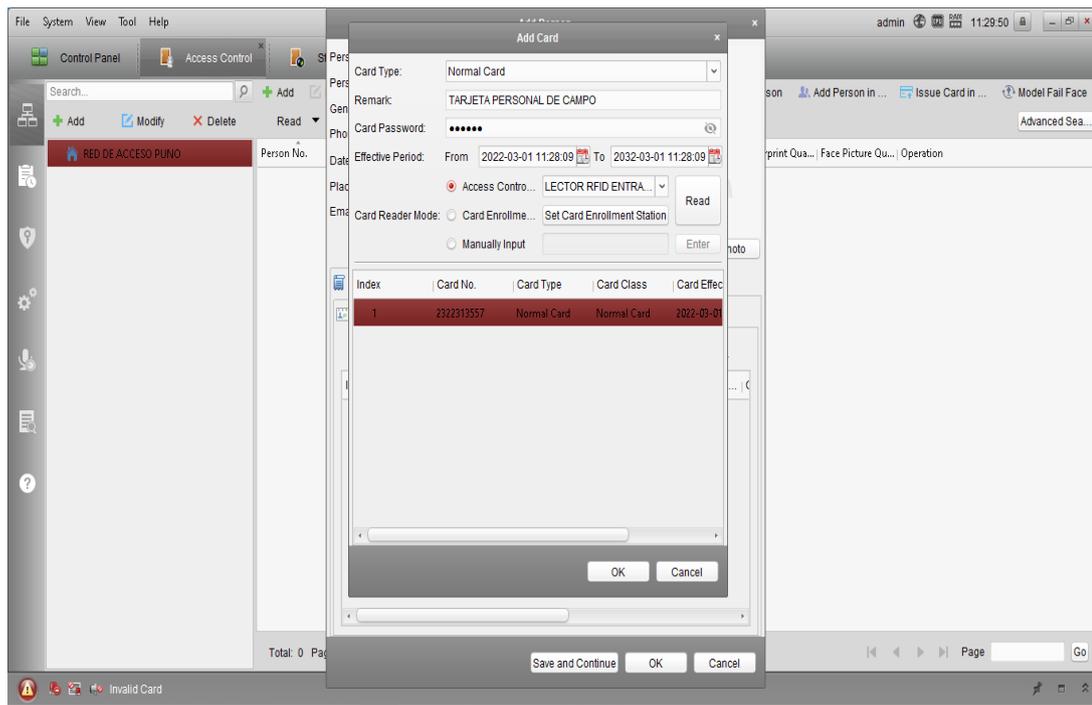


Figura 52: Sincronización de Personal Autorizado al ZXNVM-K2601.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.4.4. Agregar Usuarios y Personal Reciente al Sistema

El usuario creado se almacena en la memoria del control de acceso y mediante esta opción se administra la autorización o denegación de los permisos correspondientes del acceso al Nodo, guardando el código de la etiqueta tag y la contraseña asignada.

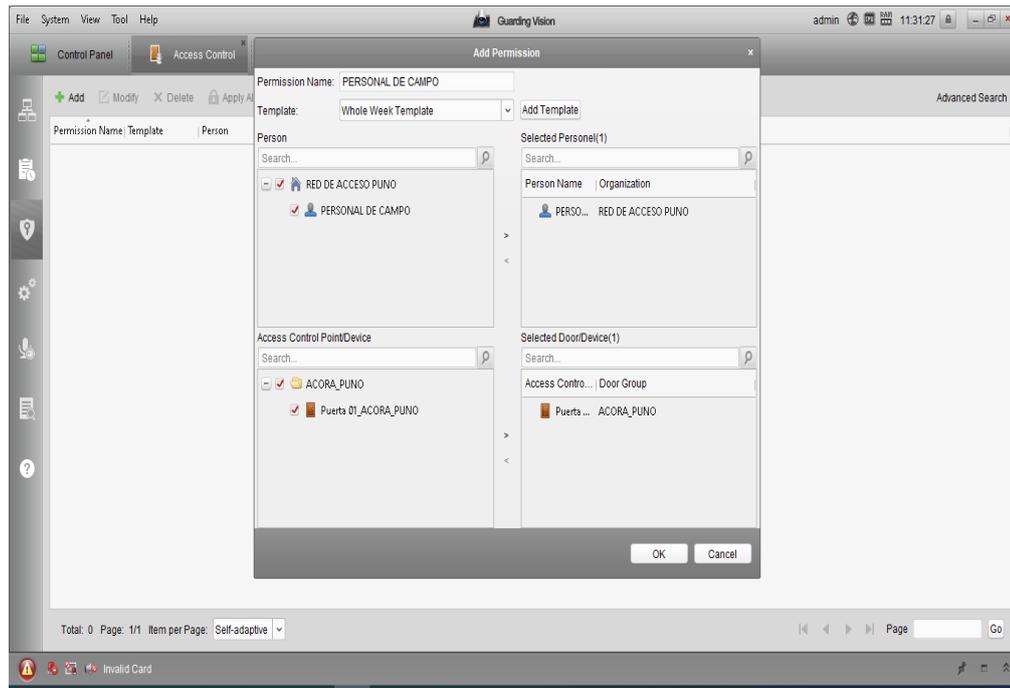


Figura 53: Autorización Y Agregación de Personal.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.4.5. Asignación de Evento para Apertura de la Puerta Principal

Se configura el evento correspondiente para la apertura de la puerta mediante el reconocimiento de la etiqueta tag en la tarjeta y la contraseña del usuario vinculándolo con el lector de tarjeta RFID para la correcta activación y apertura de la puerta.

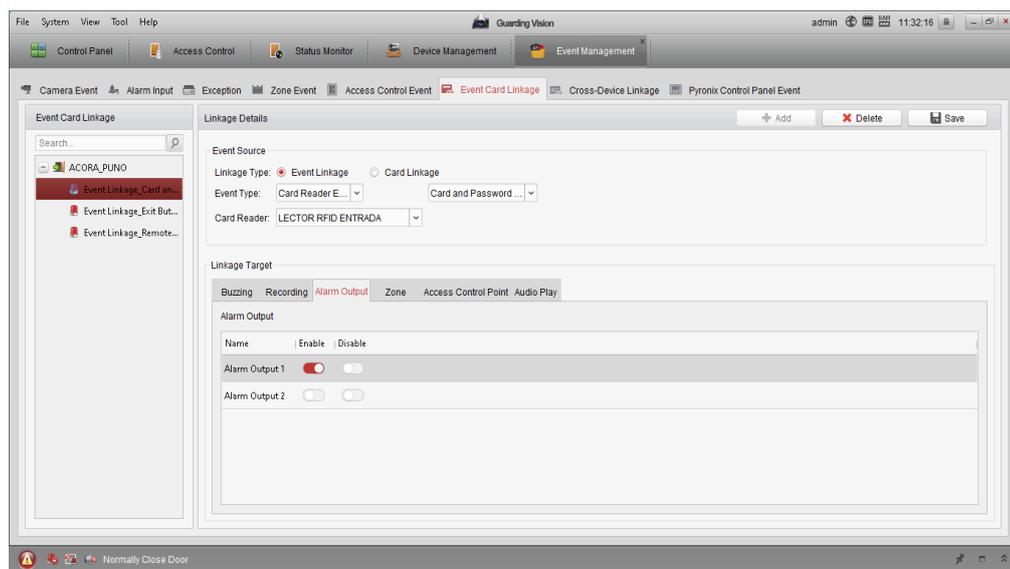


Figura 54: Configuración de Evento para la Puerta Principal.

Elaborado por el equipo de trabajo.

3.4.4.6. Registro de Ingresos y Salidas del Nodo Acora en el Software

Al suceder cualquier interacción con el lector de tarjeta ya sea con la verificación de una etiqueta tag o la incorrecta digitación se registrará en el estado de monitoreo que se encuentra en el controlador de acceso registrando un correcto procedimiento de acceso o un incorrecto procedimiento, evitando un posible sabotaje activando alarmas como señal de un posible acceso no autorizado.

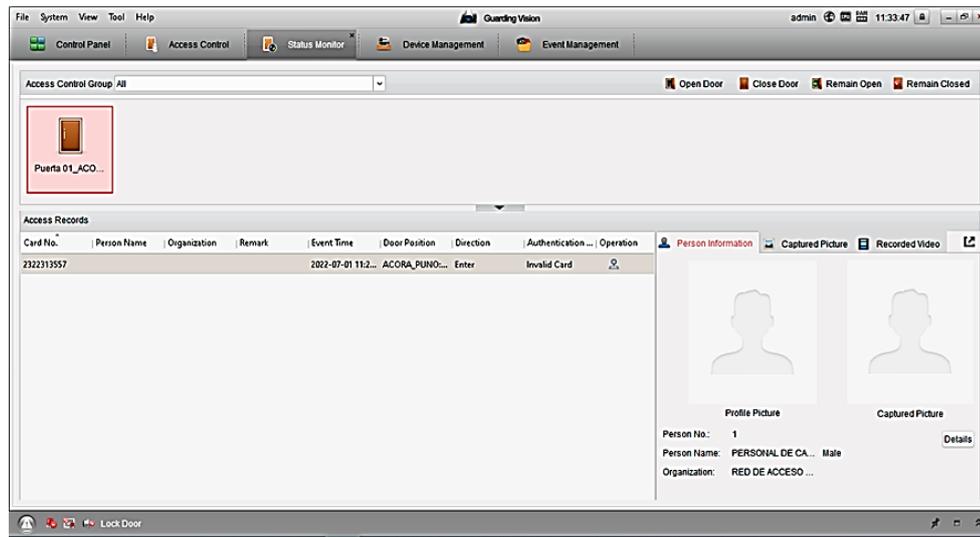


Figura 55: Verificación de Registro con la Cerradura Eléctrica.
Elaborado por el equipo de trabajo.

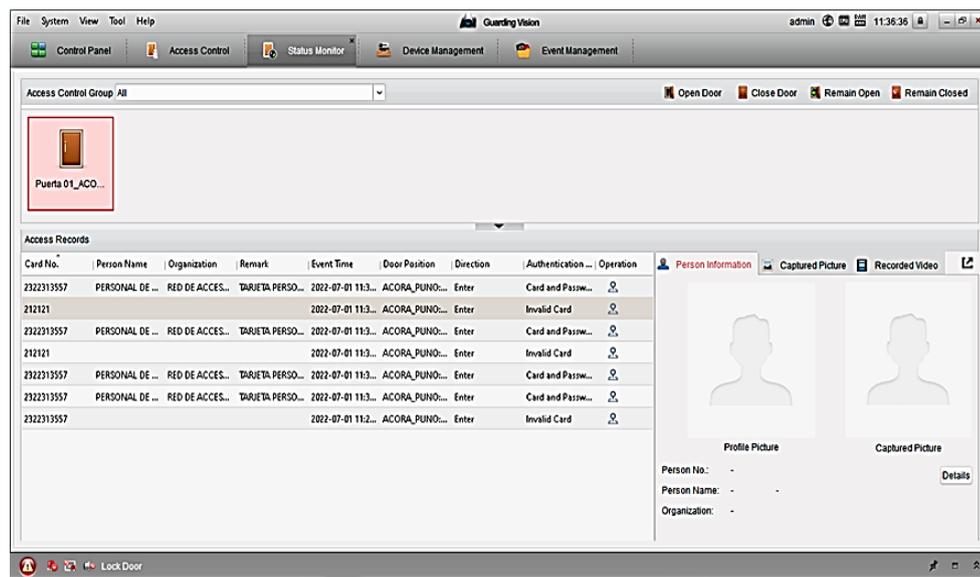


Figura 56: Estado de Registros de la Puerta Principal.
Elaborado por el equipo de trabajo.



Tabla 7: Registro de Pruebas de Acceso al Nodo Acora.

NUMERO DE TARJETA	2322313557	2322313557	2322313557	2322313557
Nombre de personal	-	Personal de campo	-	Personal de campo
Empresa	-	Red de acceso	-	Red de acceso
Nombre de tarjeta registrada	-	Tarjeta de personal de campo	-	Tarjeta de personal de campo
Fecha y hora	2022/07/01 11:20	2022/07/01 11:31	2022/07/01 11:32	2022/07/01 11:34
Nombre de lugar	Acora Puno	Acora Puno	Acora Puno	Acora Puno
Dirección	Entrada	Entrada	Entrada	Entrada
Verificación	Tarjeta invalida	Tarjeta y contraseña	Tarjeta invalida	Tarjeta y contraseña
Disposición del resultado	Tarjeta no registrada	Tarjeta registrada	Tarjeta no registrada	Tarjeta registrada

Elaborado por el equipo de trabajo.



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

La implementación del sistema se realizó como lo planeado y con una excelente ejecución. La parte de empalmes y conexiones entre los dispositivos del sistema de control de acceso no cuentan con ninguna interferencia de ruido debido al correcto procedimiento de implementación y aislamiento con materiales bajo las premisas. La alimentación eléctrica es estable y no hay probabilidad de daños en los dispositivos de seguridad que imposibiliten la integridad del nodo Acora. El software Guarding Vision cuenta con un plataforma amigable, sencilla y segura para la administración de usuarios para el acceso autorizado al nodo Acora.

4.2. DISCUSIÓN

El lector de tarjetas RFID reconoce la tarjeta una distancia máxima de 5 cm sin ninguna dificultad, reconociendo de manera controlada el personal autorizado que ingresa al nodo Acora el cual coincide con la investigación de (Lenko, 2021) que se basa específicamente en un sistema de reconocimiento controlado y (Chavarri Freyre, 2020) utilizó la tecnología RFID para el reconocimiento de vehículos a 5m de distancia. La cerradura eléctrica tiene una excelente funcionalidad, no presenta indicios de fragilidad para forcejeos y tiene una respuesta rápida que concuerda con el trabajo de (Garrote Sola, 2017) empleando cerraduras inteligentes motorizados para una respuesta inmediata e inteligente.

4.3. RESULTADOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD EN GABINETE

Se puede realizar la observación de que el acceso del personal asignado al nodo con la tarjeta RFID es invalida, mostrándose en la plataforma del software Guarding Vision que sincroniza con el hardware ZXNVM-K2601. Por lo tanto, se realiza la asignación del personal y validación de la tarjeta detenidamente registrándose los eventos acontecidos.

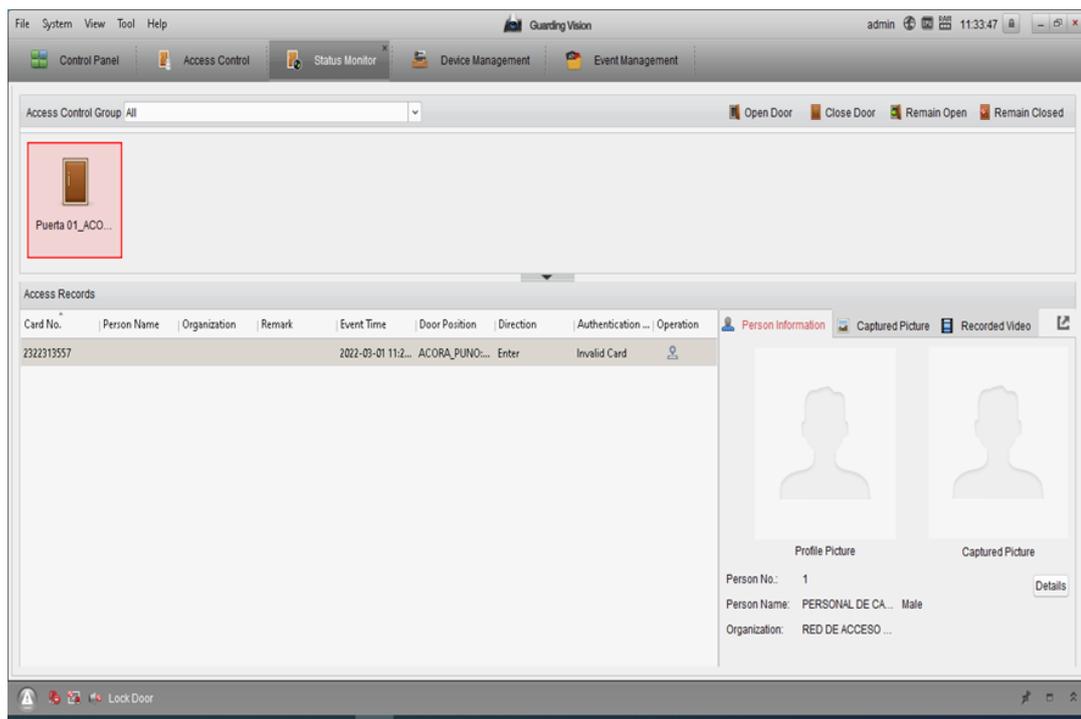


Figura 57: Prueba de Evento, Tarjeta Invalida.

Elaborado por el equipo de trabajo.

Prueba del sistema de seguridad en cuanto al acceso del personal asignado, el ZXNVM-K2601 permite el ingreso a personal debidamente con la identificación correcta, integrada y sincronizada con la tarjeta RFID registrada para validar la apertura de la puerta principal del nodo Acora.

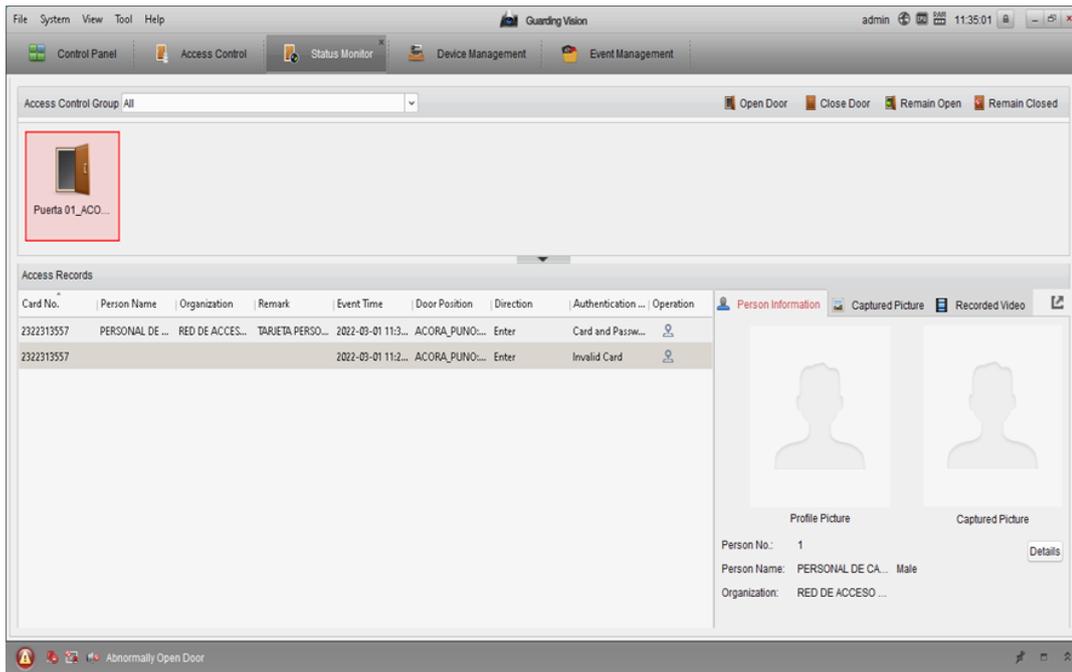


Figura 58: Prueba de Evento, Contraseña y Tarjeta Valida.

Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 59: Bandejas y Equipos, ZXNVM-K2601 en Rack.

Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 60: Conexiones del Control de Acceso y Etiquetado.
Elaborado por el equipo de trabajo.

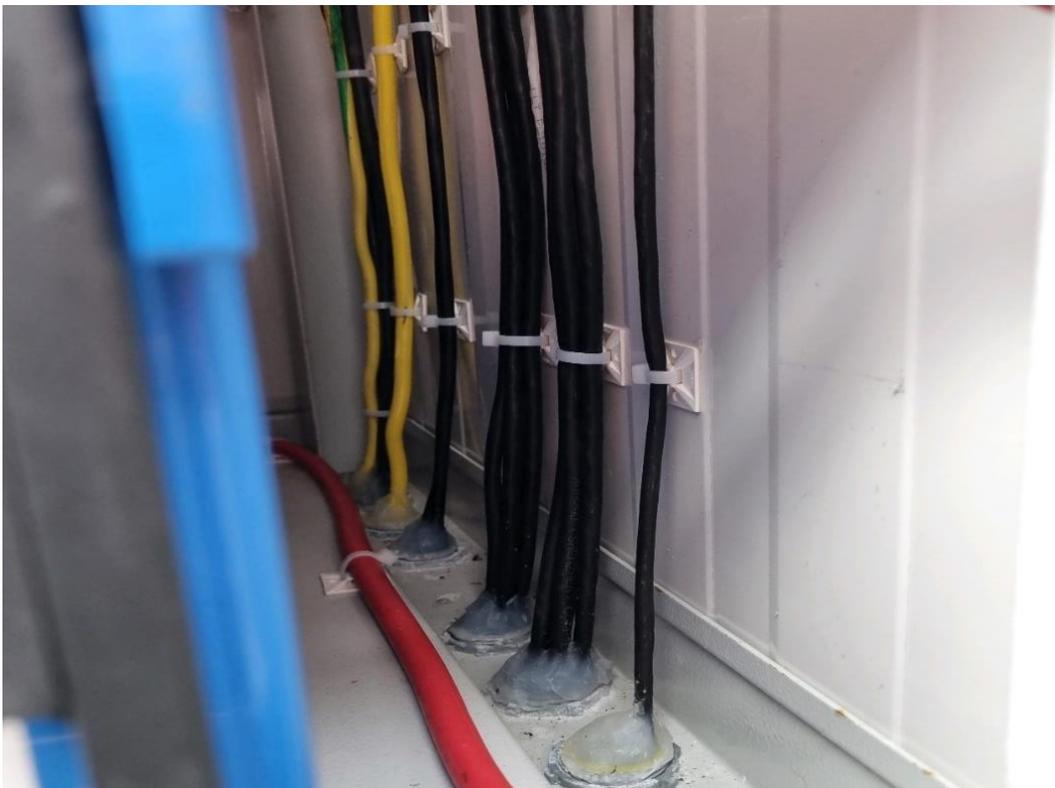


Figura 61: Peinado y Acabado de Cables en Gabinete.
Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 62: Salida de Voltaje del Conversor 12VDC.

Elaborado por el equipo de trabajo.

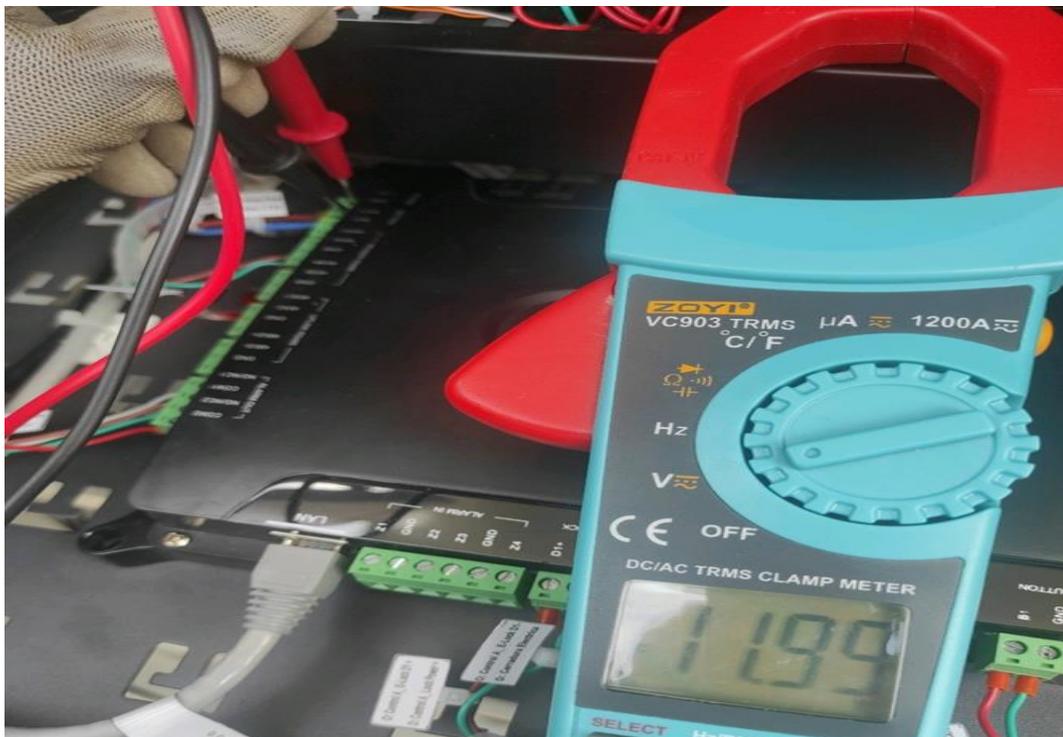


Figura 63: Voltaje de Entrada al Control de Acceso ZNXVM-K2601.

Elaborado por el equipo de trabajo.

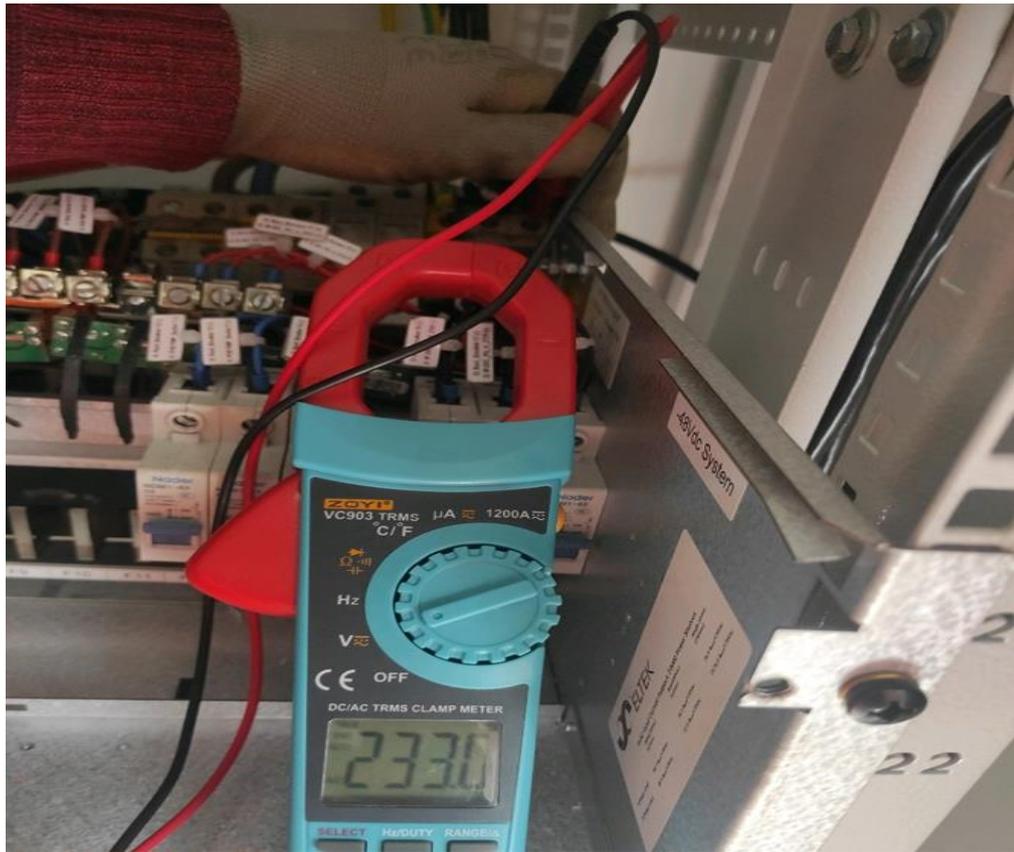


Figura 64: Voltaje de AC entrada en el Rectificador.
Elaborado por el equipo de trabajo.

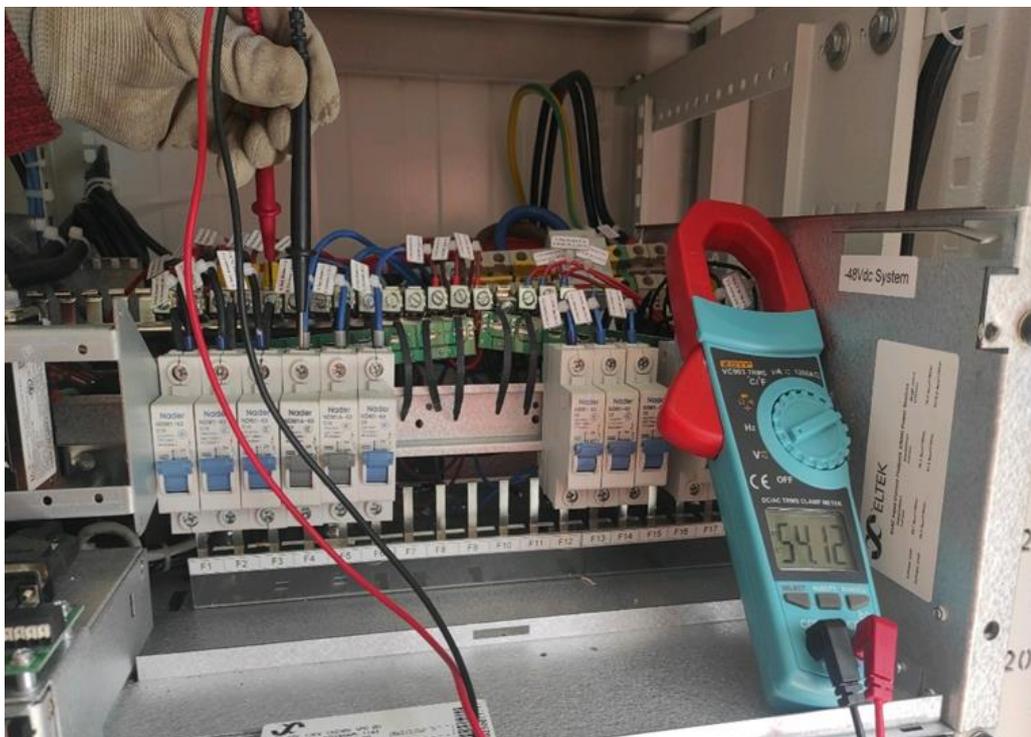


Figura 65: Voltaje de Salida en DC del Rectificador.
Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 66: Recolecciones de Datos Finales y Supervisión de Equipos.
Elaborado por el equipo de trabajo.

4.4. RESULTADOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD EN PUERTA (INTERIOR)



Figura 67: Cerradura Eléctrica y Botón con Puerta Cerrada.
Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 68: Equipos Instalados con Apertura de la Puerta.
Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 69: Led Indicador del Funcionamiento de la Cerradura Eléctrica.
Elaborado por el equipo de trabajo.

4.5. RESULTADOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD EN PUERTA (EXTERIOR)



Figura 70: Tarjeta de Ingreso y Lector RFID.
Elaborado por el equipo de trabajo.

Sincronización e integración de la tarjeta pasiva con el Lector RFID que es administrada por el software Guarding Vision del ZXNVM-K2601.



Figura 71: Prueba del Lector RFID con la Tarjeta.
Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 72: Led Indicador de la Cerradura Eléctrica con Puerta Cerrada.
Elaborado por el equipo de trabajo.



Figura 73: Supervisión Final y Recolección de Datos.
Elaborado por el equipo de trabajo.



V. CONCLUSIONES

Primero

Se logró la implementación del sistema de acceso al Nodo Acora con el cual se tiene más seguridad y control de los usuarios, registrando los eventos y el estado de monitoreo que administra el controlador ZXNVM-K2601 en la Región Puno.

Segundo

Se cumplió la configuración y registro del personal asignado, que es administrado localmente por el software Guarding Vision del ZXNVM-K2601 para el acceso al Nodo Acora de la Región Puno.

Tercero

El lector de Tarjeta RFID se encuentra integrada en su totalidad al control de acceso ZXNVM-K2601 siendo el único medio de apertura a la puerta principal del Nodo Acora, ya que se deja de lado la llave convencional que se suele usar para una cerradura, cada usuario cuenta con su propia etiqueta tag tarjeta y contraseña para su ingreso.

Cuarto

Cabe mencionar que la experiencia fue un gran aporte para el conocimiento y aprendizaje de los distintos dispositivos utilizados en la implementación del sistema de control de acceso en su adecuado uso y necesidad.



VI. RECOMENDACIONES

Primero

Es indispensable contar con capacitaciones previas a realizar este tipo de implementaciones con respecto a seguridad y reconocimiento por RFID. El sistema es adaptable a distintas configuraciones de prueba para verificar su correcto funcionamiento y diferenciar posibles errores.

Segundo

Es recomendable añadir más dispositivos de reconocimiento y control ya que el sistema también puede adaptarse a más sistemas de acceso, como la lectura dactilar (huella), lectura de retina(ojos), reconocimiento facial (rostro), etc.

Tercero

Se recomienda tener muy en cuenta la actualización de los usuarios cada cierto periodo a fin de no tener inconvenientes con tarjetas tag caducadas y personales no autorizados, por cambios de horarios y/o contratos finalizados. El cual garantizará la seguridad en el entorno que se quiere resguardar.

Cuarto

Se recomienda su uso para mejorar el funcionamiento administrativo del ZXNVM-K2601 con el software alterno IVMS4200, demostrando que este Sistema de Control de Acceso es expandible y considerable con diversos métodos de monitoreo y gestión.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almiron Vilca, M. A. (2018). Diseño e Implementacion de un Rectificador Monofasico Unidireccional Buck Boost con Factor de Potencia Unitario Controlado por un DSP. In *Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa*.
- Bolivar Melo, M., Mendoza Rivera, G., Riquero de Sousa, P., & Vejarano Pacheco, J. (2019). Implementacion de un Sistema RFID en el Almacen General del Servicio de Electrónica de la Fuerza Aérea del Perú. In *Universidad ESAN*.
- Calderón Becerra, S. A. (2019). *Implementación de un sistema RFID en la gestión del almacén de equipos de campaña del grupo de operaciones especiales*. Universidad de Piura.
- Cauja Caguana, L. F., & Velasteguí Célleri, I. R. (2018). Simulacion y Automatizacion de Controly Operacion de Subestaciones Electricas para los Modulos del Laboratorio de Circuitos Electricos de la Universidad Politecnica Salesiana sede Guayaquil. In *Universidad Politecnica Salesiana*.
- Chavarri Freyre, A. A. (2020). *Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería*.
- Choéz Parrales, C. A. (2018). Sistema de Control de Acceso Biometrico con un Lector RFID para la sal de Computo 14 de la Carrera de Ingenieria en Computacion y Redes de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. *Universidad Estatal Del Sur de Manab*, 119.
- Cordero Medina, J. E. (2021). Analisis y Simulacion para la Determinacion de Armonicos en un Variador de Velocidad de Velocidad para un Motor de Induccion Trifasico del Instituto Superior Tecnologico Andres Avelino Caceres Dorregaray de San Agustin



- de Cajas. In *Universidad Nacional del Centro del Perú*.
- Deconinck, G., & Grynczel, W. (2017). Open Source RFID Race Timing System. *Université Catholique de Louvain*, 81.
- Eltek. (2022). *Eltek-sistema De Energía Integrado Flatpack2 , Accesorio Fp2 , 48v , 12kw , Bd , Ld , Sp , Prs3000 (48v _ 50a , 200a) , Cte30405 . 004 , Nuevo Y Original - Buy Cte30405 . 004 , Eltek Power System , 48v Power Supply Product on Alibaba*. Eltek Sistema de Energia Integrada. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/New-and-Original-ELTEK-Embedded-Power-62237863728.html>
- Garrido Gonzales, P. J. (2019). Diseño de un Sistema de Control para Almacenes Especializados Aplicando Internet de las Cosas en el Hospital Regional Lambayeque. In *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*.
- Garrote Sola, E. M. (2017). Cerradura electrónica con sistema de alimentación integrado en llave. In *Universidad Politecnica de Madrid*.
- Guizar Sepúlveda, A. E. (2018). Implementación de RFID en un almacén logístico. *Escola Ténica Superior de Enginyeria Industrial de Barcelona*, 78.
- Hikvision. (2015). *DS-K2600 Series Access Controller User Manual*. <http://overseas.hikvision.com/en/>
- Hikvision. (2021). *Ds-k1100m/mk*. [Www.Hikvision.Com](http://www.Hikvision.Com). https://shopdelta.eu/proximity-reader-ds-k1104mk-hikvision_12_p12934.html
- Hikvision, M. M. (2022). *User Manual DS-K7P03 NO-TOUCH DOOR EXIT BUTTON*, *Hikvision*. DELTA-OPTI Hikvision. <https://www.delta.poznan.pl>
- Lenko, F. (2021). *Specifics of RFID Based Access Control Systems Used in Logistics Centers*. Transportation Research Procedia; Elsevier B.V.



<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.07.151>

Llanos Mamani, R. J., & Atencio Alanoca, R. (2019). *Universidad nacional del altiplano*.

Marulanda Durango, J. J., Jairo Ordoñez, J., & Mosquera Machado, L. F. (2017). Diseño y Construcción de un Convertidor DC / DC tipo Boost con PWM Ajustable. *Universidad Tecnológica de Pereira*, 22(1), 9–14.

Matysiak, M. (2022). *LECTOR DE PROXIMIDAD DS-K1104MK Hikvision*. DELTA-OPTI. <https://www.delta.poznan.pl>

Montesdeoca Escobar, F. D., & Salazar Flores, K. M. (2018). Desarrollo de un Prototipo de Tarjeta para la Regulacion Automatica de Voltaje para el Control de un Generador Terminco para la unidad de Negocio Celec EP-Termopichincha. *Universidad Politecnica Salesiana*.

R. Hernandez, C. F. (2014). Metodología de la investigación. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).

Yoycart. (2022). *DCM-48D120S12 48 go 12V 10A*. YOYCART. www.yoycart.com

ZNV, T. (2022). *ZXM10 Smart Lock SG0608-Z*. P&E Monitoring Product-Shenzhen ZNV Technology Co.
<http://www.znv.com/product/detail.aspx?id=100000547267187&nodecode=101002016&tab=3>

ANEXOS

Anexo A. Descripciones de los Equipos en el Sistema de Seguridad

Tabla A 1: Descripción del Control de Acceso ZXNVM-K2601.

No.	ZXNVM-K2601		
A1	Potencia de	GND	Conexión a tierra
A2	Entrada	+12V	Potencia de salida de la cerradura
A3	Potencia	GND	Conexión a tierra
A4	del lector de tarjetas	+12V	Potencia de salida del lector principal
A5	Lector de tarjetas Wiegand 2	GND	Conexión a tierra
A6		W0	Cabezal wiegand del lector de entrada de datos 0
A7		W1	Cabezal wiegand del lector de entrada de datos 1
A8		BZ	Control de salida de la bocina del lector de tarjetas



(Continuación...)

A9		ERR	Control de salida e indicador del lector de tarjetas (tarjeta de salida invalida)
A10		OK	Control de salida e indicador del digitador (tarjeta de salida valida)
A11	Lector de tarjetas Wiegand 1	GND	Conexión a tierra
A12		W0	Cabezal wiegand del lector de entrada de datos 0
A13		W1	Cabezal wiegand del lector de entrada de datos 1
A14		BZ	Control de salida de la bocina del lector de tarjetas
A15		ERR	Control de salida e indicador del lector de tarjetas (tarjeta de salida invalida)
A16		OK	Control de salida e indicador del lector de tarjetas (tarjeta de salida valida)



(Continuación...)

B1	Entrada a zona de ensamblaje	Z1	Zona de acceso para ensamble terminal 1 (solo para enlace de salida al relé de alarma)
B2		GND	Conexión a tierra
B3		Z2	Zona de acceso para ensamble terminal 2 (solo para enlace de salida al relé de alarma)
B4		Z3	Zona de acceso para ensamble terminal 3 (solo para enlace de salida al relé de alarma)
B5		GND	Conexión a tierra
B6		Z4	Zona de acceso para ensamble terminal 4 (solo para enlace de salida al relé de alarma)
B7	Seguridad electrónica	D1+	Puerta 1 entrada a relé de la puerta (contacto abierto/seco)
B8		D1-	



(Continuación...)

B9	Entrada a contacto de la puerta	S1	Puerta 1 entrada y detección de contacto con la puerta
B10		GND	Conexión a tierra
B11	Botón de puerta de ingreso	B1	Puerta 1 botón de entrada puerta abierta
B12		GND	Conexión a tierra
C1	Potencia	+12V	DC 12V
C2		GND	DC 12V Conexión a tierra
C3	Batería	BAT+	DC 12V Cátodo de la batería
C4		BAT-	DC 12V Ánodo de la batería
C5	Lector de tarjetas 485	RS485 A+	Acceso al lector de tarjetas RS485+



(Continuación...)

C6		RS 485A-	Acceso al lector de tarjetas RS485-
C7		GND	Conexión a tierra
C8		RS 485B+	Lector de tarjetas RS485+
C9		RS 485B-	Lector de tarjetas RS485-
C10		GND	Conexión de tierra
C11		RS 485C+	
C12	Interfaz del control de acceso	RS 485C-	
C13	RS485	GND	Reserva
C14		RS 485D+	
C15		RS 485D-	



(Continuación...)

C16		GND	
C17	Salida de alarma	NO/NC1	Salida al relé de alarma 1
C18		COM1	(contacto abierto/seco)
C19		NO/NC2	Salida al relé de alarma 2
C20		COM2	(contacto abierto/seco)
D1	Entrada de los eventos	C2	Alarma de la entrada del evento 2
D2		GND	Conexión a tierra
D3		C1	Alarma de la entrada del evento 1

Fuente: (Hikvision, 2015, p.15)

Tabla A 2: Descripción del Lector de Tarjetas RFID, DS-K1106.

Soporte de Tarjetas	MIFARE 13,56 MHz
Distancia de Lectura de Teclas de Proximidad	Máx. 5cm
Teclado Incorporado	Si
Comunicación	RS-485 Wiegand 34/26
Salida de Sabotaje	Si
Voltaje de Entrada	12V CC
Consumo Máximo de Corriente	500 Ma
Temperatura de Funcionamiento	-20°C a 65°C
Humedad Relativa Admisible	10% – 90% (Sin Condensación)
Índice de Protección	IP65
Vivienda	Metal / Plástico, Impermeable
Color	Negro / Gris
Peso	0.52 Kg
Dimensiones	121x82x28 mm
Fabricante / Marca	Hikvision
Código SAP	302900513
Garantía	3 años

Fuente: (Hikvision, 2021, p.2)

Tabla A 3: Descripción de la Chapa Eléctrica SG0608-Z.

Características técnicas		Especificaciones
Dimensiones de la cerradura		130MM(L)X 105MM(W)X 40MM(H) $\pm 5\%$
peso de bloqueo		0,98 kg $\pm 5\%$
Color		color negro oscuro
Tensión nominal de funcionamiento		12 VCC (10,8 VCC - 13,2 VCC)
Corriente de funcionamiento		Estático y sin deslizamiento de tarjeta: 10-50mA; desbloqueo: <400Ma
Corriente mínima		Entrada de 1000 mA/12 VCC
Nivel de señal		nivel TTL
Estado operativo		Apertura: los indicadores de bloqueo parpadean; Cierre: el indicador superior de la cerradura está encendido mientras que el indicador del cuerpo de la cerradura está apagado; Fallo: los indicadores de bloqueo parpadean rápidamente
Entorno operativo	Escena	Interior
	Temperatura	0-50 °C
	Humedad	20-90% (sin condensación)
	Presión del aire	70-106Kpa
Temperatura de transporte y almacenamiento		-20-60 °C
Montaje		Montaje en exteriores
MTBF		MTBF \geq 100000h
MTTR		MTTR \leq 30min
Vida de servicio		\geq 100.000 veces

Fuente: (ZNV, 2022, p.3)

Tabla A 4: Características del Rectificador Eltek.

Modelo	FP2 48V 12KW (CTE30405.004) PRS3000 (V/48V/50A200A)
Entrada CA	1ph 230Vac
Salida DC	150A/48Vdc
Frecuencia	45Hz – 66Hz
Dimensiones (H*W*D)	570*490*320 mm
Tamaño del Producto	430*380*230 mm
Peso	<25Kg
Temperatura de Funcionamiento	-33°C a 55°C
Temperatura de almacenamiento	-40°C a 70°C
Altitud	<3000m
Ecuilibración de la Temperatura de Carga	Ventilador Integrado, Convección Forzada

Fuente: (Eltek, 2022, p.2)

Tabla A 5: Características del Botón de Salida.

Modelo	Detalle
Dimensión (LxWxH)	86x86x28,9 mm (3,39x3,39x1,14’’)
Estructura	Panel de aleación de aluminio, botón de metal.
Clasificación Actual	3A a 36VCC máx.
Tipo de Contacto	NO/NC/COM
Prueba de Desgaste	Pasó prueba de 500 mil
Puertas Adecuadas	Marco de Puerta, Caja eléctrica empotrada
Temperatura de Trabajo	-10°C a +55°C (14°F a 131°F)
Fuente de Alimentación	12V DC
Consumo de Corriente	40mA (en modo espera) 70mA en operación)
Fabricante / Marca	Hikvision
Humedad de Trabajo	0 a 95% (Humedad relativa)
Panel	Aluminio con Chorro de Arena
Peso	0,25 kg (0,55 lb)

Fuente: (Matysiak, 2022, p.2)

Anexo B. Diagramas de Flujo para el Sistema de Seguridad

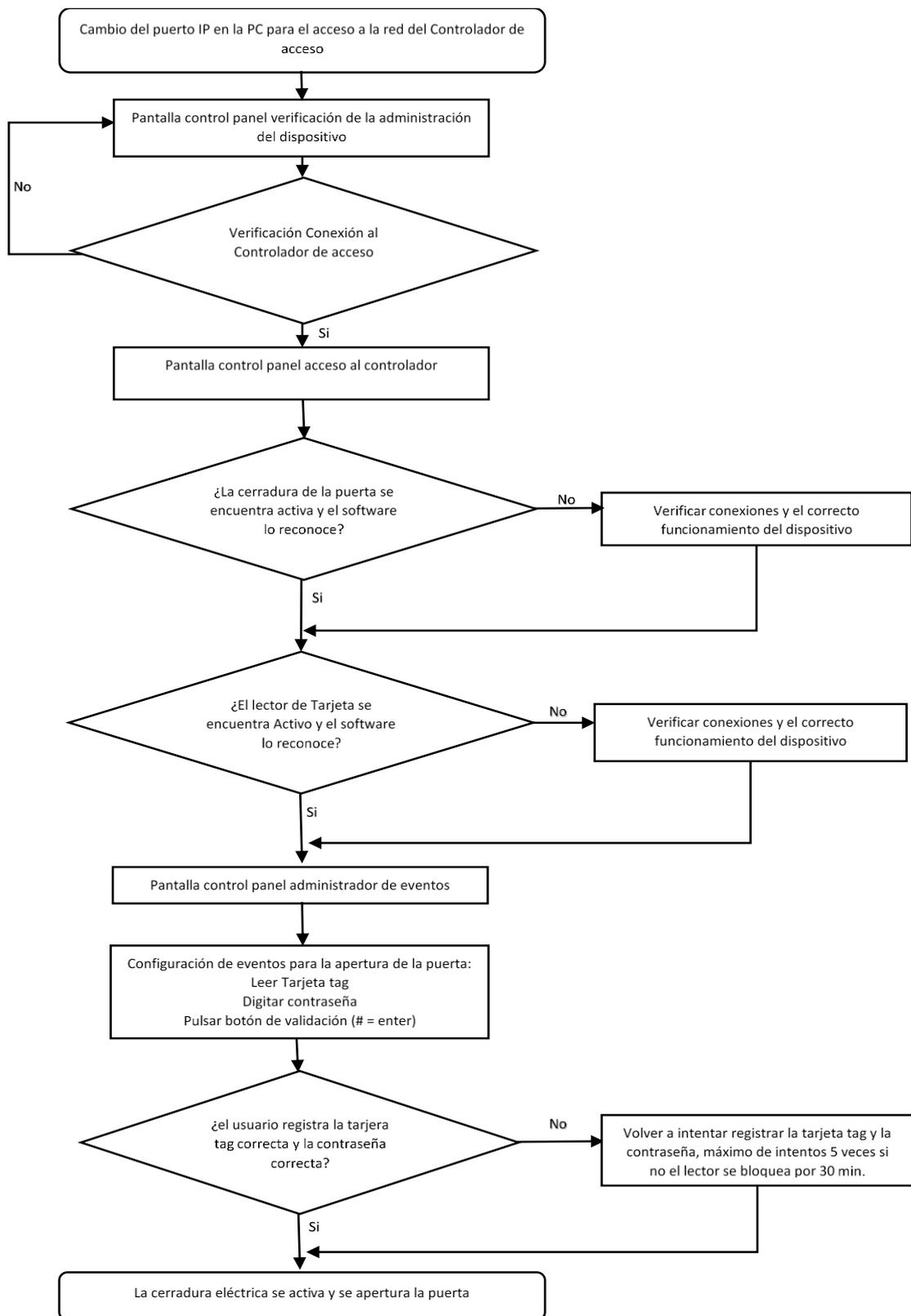


Figura A 1: Configuración de Eventos para la Apertura de la Puerta Principal.

Elaborado por el equipo de trabajo.

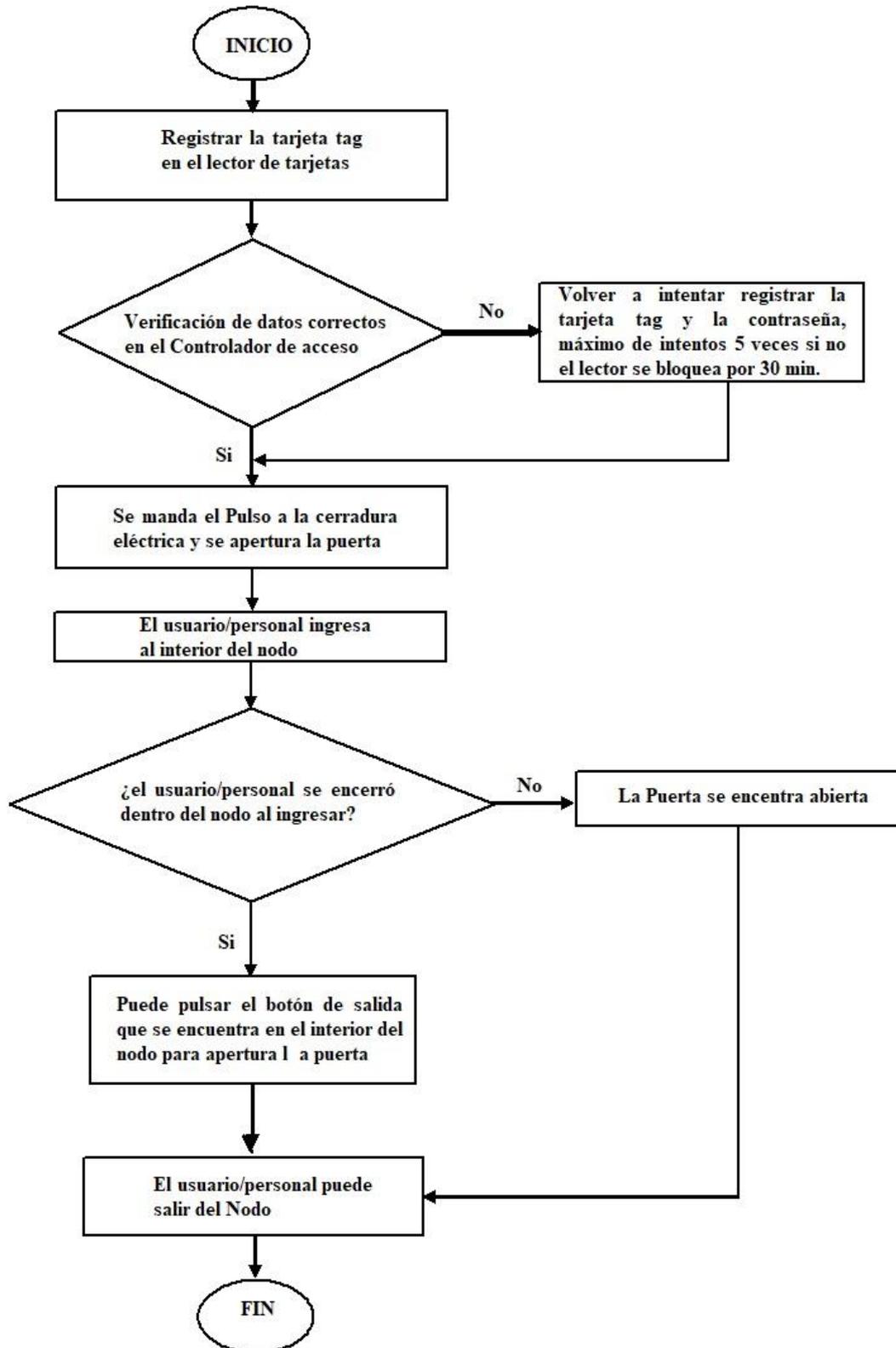


Figura A 2: Funcionamiento del Control de Acceso -ZNXVM-K2601

Elaborado por el equipo de trabajo.

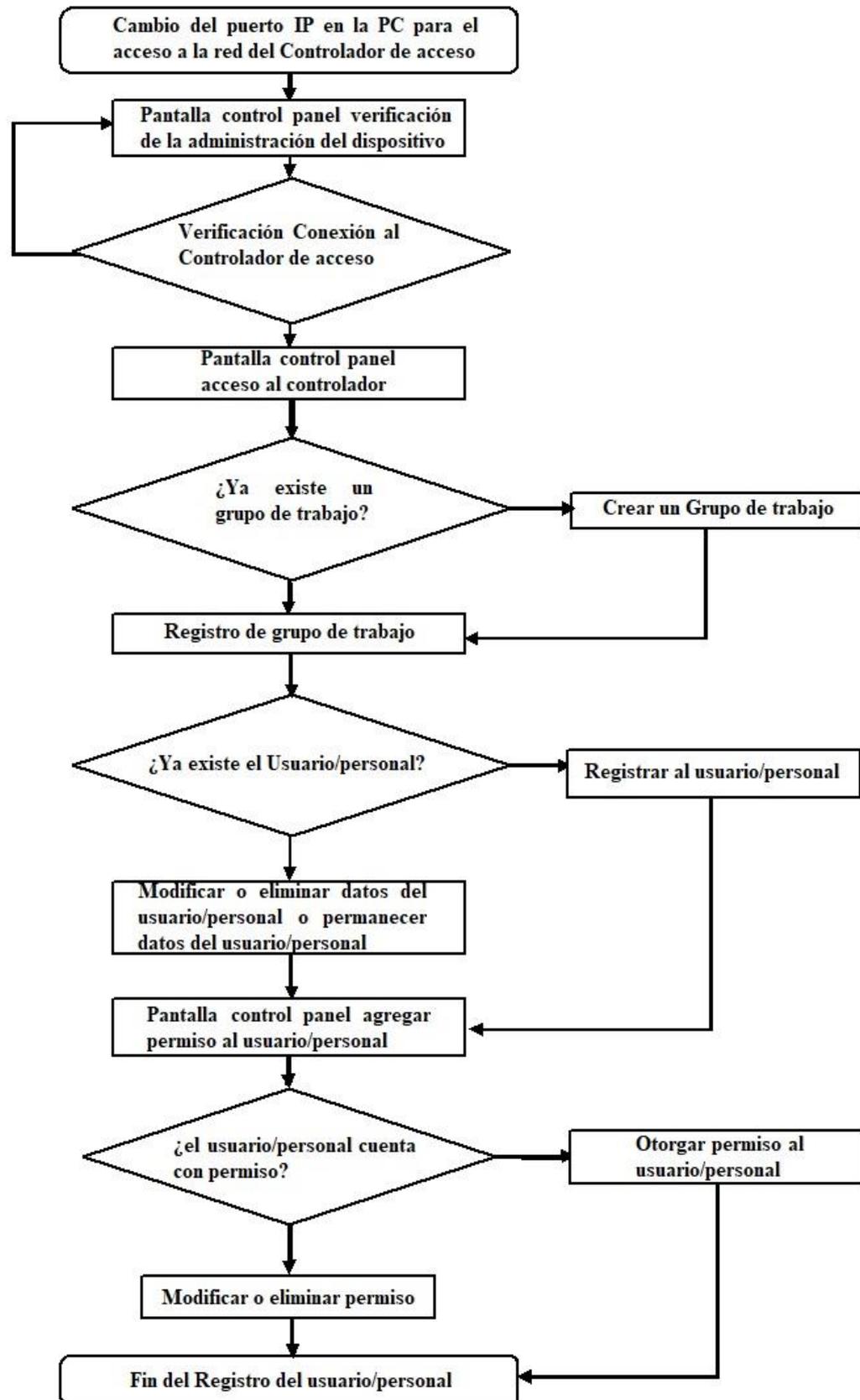


Figura A 3: Registro de Personal y Autenticación de Datos.

Elaborado por el equipo de trabajo.



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE

INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo EDUAR ELVIN QUIRPE QUIRPE - PABLO ESKINER AGUILAR CHAVEZ
identificado con DNI en mi condición de egresado de: 70817487 - 47145629

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
INGENIERIA ELECTRONICA, informo

que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ACCESO CON ZXNVM-K2601
PARA LA SEGURIDAD DEL NODO ACORA CON RFID EN LA
REGIÓN PUNO - 2022"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 24 de ABRIL del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella

FIRMA (obligatoria)



Huella



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo EDUAR ELWIN QUSPE QUSPE - PABLO ESKINER AGUILAR CHAVEZ
identificado con DNI en mi condición de egresado de: 70817487 - 47245629

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
INGENIERIA ELECTRONICA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ACCESO CON ZXNUM-K2601
PARA LA SEGURIDAD DEL NODO ACORA CON RFID EN LA
REGION PUNO - 2022."

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 24 de ABRIL del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella

FIRMA (obligatoria)



Huella