

0	PARA CONSTRUCCION	15/04/24	LMO	JIG	FTI
REV	TIPO DE MODIFICACION	FECHA	EJEC.	CONT.	APROBÓ

0	PARA CONSTRUCCION	15/04/24	LMO	JIG	FTI
REV	TIPO DE MODIFICACION	FECHA	EJEC.	CONT.	APROBÓ

				<p><b>DESCRIPCIÓN FUNCIONAL</b></p> <p><b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b></p> <p><b>ESPECIFICACION TECNICA</b></p>	
EJEC.	15/04/24	LMO			
CONT.	16/04/24	JIG			
APR.	17/04/24	FTI			
				Sustituye a:	Sustituido por:

	<p><b>INFORMACION CONFIDENCIAL</b></p> <p><b>PROHIBIDA SU DIVULGACION</b></p> <p>APPM se reserva la propiedad de este diseño y por lo tanto no puede ser reproducido o cedido a terceros sin su autorización escrita.</p>	<p>Cliente : APPM</p> <hr/> <p><b>ET-01-240001-01</b></p>	<p>A4</p> <hr/> <p>Rev.</p> <hr/> <p><b>0</b></p>

	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja Nº
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			1 de 15
Revisión 0	Documento	Ejecutó	Cliente	15 / 04 / 24
	ET    01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM	

## Contenido

1.	Introducción .....	2
2.	Descripción general del sistema.....	2
3.	Requisitos específicos.....	2
4.	Requisitos del sistema.....	3
a.	Requisitos de rendimiento .....	3
b.	Atributos del sistema .....	3
5.	Detalles del hardware .....	5
6.	Detalle de fuentes de alimentación .....	7
a.	Alimentación principal.....	7
b.	Alimentación equipos .....	7
7.	Detalles de la comunicación.....	8
a.	Arquitectura general .....	8
b.	Comunicación entre el PLC y los lectores RFID .....	9
c.	Comunicación entre el PLC y la Raspberry Pi .....	10
d.	Comunicación entre el PLC y las barreras, los molinetes y los semáforos.....	11
e.	Comunicación entre la Raspberry Pi y Sistegral .....	11
8.	Procedimientos de ingreso y salida.....	13
a.	Ingreso/egreso por molinete y/o puerta: .....	13
b.	Ingreso/egreso por barrera: .....	14
9.	Plan de mantenimiento .....	15
10.	Anexos .....	15
a.	Hoja de datos de molinete MS100 de DCM Solution.....	15
b.	Hoja de datos de placa controladora molinete PCA100 de DCM Solution .....	15
c.	Hoja de datos de barrera Jomaf ECOLINE .....	15
d.	Hoja de datos de semáforo CI100 de DCM Solution .....	15
e.	Hoja de datos de lector de tarjetas Dahua ASR1200E-D .....	15
f.	Hoja de datos de PLC Schneider Electric M241 .....	15
g.	Hoja de datos de Switch Schneider Electric MCSESM083F23F0 .....	15
h.	Hoja de datos de Raspberry Pi RPI4-MODBP-8GB-BULK .....	15
i.	Hoja de datos de UPS EATON 3KVA.....	15
j.	Hoja de datos de fuente ZOLODA FAIRN60-05A de 5V y FAIRN120-12A de 12V .....	15
k.	Hoja de datos de fuente Schneider Electric ABLS1A24100 de 24V .....	15

	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja N°
	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM			2 de 15
Revisión 0	Documento	Ejecutó	Cliente	15 / 04 / 24
	ET    01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM	

## 1. Introducción

**Propósito del documento:** Este documento tiene como objetivo proporcionar una descripción funcional detallada del sistema de control de acceso al CTAC MAS y MLPB. Servirá como una guía completa para entender cómo funciona el sistema, y será útil para todas las partes interesadas, incluyendo personal técnico del puerto, desarrolladores, personal de mantenimiento y usuarios finales.

**Alcance del sistema:** El documento cubrirá todos los aspectos del sistema de control de acceso, incluyendo la descripción general del sistema, los detalles del hardware y la comunicación, los procedimientos de ingreso y salida y las interacciones con los usuarios.

## 2. Descripción general del sistema

**Perspectiva y funciones del sistema:** El sistema de control de acceso es un componente integral del control CTAC MAS y MLPB, diseñado para mejorar la eficiencia y la seguridad del acceso a las instalaciones. Este sistema interactuará con una variedad de dispositivos finales, incluyendo lectores RFID, barreras, molinetes y puertas, y se comunicará con la sala de datos de la oficina de control de acceso.

Los lectores RFID serán el primer punto de interacción para los usuarios. Estos dispositivos leerán los datos de las tarjetas de acceso y los enviarán al Controlador Lógico Programable (PLC). Este, en función de la validación de los datos leídos tomara acción sobre las barreras y molinetes de acceso a las instalaciones del puerto.

Una vez que el PLC recibe los datos de la tarjeta del lector RFID, los envía a la Raspberry Pi. La Raspberry Pi se encarga de validar el ingreso, comprobando los datos de la tarjeta contra una base de datos de usuarios autorizados. Si la tarjeta está habilitada para el ingreso, la Raspberry Pi envía una señal de confirmación al PLC.

Al recibir la señal de confirmación de la Raspberry Pi, el PLC activa una salida conectada al molinete o la barrera correspondiente para que se habilite o suba, permitiendo así el acceso del usuario a las instalaciones.

Además de gestionar el acceso, el sistema también se encargará de registrar los eventos de acceso, proporcionando un registro detallado de quién accede a las instalaciones y cuándo lo hace. Esta información será útil para fines de seguridad y auditoría.

## 3. Requisitos específicos

**Acceso caminando:** Cada usuario habilitado para ingresar a la APPM contará con una tarjeta de ingreso provista por la APPM. Dicha tarjeta es del tipo RFID, la cual debe ser utilizada para validarse con el sistema. Lo usuarios que ingresen caminando a la APPM deberá presentarse frente a alguno de los molinetes o puertas de ingreso habilitado.

**Acceso en vehículo:** los usuarios que deseen ingresar con un vehículo deberán contar además con una tarjeta provista para el vehículo, además de su tarjeta personal la cuales son las únicas habilitadas para levantar las barreras en los accesos vehiculares. La secuencia de acceso requiere presente frente al lector su tarjeta personal previo a presentar la tarjeta del vehículo para su validación.

### Tecnología de tarjetas RFID

Se mantendrá el uso de la tecnología actual de las tarjetas RFID de 125Khz con protocolo Wiegand26. La elección esta tecnología de tarjetas se fundamenta en su compatibilidad con el

	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja Nº
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			3 de 15
Revisión 0	<b>Documento</b>		<b>Ejecutó</b>	<b>Cliente</b>
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM
				15 / 04 / 24

sistema existente, su fiabilidad comprobada y su capacidad para proporcionar un nivel óptimo de seguridad y accesibilidad. Esta decisión no solo garantiza una transición sin problemas, sino que también establece una base sólida para la mejora continua y la adaptación a las necesidades emergentes de seguridad en el futuro.

#### 4. Requisitos del sistema

##### a. Requisitos de rendimiento

**Velocidad y eficiencia:** La implementación del sistema de control de acceso supone algunas limitaciones en lo que hace al tiempo de respuesta. En este apartado se definen las latencias máximas tolerables para cada uno de los puntos de acceso.

Tiempo máximo de respuesta del sistema:

Molinetes: 1 segundo desde la lectura de la tarjeta de ingreso

Puertas: 1 segundo desde la lectura de la tarjeta de ingreso

Barreras: 2 segundos desde la lectura de la tarjeta de ingreso

**Capacidad:** El sistema mantendrá los tiempos de respuesta de diseño ante los accesos simultáneos en los distintos puntos de ingreso y egreso.

##### **Solicitudes simultaneas máximas:**

###### Muelle Alfonsina Estorni

Teniendo en cuenta la cantidad de lectores de tarjetas en molinetes (6), barreras (6) y puertas de aduana (2) a instalar la cantidad de solicitudes simultaneas que el sistema debe poder gestionar será de al menos 18, dejando previsto de esta manera la posibilidad de agregar hasta un 20% más de puntos de ingreso y egreso sin afectar las características de diseño. Este límite implica que de ocurrir intentos de ingreso/egreso en forma simultánea desde todos los puntos de acceso del sistema al mismo tiempo, el mismo no solo podrá gestionarlos, sino que la vez garantizará los tiempos de respuesta de diseño.

###### Muelle Luis Piedra Buena

Teniendo en cuenta la cantidad de lectores de tarjetas en barreras (4) a instalar la cantidad de solicitudes simultaneas que el sistema debe poder gestionar será de al menos 6, dejando previsto de esta manera la posibilidad de agregar hasta un 20% más de puntos de ingreso y egreso sin afectar las características de diseño. Este límite implica que de ocurrir intentos de ingreso/egreso en forma simultánea desde todos los puntos de acceso del sistema al mismo tiempo, el mismo no solo podrá gestionarlos, sino que la vez garantizará los tiempos de respuesta de diseño.

##### b. Atributos del sistema

**Usabilidad:** Tanto molinetes como barreras contarán con una correcta señalización para brindarles a los usuarios información respecto al funcionamiento del sistema:

###### **Molinetes**

- Molinete habilitado y bloqueado: En este estado el molinete no permite el paso de una persona, pero está disponible para leer una nueva tarjeta de ingreso para permitir el acceso. Este estado quedará denotado por una indicación sobre el molinete con un pictograma verde fijo.

	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja N°
	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM			4 de 15
Revisión 0	Documento	Ejecutó	Cliente	15 / 04 / 24
	ET      01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM	

- Molinete habilitado y desbloqueado: En este estado el molinete permite el paso de una persona. Típicamente el molinete estará en este estado luego de que el usuario presente una tarjeta válida para ingreso. Este estado quedará denotado por una indicación sobre el molinete con un pictograma verde fijo.
- Molinete fuera de servicio: En este estado, el molinete no podrá ser usado para ingresar. Este estado quedará denotado por una indicación sobre el molinete con un pictograma rojo fijo.
- Tarjeta de usuario ingresada no válida: En este estado el molinete no permitirá el acceso de la persona. Quedará denotado por una indicación sobre el molinete con un pictograma rojo parpadeante por 2 segundos.

**Barreras:**

- Barrera abajo y habilitada: En este estado la barrera esta predispuesta para leer una tarjeta válida para permitir el acceso. Este estado quedará denotado por el semáforo en rojo fijo.
- Barrera arriba y habilitada: En este estado la barrera está esperando el paso de un vehículo. Este estado quedará denotado por el semáforo en verde fijo.
- Barrera fuera de servicio: Este estado quedará denotado por el semáforo en rojo parpadeando.
- Barrera el proceso de validación: Este estado quedara denotado por el semáforo en verde parpadeando.
- Tarjeta ingresada, de usuario o vehículo, no válida: En este estado la barrera no permitirá el acceso del vehículo. Este estado quedara denotado por el semáforo en rojo parpadeando por dos segundos.

**Trazabilidad:** El sistema dejará registro de fecha y hora de ingreso y egreso de cada usuario y vehículo. Para tal fin, todos los elementos que lo componen contarán con sincronización horaria.

**Escalabilidad:** El sistema está diseñado de forma tal que permita en un futuro escalar en recursos. Ya sean barreras, molinetes o puertas. Para tal fin las cargas eléctricas, la cantidad de entradas salidas, el espacio de los tableros, los tiempos de respuestas, etc. se dimensionaron de forma tal de contemplar al menos la posibilidad de expansión de hasta un 20 %. Está contemplada la expansión dentro de los tableros existentes, como así también la posibilidad de incorporar nuevos tableros.

**Mantenibilidad:** Teniendo en cuenta futuras necesidades de mantenimiento, los tableros eléctricos contemplan la posibilidad de segmentación de sistema de forma tal de poder realizar mantenimiento de los distintos elementos del mismo si afectar al sistema por completo.

	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja Nº
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			5 de 15
Revisión 0	<b>Documento</b>		<b>Ejecutó</b>	<b>Cliente</b>
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM
				15 / 04 / 24

## 5. Detalles del hardware

En este apartado se detallará cada uno de los elementos que componen el sistema.

### Molinetes

Marca: DCM Solution

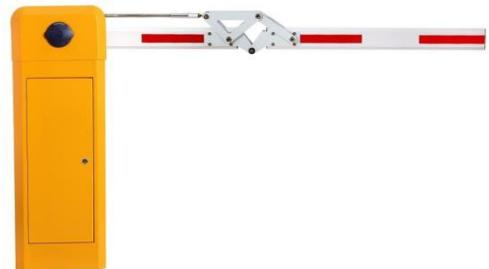
Modelo: MS100



### Barrera

Marca: Jomaf

Modelo: XE-2012



Semáforos: DCM Solution

Modelo: CI100



### Lectores de tarjetas

Marca: Dahua

Modelo: ASR1200E-D



	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja Nº
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			6 de 15
Revisión 0	<b>Documento</b>		<b>Ejecutó</b>	<b>Cliente</b>
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM
				15 / 04 / 24

**PLC:**

Marca: Schneider Electric

Modelo: TM241CE24T

Familia: M241

Descripción: 14 digital inputs, 10 transistor outputs (0.5A), 2 serial line ports, 1 Ethernet port, 24 Vdc modular controller with removable terminal blocks.



**Switch**

Marca: Schneider Electric

Modelo: MCSESM083F23F0

Descripción: Switch administrable de 8 bocas cobre



**Microcomputadora interfaz con Sistegral**

Marca: Raspberry Pi

Modelo: RPI4-MODBP-8GB-BULK

Microcontrolador: 64-Bit quad-core Cortex-A72

Memoria: 8gb

Voltaje de alimentación: 5v

Interfaz: Audio, Bluetooth, Ethernet, HDMI, GPIO, MIPI-CSI, MIPI-DSI, USB 2.0, USB 3.0, WiFi

Detalle: Actúa de interfaz entre el PLC y la base de datos del Sistegral.



	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja N°	
	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM			7 de 15	
Revisión 0	Documento		Ejecutó	Cliente	15 / 04 / 24
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM	

## 6. Detalle de fuentes de alimentación

### a. Alimentación principal

#### Sistema de alimentación ininterrumpida

Marca: EATON / APC

Modelo: 3KVA

Detalle: Esta UPS alimentará PLC, Raspberry PI, lectores de tarjetas, molinetes, switch y los Arduino.



### b. Alimentación equipos

Tanto las fuentes de alimentación de 5v, 12v y 24v serán del tipo industrial. Respecto a las fuentes de alimentación de los molinetes se contemplará un esquema de distribución de cargas que permita mantener en servicio el sistema ante posibles fallas de las mismas.

Fuente de alimentación de 5v

Marca: Zoloda

Modelo: Tipo FAIRN60-05A

Montaje: Riel DIN



Fuente de alimentación de 12v

Marca: Zoloda

Modelo: FAIRN120-12A

Montaje: Riel Din



Fuente de alimentación de 24v

Marca: Schneider Electric

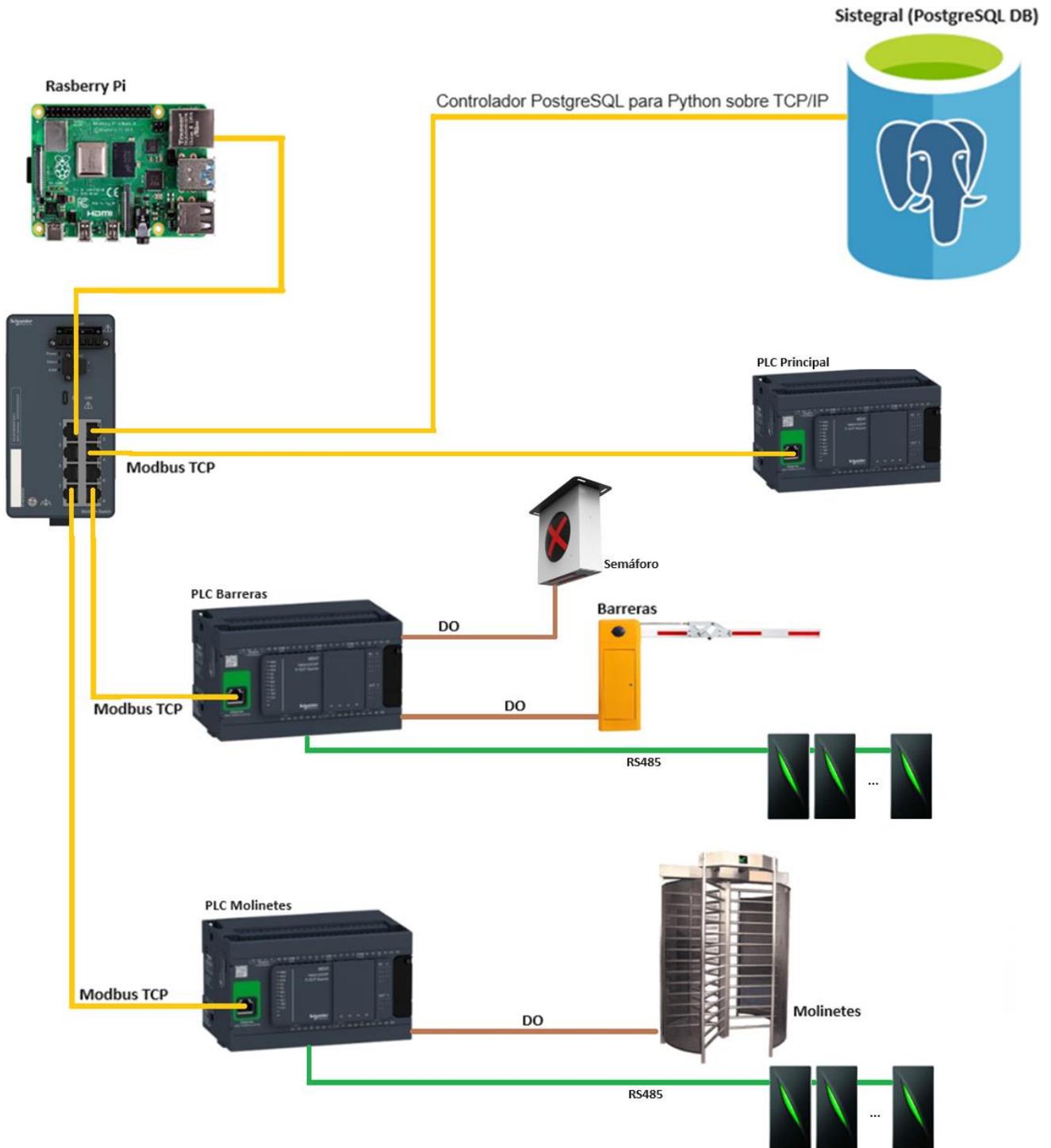
Modelo: ABL51A24100



	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja Nº
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			8 de 15
Revisión 0	Documento	Ejecutó	Cliente	15 / 04 / 24
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM

## 7. Detalles de la comunicación

### a. Arquitectura general



	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja N°
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			9 de 15
Revisión 0	<b>Documento</b>	<b>Ejecutó</b>	<b>Cliente</b>	15 / 04 / 24
	ET    01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM	

b. Comunicación entre el PLC y los lectores RFID

Para que el PLC pueda obtener los datos de las tarjetas de los usuarios, se utilizarán lectores Wiegand 26 con puerto RS485. El PLC cuenta con un puerto RS485, desde el cual podrá realizar los pedidos de tarjetas leídas a los lectores utilizando el protocolo propio del lector. La comunicación entre ambos se limitará a un pedido de parte del PLC al lector y su consecuente respuesta con el número de tarjeta leída.

Ejemplo de comunicación:

**Comando de lectura de tarjeta:**

Comando: 0x42

Descripción: Inicia un proceso de lectura de tarjeta.

**Respuesta del lector:**

Byte 1: 0x20

Byte 2: Longitud de los datos (variable)

Datos: Identificador de la tarjeta (formato depende del tipo de tarjeta)

Checksum: Suma de verificación de los datos

**Ejemplo:**

Un lector RFID devuelve una respuesta con los siguientes bytes:

0x20 0x05 0x01 0x23 0x45 0x67 0x89 0x0C

Byte 1: 0x20 indica que es una respuesta de comando.

Byte 2: 0x05 indica la longitud de los datos (5 bytes).

Datos: 0x01 0x23 0x45 0x67 0x89 es el identificador de la tarjeta.

Checksum: 0x0C es la suma de verificación de los datos.



	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja N°
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			10 de 15
Revisión 0	<b>Documento</b>		<b>Ejecutó</b>	<b>Cliente</b>
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM
				15 / 04 / 24

c. Comunicación entre el PLC y la Raspberry Pi

Cada vez que el PLC lea una tarjeta desde un lector se la enviará a la Raspberry Pi. La forma de hacerlo será mediante el protocolo ModbusTCP. Para tal fin dentro del PLC se definirá un bloque de intercambio que tendrá la siguiente información por cada uno de los lectores:

- Número de lector: Indicará el número de lector desde donde se efectuó la lectura de la tarjeta.
- Código de la tarjeta: Código de la tarjeta leída por el lector.
- Fecha y hora: Fecha y hora de la lectura

Por otro lado, la Raspberry Pi, al recibir la tarjeta leída deberá validar o no el ingreso. La respuesta de la Raspberry PI deberá venir en un bloque de intercambio que tendrá la siguiente información:

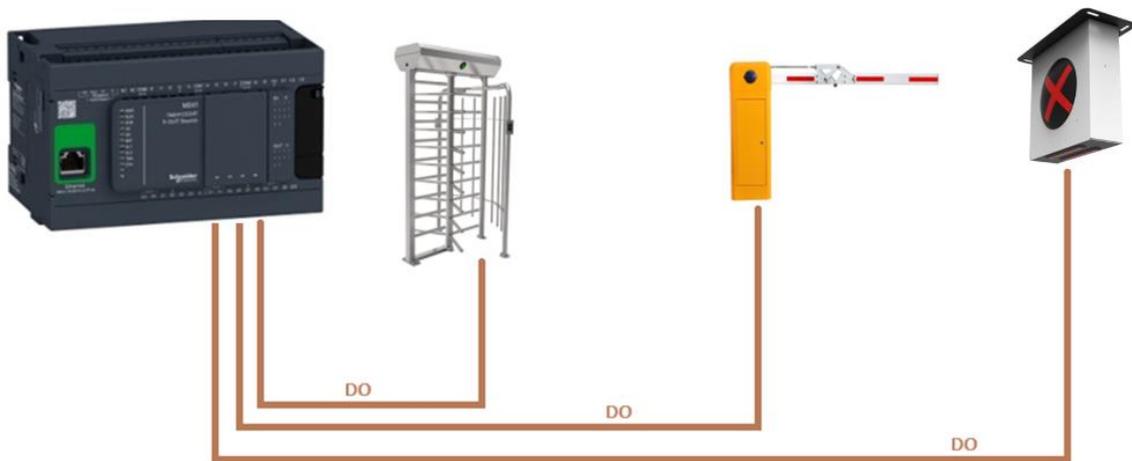
- Número de lector: Indicará el número de lector desde donde se efectuó la lectura de la tarjeta.
- Código de la tarjeta: Código de la tarjeta leída por el lector.
- Validación: Respuesta respecto a si se valida o no el ingreso de la persona.



	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja Nº
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			11 de 15
Revisión 0	Documento	Ejecutó	Cliente	15 / 04 / 24
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM

d. Comunicación entre el PLC y las barreras, los molinetes y los semáforos

Recibida la respuesta de la Raspberry Pi respecto a la validación del ingreso, el PLC actuará sobre las barreras, molinetes, puertas y semáforos que corresponda. Para tal caso, mandará un pulso de 1 segundo mediante una salida que estará cableada al molinete/barrera/puerta en cuestión para activarlo. Respecto a los semáforos activará el pictograma correspondiente mediante una salida del PLC. El detalle del cableado de las salidas se encuentra en la ingeniería del proyecto.



e. Comunicación entre la Raspberry Pi y Sistegral

La comunicación entre la base de datos del Sistegral y la Raspberry Pi se realizará utilizando el controlador PostgreSQL para Python. Esta comunicación será, por un lado, obtener la tabla de tarjetas válidas, “uar\_credenciales”, la cual contiene los datos de las tarjetas habilitadas para el ingreso y, por otro, para hacer los “insert” de los registros de ingresos/egresos en la tabla “uar\_actividades”. Esta comunicación tiene dos objetivos: por un lado, dejar registro de los ingresos/egresos y, por otro, permitir que la Raspberry Pi pueda tener la información de tarjetas válidas disponible para que el sistema pueda seguir funcionando ante posibles fallas de comunicación entre Sistegral y la Raspberry Pi. El detalle de esta comunicación se encuentra en la especificación funcional del software.

Además, para mejorar la robustez y la disponibilidad del sistema, se implementará una base de datos SQLite en la Raspberry Pi. Esta base de datos local actuará como un respaldo en caso de fallo de comunicación con el sistema Sistegral. En ella se almacenarán las tarjetas válidas en forma local, asegurando que la Raspberry Pi pueda seguir procesando los accesos incluso en ausencia de conexión externa. Asimismo, se utilizará esta base de datos para mantener un buffer local de los registros de ingresos y egresos en caso de fallo en la comunicación entre la Raspberry Pi y Sistegral.

SQLite se elige debido a varias ventajas clave que ofrece. En primer lugar, es una base de datos ligera y autónoma que no requiere un servidor separado, lo que simplifica la implementación y reduce la carga en la Raspberry Pi. Además, al ser un sistema de gestión de base de datos relacional, permite una fácil integración con el código Python utilizado en la

	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja N°
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			12 de 15
Revisión 0	<b>Documento</b>		<b>Ejecutó</b>	<b>Cliente</b>
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM
				15 / 04 / 24

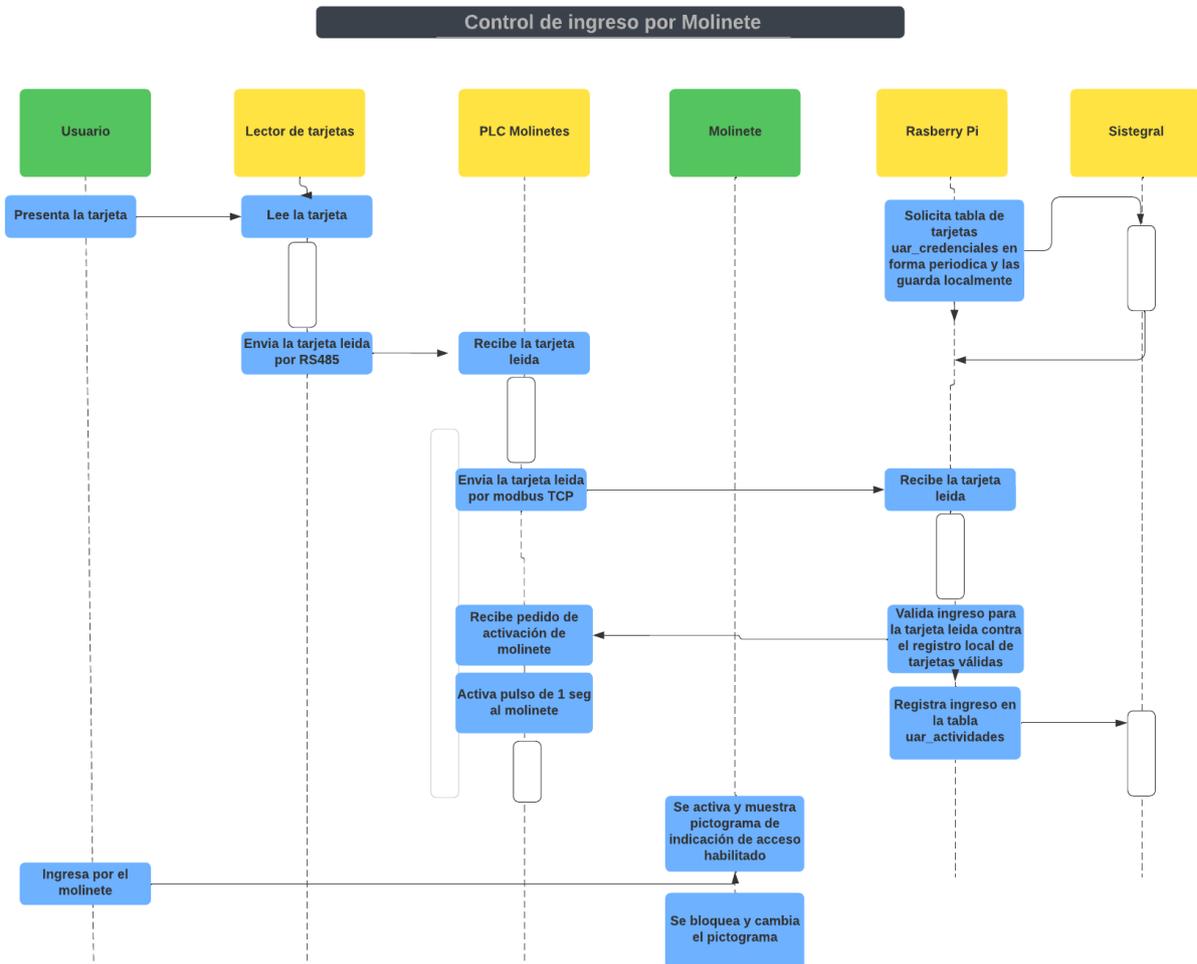
Raspberry Pi. Por último, su capacidad para funcionar en modo de escritura concurrente garantiza un rendimiento óptimo incluso en entornos con múltiples operaciones de lectura y escritura simultáneas, lo que lo hace ideal para nuestra aplicación de control de acceso en la APPM



	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja Nº
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			13 de 15
Revisión 0	Documento	Ejecutó	Cliente	15 / 04 / 24
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM

## 8. Procedimientos de ingreso y salida

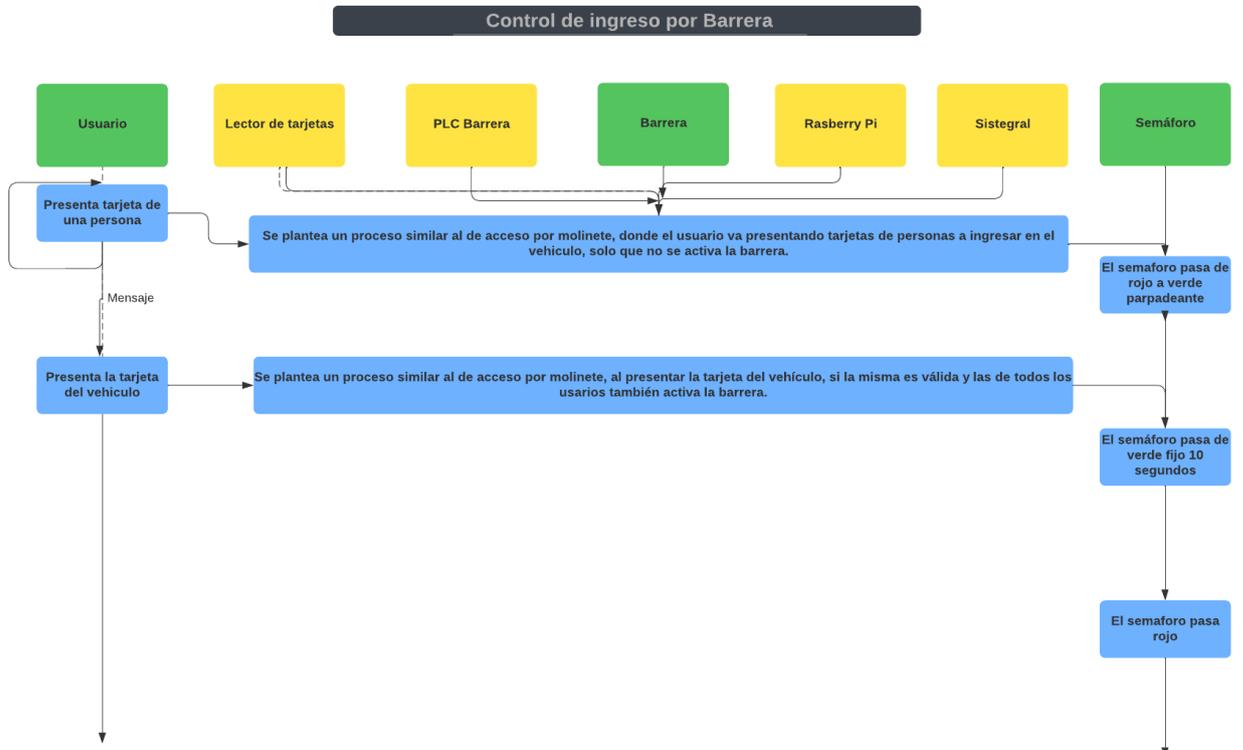
### a. Ingreso/egreso por molinete y/o puerta:



- El usuario presenta la tarjeta frente al lector de tarjetas
- El lector de tarjetas lee la tarjeta y la envía por RS485
- El PLC de molinetes recibe la tarjeta leída
- El PLC de molinetes envía por ModbusTCP la tarjeta leída a la Raspberry Pi
- La Raspberry Pi, que ya cuenta con la tabla uar\_credenciales, verifica si la tarjeta presentada se encuentra habilitada para ingresar
- La Raspberry Pi envía al PLC de molinetes si la tarjeta está o no habilitada para ingresar. Si la tarjeta es válida, la Raspberry Pi realiza un insert en la tabla uar\_actividades para dejar registro del ingreso/egreso de dicha persona.
- El PLC de molinetes, si la tarjeta está habilitada para ingresar envía mediante una salida digital (DO) un pulso de 1 segundo al molinete para que este se active.
- El molinete, al recibir el pulso de 1 segundo se activa y muestra el pictograma de indicación de acceso habilitado
- El usuario pasa por el molinete
- El molinete se bloquea y cambia el pictograma
- Si la tarjeta no es válida, el PLC manda un mensaje por RS485 al lector de tarjeta para que parpadee en rojo

	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja Nº
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			14 de 15
Revisión 0	Documento	Ejecutó	Cliente	15 / 04 / 24
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM

### b. Ingreso/egreso por barrera:



- El usuario presenta una tarjeta de usuario frente al lector de tarjetas
- El lector de tarjetas lee la tarjeta y la envía por RS485
- El PLC de barreras recibe la tarjeta leída
- El PLC de barreras envía por ModbusTCP la tarjeta leída a la Raspberry Pi
- La Raspberry Pi, que ya cuenta con la tabla uar\_credenciales, verifica si la tarjeta presentada se encuentra habilitada para ingresar.
- La Raspberry Pi envía el resultado al PLC de molinetes sobre si la tarjeta está o no habilitada para ingresar.
- El PLC de barreras, si la tarjeta está habilitada para ingresar, activa el semáforo para que parpadee en verde. Indicando de esta manera que se están validando usuarios para ingresar.
- Si el usuario tiene más tarjetas de usuarios que ingresan en el vehículo repite el proceso.
- Si alguna de las tarjetas no tiene habilitado el ingreso el PLC hará que el semáforo parpadee en verde por 2 segundos finalizando el proceso.
- Luego de ingresar las tarjetas de usuario la persona ingresa la tarjeta del vehículo.
- El lector lee esta tarjeta y la manda por RS485
- El PLC la recibe la tarjeta de vehículo y la envía a la Raspberry Pi.
- La Raspberry Pi envía al PLC de barreras si el vehículo está o no habilitado para ingresar. Si la tarjeta es válida, la Raspberry Pi realiza un insert en la tabla uar\_actividades para dejar registro del ingreso/egreso de las personas y vehículos que ingresan.
- El PLC de barrera al recibir la indicación de que la tarjeta de vehículo es válida envía un pulso de un segundo a la barrera y pone el semáforo en verde fijo por 5 segundos.

	<b>DESCRIPCION FUNCIONAL</b>			Hoja N°
	<b>SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO DE LA APPM</b>			15 de 15
Revisión 0	Documento		Ejecutó	Cliente
	ET	01-240001-01	Ing. Leonardo Moreno	APPM
				15 / 04 / 24

- La barrera al recibir el pulso de 1 segundo se sube.
- El vehículo avanza y es detectado por el sensor de masa metálica.
- La barrera al ver que se activa el sensor de masa metálica se baja.
- Si la tarjeta de vehículo no es válida, el PLC manda un mensaje por RS485 al lector de tarjeta para que parpadee en rojo y pone el semáforo en rojo.

## 9. Plan de mantenimiento

Junto al presente documento, se adjuntará un plan de mantenimiento del sistema. Dicho plan contemplará los trabajos de mantenimiento preventivo a realizar sobre cada uno de los elementos, los modos de segmentación del sistema para realizar intervenciones, cantidad de repuestos recomendadas, etc.

## 10. Anexos

- a. Hoja de datos de molinete MS100 de DCM Solution
- b. Hoja de datos de placa controladora molinete PCA100 de DCM Solution
- c. Hoja de datos de barrera Jomaf ECOLINE
- d. Hoja de datos de semáforo CI100 de DCM Solution
- e. Hoja de datos de lector de tarjetas Dahua ASR1200E-D
- f. Hoja de datos de PLC Schneider Electric M241
- g. Hoja de datos de Switch Schneider Electric MCSESM083F23F0
- h. Hoja de datos de Raspberry Pi RPI4-MODBP-8GB-BULK
- i. Hoja de datos de UPS EATON 3KVA
- j. Hoja de datos de fuente ZOLODA FAIRN60-05A de 5V y FAIRN120-12A de 12V
- k. Hoja de datos de fuente Schneider Electric ABLS1A24100 de 24V