

En el marco de la pandemia COVID-19, se observó la necesidad de proveer de dispositivos que permitieran la desinfección regular de manos en el espacio de la Universidad de La Matanza, que se caracteriza por la circulación profusa de los integrantes de la comunidad académica. Este estudio enmarcado en el Programa Vincular de 2020, de la Universidad de La Matanza da cuenta del diseño de un dispensador automático de alcohol y de la posterior construcción e instalación de veinte equipos para ser distribuidos dentro de las instalaciones de dicha universidad. Los mismos debían entregar al usuario alcohol líquido, o en gel automáticamente. Para ello se evaluó, y se desarrolló un modelo de dispensador con carcasa de acero inoxidable, y la construcción y la instalación de 20 unidades para dispensar alcohol líquido o en gel. Este proyecto muestra las etapas de elaboración conceptual, la metodología empleada, el detalle de los materiales, los resultados y la conclusión.

Colección VINCULAR CyT

Cada libro de esta colección contiene los resultados de estudios desarrollados en el marco del Programa Vincular UNLaM 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA  
Secretaría de Ciencia y Tecnología



Colección VINCULAR CyT Vol. 22 | INDUSTRIA

Colección VINCULAR CyT  
Vol. 22 | INDUSTRIA E INGENIERIA

## Diseño e instalación de dispensador de alcohol pro desinfección en ámbito universitario

**Director:** Ing. Hugo Guillermo Rodofile  
**Integrantes del equipo de trabajo:**  
Ing. Alejandro Fourcade



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA  
Secretaría de Ciencia y Tecnología





DISEÑO E INSTALACIÓN DE DISPENSADOR DE ALCOHOL  
PRO DESINFECCIÓN EN ÁMBITO UNIVERSITARIO



**DISEÑO E INSTALACIÓN DE  
DISPENSADOR DE ALCOHOL  
PRO DESINFECCIÓN EN ÁMBITO  
UNIVERSITARIO**

DIRECTORA: ING. HUGO GUILLERMO RODOFILÉ

INVESTIGADOR: ING. ALEJANDRO FOURCADE



Secretaría de Ciencia y Tecnología

Universidad Nacional de La Matanza

Colección VINCULAR CyT | Industrias e Ingeniería | Vol. 22

© Universidad Nacional de La Matanza, 2020  
Florencio Varela 1903 (B1754JEC)  
San Justo / Buenos Aires / Argentina  
Telefax: (54-11) 4480-8900  
editorial@unlam.edu.ar  
www.unlam.edu.ar

Diseño: Editorial UNLaM

ISBN: 978-987-XXXXXX

Hecho el depósito que marca la ley 11.723  
Prohibida su reproducción total o parcial  
Derechos reservados

# ÍNDICE

RESUMEN .....	9
1. INTRODUCCIÓN .....	11
2. DESARROLLO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTE DEL TEMA .....	13
3. IMPLEMENTACIÓN .....	15
4. RESULTADOS .....	19
5. CONCLUSIÓN .....	21
AUTORES .....	23





## RESUMEN

En el marco de la pandemia COVID-19, se observó la necesidad de proveer de dispositivos que permitieran la desinfección regular de manos en el espacio de la Universidad de La Matanza, que se caracteriza por la circulación profusa de los integrantes de la comunidad académica. Este estudio enmarcado en el Programa Vincular de 2020, de la Universidad de La Matanza da cuenta del diseño de un dispensador automático de alcohol y de la posterior construcción e instalación de veinte equipos para ser distribuidos dentro de las instalaciones de dicha universidad. Los mismos debían entregar al usuario alcohol líquido, o en gel automáticamente. Para ello se evaluó, y se desarrolló un modelo de dispensador con carcasa de acero inoxidable, y la construcción y la instalación de 20 unidades para dispensar alcohol líquido o en gel. Este proyecto muestra las etapas de elaboración conceptual, la metodología empleada, el detalle de los materiales, los resultados y la conclusión.

Palabras claves: *COVID-19, dosificador de alcohol, sensores ultra sonido, Arduino, bomba de agua-aire diafragma*



# 1. INTRODUCCIÓN

En el marco de la pandemia COVID-19, para atender a necesidades en una universidad pública argentina, la Universidad de La Matanza, un grupo de investigadores del área de la ingeniería se propuso el diseño y la construcción de un prototipo de un equipo para suministro de alcohol con la finalidad de ser distribuidos dentro de las instalaciones de esta universidad. Como parte del proyecto, en la siguiente etapa se consideró la subsecuente construcción e instalación de veinte equipos.

En cuanto a **las especificaciones técnicas**, los equipos debían entregar al usuario alcohol líquido o en gel automáticamente, para desinfección de manos, para ello debían contar con sensores de presencia que permitieran que, al introducir las manos en la unidad, se dispensara alcohol suficiente para desinfectarlas. Las características técnico-funcionales fueron construir 20 unidades con el presupuesto asignado, para ser instaladas exclusivamente en interiores, que fueran de fácil mantenimiento y funcionamiento simple, y que además contaran con una autonomía de por lo menos tres días de servicio con uso frecuente.



## 2. DESARROLLO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTE DEL TEMA

Dado el marco pandémico, la necesidad mostrada y la falta de antecedentes asociada a investigación académica observada, se elaboró el proyecto focalizando en el diseño de un módulo funcional independiente cuya construcción e implementación resultara viable y se procedió a investigar sobre otros equipos similares al que se pensaba proyectar con existencia en el mercado.

Ante los requisitos planteados sobre la construcción de equipos para suministro de alcohol, se tomaron decisiones técnicas de diseño que permitiesen la rápida compleción del proyecto y el cambio de especificaciones en el transcurso del desarrollo.

Para el diseño del dosificador se estableció la necesidad de que todos los componentes fueran estándar y que el hardware debía ser confiable, de fácil adquisición y mantenimiento y que la programación debía realizarse en una plataforma de probada eficiencia y estabilidad. En el marco de estas especificaciones, se tomaron las siguientes decisiones:

- Dividir el proyecto en módulos funcionales independientes.
- Emplear la plataforma de desarrollo del microcontrolador STM32 de probada estabilidad y trayectoria en el mercado. Es la plataforma que se enseña en la cátedra de Técnicas Digitales de la carrera de Ingeniería Electrónica, lo que maximizaría los medios disponibles para su mantenimiento.
- Emplear programación C de la plataforma CUBE IDE del fabricante del microcontrolador y, bibliotecas estándar para propiciar la claridad, la reusabilidad y el fácil mantenimiento del código.

- Documentar el circuito, el código y las instancias de pruebas para traspasar el mantenimiento al sector, ordenadamente.
- Seleccionar una bomba tipo R385 a diafragma con una expectativa de uso de 2500 horas. Esta es una bomba autocebante, con soporte elástico lo que facilita su montaje, y bajo ruido de funcionamiento.
- Emplear el sensor de tipo ultrasónico de corta distancia HC- SR04 de probada eficiencia y confiabilidad en el mercado.
- Implementar para la activación una unidad de relé de un canal con 5V de activación y 10A de conducción de corriente como máximo.
- Utilizar la variante Blue Pill, que resulta económica, efectiva y de fácil adquisición, como plataforma de desarrollo de microcontrolador.

Como puede verse, se implementó componentes y dispositivos comerciales, disponibles en el mercado, de fácil recambio y de bajo costo.

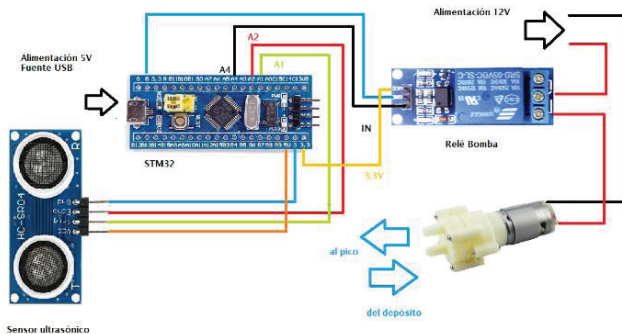
### 3. IMPLEMENTACIÓN

Para el desarrollo de los dispensadores de alcohol con finalidad de sanitización en espacios públicos de los edificios de la citada universidad, y que debían entregar al usuario alcohol líquido o en gel automáticamente, se diseñó un módulo según las especificaciones que se detallan en el apartado anterior.

Se especificó que, dentro del desarrollo del proyecto, el dispensador de alcohol debía contar con un sensor de presencia que permitiera que, al introducir las manos, el dispositivo dispensara la cantidad requerida para una rápida y efectiva desinfección.

Se diagramó la conexión, según se muestra en la **Figura 1**:

**Figura 1:** Diagrama de conexiones



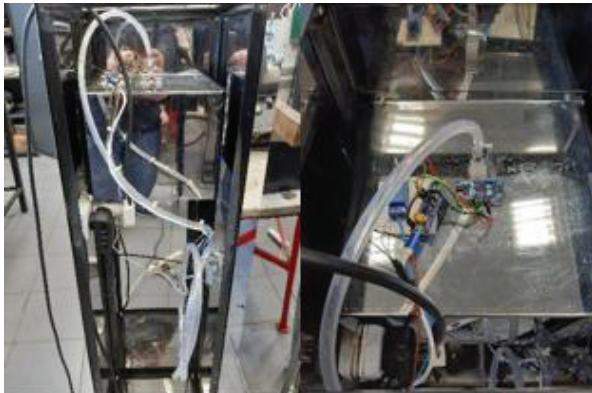
Elaboración fuente propia, UNLaM 2020



El circuito espera la detección de las manos en el sensor ultrasónico. Al detectar, prende la bomba durante un tiempo  $t_1$  que determina la cantidad de alcohol por dispensar. El tiempo  $t_1$  se configura según la cantidad requerida y si el alcohol es en gel o líquido.

Luego de servir el alcohol, el sistema tiene un retardo que permite sacar cómodamente las manos del dispensador. Ese tiempo  $t_2$  también es configurable y depende de si es alcohol en gel o líquido. Como la bomba es autocebante, posibilita el llenado del depósito sin necesidad de procedimientos adicionales. En caso de que fuera necesario purgar el circuito, se interconectan los contactos del relé manualmente hasta finalizar el purgado. El montaje mecánico se realiza en la estructura metálica de acero del equipo, como puede verse en la **Figura 2**, con fácil acceso desde la tapa de la parte superior que se encuentra pegada a la estructura.

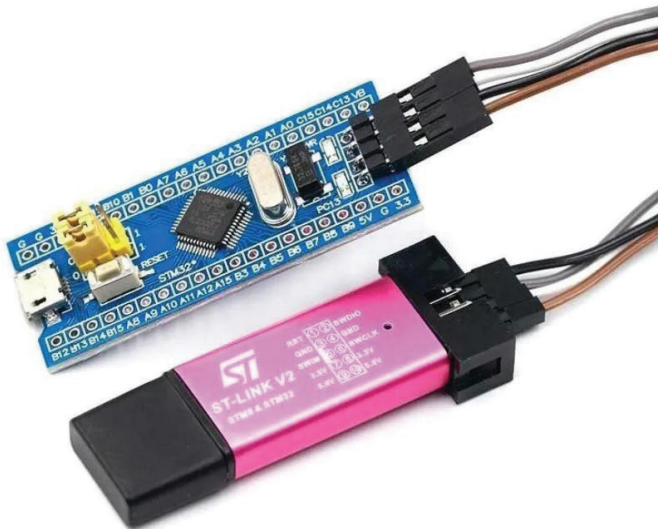
**Figura 2.** Fijación de componentes



Elaboración fuente propia, UNLaM 2020

La programación del código del microcontrolador se realizó a partir del programador ST-LINK V2 (Figura 3) desde la plataforma de desarrollo CUBE IDE. El código de la versión de producción se entregó junto con la documentación de servicio.

Figura 3: Programador ST-Link V2



Fuente: elaboración propia. UNLaM, 2020

Para su elaboración, como ya se aclaró, se tuvo en cuenta la selección de materiales de calidad, efectividad y que fueran accesibles en el mercado.

A continuación se detallan en la **Tabla 1**, la especificación de los componentes y las cantidades requeridas para la construcción de cada módulo.

**Tabla 1: Componentes**

<b>Componente</b>	<b>Cantidad requerida</b>
Tomas BL TEKNA Kalop	1
Ficha BIP 3 P 10a C/TT salida lat MF/NG/BL.Richi	1
Cable tipo taller 2x75 mm	1,5 m
Bisagras 38 mm	2
Silic PU 38 Poliuretano	10 g
Cinta doble faz 48 mm x 5 m	100 mm
Cemento de Contacto	20 g
Tornillos M3 x 8 mm	30
Tornillos M3 x 15 mm cabeza fresada	5
Tuerca M3	30
Precintos 2,5	4
Precintos 4,8	5
Manguera Cristal 12x15	1
Abrazadera 8/12	2
Manguera Nivel	0,5 m
Abrazadera 10/16	1
Sensor ultrasónico Arduino Hc	1
Cable Dupont genérico macho	1
Cables macho/hembra 10 cm Premium Dupont Arduino	1
Fuente Switching Inova 5V5.1A	
Gatillas	1
Computeras diam 110 mm	1
Cable V. RED. 3X1.5	1,5 m
Arduino Arm Stm32 Cortex-m3 Stm32f103c8t6 Mona	1
Módulo Relé 5v con Bornera Ideal Arduino 250v 10	1
Bidones de Plástico de 5 litros	1
Regatones	4

Fuente: elaboración propia, UNLAM, 2020

## 4.RESULTADOS

El desarrollo del proyecto se propuso integrar una solución ante la emergencia sanitaria surgida con la pandemia por COVID-19. La problemática se sitúa en una universidad pública que cuenta habitualmente con una profusa y asidua concurrencia de personal docente, no docente y estudiantado. Por lo cual se puso la mirada en el desarrollo de un modelo de dispensador con carcasa de acero inoxidable capaz de suministrar de alcohol en gel o líquido con propósito de desinfección según se muestra en la **Figura 4**, foto del equipo completa ya instalado.

Probado el diseño del modelo, y evaluados materiales según detalle y criterios especificados en los apartados anteriores, se encaró la construcción de 20 equipos para suministro de alcohol líquido o en gel para ser instalados en espacios de circulación, dentro de edificios de la UNLAM

Figura 4. Equipo completo



Fuente: elaboración propia. UNLaM, 2020

## 5. CONCLUSIÓN

Dada la pandemia generada por el coronavirus *SARS-CoV-2*, este grupo de investigadores tomó la iniciativa de diseñar un modelo de dispensador automático de alcohol en líquido o en gel, en base a un presupuesto, para la construcción y distribución en espacios públicos de circulación de edificios de la Universidad de La Matanza. El objetivo fundante era colaborar en una de las situaciones problemáticas generadas por la alta infecciosidad de la enfermedad, y así proveer sanitización de manos a quienes asistieran a la institución.

En síntesis, esta investigación se propuso como objetivo el abastecimiento a dicha Universidad de una solución para la desinfección asidua de manos del personal jerárquico, administrativo, docente, no docente y estudiantado. El desarrollo optimizado de su diseño e implementación se basó en un sistema que previó, aspectos técnicos sumamente evaluados a la vez que, entre otros aspectos, la utilización de recursos accesibles, la facilidad del montaje, y un costo económico reducido.

La propuesta desarrolló un prototipo según se ha detallado y construyó 20 dispensadores de alcohol, construidos en plazos muy breves y distribuidos en espacios de circulación pública de edificios de la universidad, a fin de evitar la propagación concatenada del virus durante la permanencia en el espacio académico.



## AUTORES

### **Ing. Hugo Guillermo Rodofile**

Profesor adjunto en Tecnología 1, Universidad de Buenos Aires – FADU. Profesor adjunto en Organización Industrial, en Ingeniería Mecánica, en Universidad Nacional de La Matanza; y Coordinador de Ingeniería Mecánica en la Universidad Nacional de La Matanza.

### **Ing. Alejandro Fourcade**

Coordinador de Tecnicatura en Sonido y Grabación en Universidad Nacional de La Matanza.