

Vinculación Universidad-Empresa ante el COVID-19: Desarrollo de software para gestión de producción y entrega de máscaras protectoras

Julián Tornillo ^[1], Mario Bugallo ^[1], Rodrigo Escudero ^[2], Mariano Pérez ^[3], Ignacio Rodríguez ^[4], Marcelo Ernetta ^[5] and Guadalupe Pascal ^[1]

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Lomas de Zamora, 1832, Argentina

² Bridgestone Argentina, Llavallol, 1838, Argentina

³ Printalot, Monte Grande, 1842, Argentina

⁴ Horobrion, Luís Guillón, 1836, Argentina

⁵ Dinnero, Lomas de Zamora, 1832, Argentina

investigacion@ingenieria.unlz.edu.ar

Abstract. El presente trabajo muestra una experiencia exitosa de vinculación tecnológica entre una Universidad Nacional y diversas empresas de su región de influencia, a raíz de la emergencia sanitaria decretada por la pandemia del COVID-19. Inicialmente, se describe cómo la iniciativa de un grupo de estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora se convirtió en un proyecto institucional en colaboración con más de 10 empresas de la región. Luego, se detalla de qué manera se abordó el cambio de escala a partir del desarrollo de una plataforma para la gestión de pedidos y producción en más de 30 puntos de fabricación. La plataforma fue desarrollada por una de las empresas participantes en conjunto con el equipo de trabajo de la Facultad, y contó con tres fases de implementación. Finalmente se exponen las mejoras en la productividad y las operaciones, y se concluye con las experiencias y aprendizajes obtenidos del proyecto.

Keywords: COVID-19, Vinculación Tecnológica, Máscaras protectoras, Universidad, Industria

1 Introducción

1.1 Inicio del proyecto

El proyecto de fabricación de máscaras protectoras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora tuvo su inicio el 24 de marzo del año 2020, coordinado por la Secretaría de Investigación de la Unidad Académica. Dicho proyecto nació con el espíritu de poner los recursos de la institución al servicio de la comunidad, en particular las 4 impresoras 3D con las que cuentan los laboratorios.

Inicialmente participó un grupo reducido de docentes y estudiantes, quienes fabrican el modelo PRUSA, recomendado por la Cámara Argentina de Impresión 3D y

2

Fabricaciones Digitales, con una capacidad de 12 máscaras por día. Sin embargo, a raíz de la difusión en redes sociales, y como ocurrió en diversas universidades e instituciones a lo largo y ancho del territorio nacional, se han sumado un gran número de voluntarios con la intención de participar del proyecto para contribuir con los hospitales y centros de salud en un contexto tan adverso como el de una pandemia.

1.2 Cambio de escala

A los 15 días de iniciado, el proyecto ya contaba con más de 20 domicilios voluntarios y 30 impresoras funcionando en paralelo, lo que significó un aumento de capacidad aproximada de 12 a 72 máscaras diarias. A su vez, sobre finales del mes de abril el avance de la pandemia y las iniciativas coordinadas desde los diferentes órganos ejecutivos del Estado nacional que funcionaban como nexos entre las instituciones fabricantes de máscaras y los centros de salud demandantes, significó un aumento de solicitudes de máscaras protectoras diario altamente significativo para la organización del proyecto.

Allí se evidenció la necesidad de una herramienta de gestión que permita abordar aspectos típicos del sector productivo tales como el abastecimiento de materia prima, la logística, el ensamble y la planificación de entregas, entre otros. Sin una solución integral, estos problemas podían traer aparejado deficiencias de coordinación que atentaran contra la productividad y, en consecuencia, modifican el resultado final.

Tal es así, que el equipo trabajó mancomunadamente sobre la base de acuerdos interinstitucionales para desarrollar herramientas informáticas orientadas a gestionar eficiente la fabricación de máscaras, así como también establecer estrategias de producción y operaciones para asegurar el aprovechamiento de los recursos.

2 Desarrollo

2.1 Vinculación Estratégica

Para mitigar los efectos negativos de un cambio de escala de producción sin capacidad de gestión, se abordaron diferentes estrategias que contribuyeron a un funcionamiento eficiente del proceso de fabricación y entrega de máscaras. El objetivo fue garantizar la máxima eficiencia de producción en cada uno de los domicilios y, para ello, se advirtieron dos factores esenciales: por un lado, asegurar el abastecimiento inmediato de materia prima a cada uno de los nodos de fabricación; y por el otro, separar las tareas de fabricación y ensamble, lo cual derivó en nuevos domicilios de trabajo encargados de ensamblado, embalaje y entrega.

Para garantizar el abastecimiento de materia prima, se acordó la disponibilidad de stock, mejoras en los precios y flexibilidad de pago con la empresa Printalot, proveedor regional de filamento plástico para impresión 3D. Esto también incluyó un sistema ad-hoc de requerimientos de materiales que incluye un apartado habilitado para donaciones.

Además, se modificó el uso del acetato tradicional por acetato anti-empañante, el cual se sometió a un proceso de corte y agujereado. Dicho proceso fue llevado a cabo en la empresa Horobrion, que se desarrolla en el rubro gráfico y de serigrafía.

Para resolver el aspecto logístico, se trabajó con personal de actividades esenciales de la Facultad, como por ejemplo las telecomunicaciones; lo cual garantizó movilidad y disponibilidad.

Por otra parte, se estableció un acuerdo específico con Bridgestone Argentina, empresa multinacional emplazada en la región de influencia de la institución, que contempla la fabricación 3D de vinchas, uno de los componentes principales de las máscaras, que luego son ensambladas y distribuidas desde la Facultad.

Finalmente, y a raíz de la necesidad de un sistema de automatizado para la administración del ecosistema de fabricantes en domicilio, se elaboró junto con la consultora de software Dinnero un aplicativo para gestión de producción y pedidos en línea.

2.2 Desarrollo de la aplicación

Debido a la necesidad urgente de organizar los procesos para la fabricación de máscaras, se elaboró un plan para el desarrollo de un software de gestión ad-hoc. Dicho plan tuvo una duración de 11 días y contempló roles para administradores, fabricantes, proveedores, destinatarios o solicitantes de máscaras y un apartado para donaciones de material, vinculado a la web del proveedor. El listado de tareas y su duración se vuelcan en un diagrama de Gantt, que se muestra en la Figura 1.

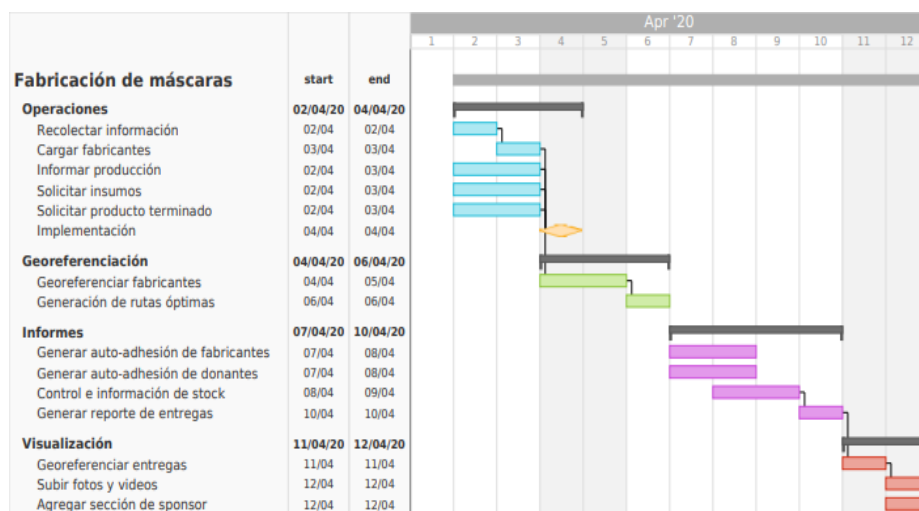


Fig. 1. Diagrama de Gantt para el diseño del software. Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo de la plataforma se utilizaron los lenguajes de programación Visual Studio NET, ASP.NET JavaScript y AJAX. Además, se utiliza SQL Express para la gestión de la base de datos y se integran las API's Google Maps y Maps Directions. La arquitectura está compuesta por un servidor WEB IIS y un servidor de Base de

4

Datos en infraestructura de *Amazon Web Services* (AWS). Luego, se enmascara el link dentro del dominio de la Facultad. El dominio final es <http://www.ingenieria.unlz.edu.ar/mascaras-covid-19/>

Para la implementación, se realizó un instructivo para que todos los fabricantes carguen el reporte de producción y el requerimiento de insumos diariamente.

3 Resultados

El desarrollo del software permitió que los administradores del proyecto tengan información en tiempo real de lo fabricado en cada domicilio y en consecuencia se generen rutas óptimas para realizar la recolección de piezas y el abastecimiento de materiales. Esto ha permitido alcanzar una capacidad de 110 máscaras diarias, logrando así aumentar más de un 50% la productividad.

Además, los nodos de ensamble de producto terminado y entrega disponen de una sección para informar lo producido y también lo entregado al solicitante, la cual incluye nombre del establecimiento, fecha, cantidad de máscaras donadas y una foto para su difusión. En las Figuras 2 y 3 se muestran dos vistas relevantes de la plataforma desarrollada a modo de ejemplo.

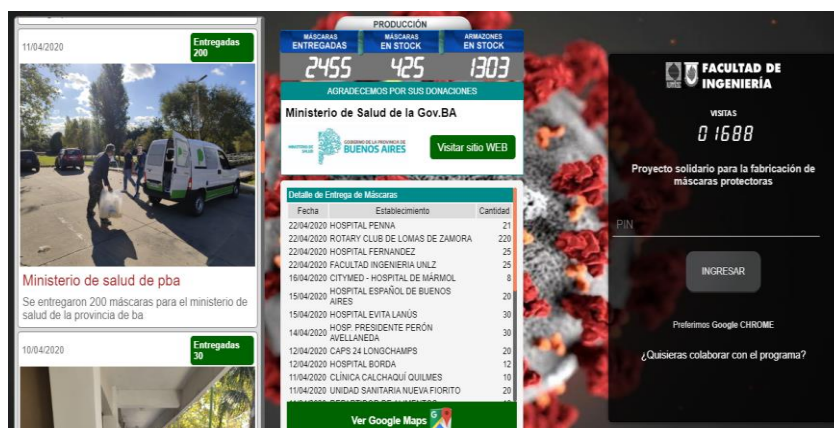


Fig. 2. Portada del sitio. Fuente: Elaboración Propia.

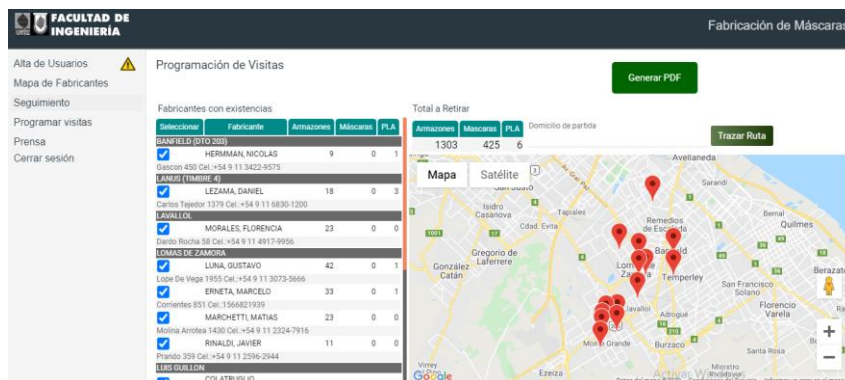


Fig. 3. Mapa de nodos de fabricación y ensamble. Fuente: Elaboración Propia.

4 Conclusiones

En este proyecto se han fabricado más de 4000 máscaras que fueron donados en más de 40 hospitales y centros de salud del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), incluyendo al Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires.

El desarrollo de esta plataforma ha permitido organizar las operaciones vinculadas al proceso de fabricación y entrega de máscaras, como así también visibilizar el trabajo y de esta manera aumentar la cantidad de empresas, instituciones y voluntarios interesados en colaborar con el proyecto.

Desde el punto de vista del equipo, y a modo de conclusión final, resulta importante destacar que, pese a los intereses o limitaciones que usualmente se presentan en cualquier proyecto, la vinculación entre las universidades, el estado y la industria resulta no solo central para el desarrollo socio-productivo, sino también en el bienestar de las sociedades, en especial cuándo éstas atraviesan adversidades como la actual pandemia. Este trabajo, como tantos otros, refuerza el concepto que la articulación entre dichos sectores siempre genera mayor impacto que si las partes abordan los problemas de manera aislada.

5 Agradecimientos

Agradecemos a todas las empresas e instituciones, públicas y privadas, que colaboraron directa o indirectamente en este proyecto de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Bridgestone Argentina, Prantalot, Horobrion, Dinnero, Rotary Club Lomas de Zamora, Fundación Atlántica y al Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. También a todos y cada uno de las y los voluntarios, que se han puesto en roles de fabricantes, proveedores, distribuidores y gestores, y que cumplieron un papel central para que este proyecto pueda desarrollarse. Finalmente, agradecemos a los establecimientos y al personal de salud de toda la Argentina, que son los verdaderos protagonistas.