

¿Cómo aporta la Formación Dual en los procesos productivos?. Una automatización real en una empresa comercial lo explica.

How does Dual Training contribute to production processes? A real automation in a commercial company explains it.

Kevin Dávila-Vega^a y Carlos Campoverde-Pulgarín^a
kjvega500@gmail.com, carlosecp2006@yahoo.com.mx

^a Investigadores Independientes

DOI 10.36500/atenas.1.002

<i>Resumen</i>	<i>Abstract</i>
El desarrollo de la tecnología ha permitido optimizar recursos y facilitar la supervisión de procesos en la industria. Actualmente, en nuestro país la mayoría de empresas continúan manejando los procesos en base a procedimientos manuales donde se requiere la intervención humana para el control y supervisión de las variables involucradas en la producción. Lo cual provoca que la producción nacional se vea opacada y poco competitiva frente a los productos extranjeros que cuentan con una amplia gama de tecnología altamente eficiente. Para solventar esta necesidad la Formación dual se ha mostrado como una opción satisfactoria, pues permite formar profesionales que aprenden de la práctica dentro de un ambiente laboral real, adaptándose rápidamente al entorno productivo, con la capacidad de generar valor agregado a la producción nacional. En ese contexto, en el presente trabajo se realizará la intervención en una empresa de Cuenca, nos ayudará a tener un panorama de cómo la Formación tecnológica, puede ayudar a solucionar problemas reales en entornos empresariales. Aportando al denominado cambio de la matriz productiva a través de la aplicación de conocimientos de índole tecnológico – técnico en el proceso de una empresa de servicios local a través de la formación dual.	The development of technology has made it possible to optimize resources and facilitate the supervision of processes in the industry. Currently, in our country, most companies manage processes based on manual procedures where human intervention is required for the control and supervision of the variables involved in production. This causes national production to appear opaque and uncompetitive compared to foreign products that have a wide range of highly efficient technology. To solve this need, dual training has proven to be a satisfactory option, since it allows training professionals who learn from practice within a real work environment, quickly adapting to the productive environment, with the ability to generate added value to national production. In this context, in the present work the intervention will be carried out in a company in Cuenca, it will help us to have an overview of how technological training can help solve real problems in business environments. Contributing to the so-called change of the productive matrix through the application of technological-technical knowledge in the process of a local service company through dual training.

Palabras Claves – formación dual, control de procesos, SCADA, cámara de refrigeración
Keywords – dual training, process control, SCADA, cooling chamber

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se han creado un sin número de modelos educativos a lo largo de la historia, con el fin de satisfacer las diferentes necesidades puntuales en una nación, contexto social y época. El modelo “dual”, forma parte de ese conglomerado de tesis educativas; sin embargo, este tiene una particularidad que lo hace especial, debido a que guarda una estrecha relación con el concepto de aprender haciendo (Espinoza, 2020), enfocando su aplicación al ámbito empresarial con el objetivo de formar profesionales especializados en procesos productivos específicos que requieran de un tratamiento y habilidades puntuales para su funcionamiento de forma eficiente.

En la actualidad, en el contexto ecuatoriano a pesar que se evidencia un aumento significativo en la oferta de carreras tecnológicas, la mayor parte no responden a un modelo de formación dual y otras que si la implementan dentro de sus procesos académicos, tienen una implementación incipiente como lo indica Espinoza (2020), quien manifiesta que se evidencia “un limitado vínculo de las empresas, falencias en la inserción laboral de los graduados e insuficiente aprovechamiento del proceso de formación para integrarse al sector empresarial”.

Esta aseveración se ve reflejada en la escasa o nula ejecución de proyectos de carácter técnico o tecnológico dentro de las empresas formadoras, que permitan visibilizar a la sociedad y/o grupos empresariales de las bondades y beneficios de la formación dual dentro de los procesos productivos. Motivo por el cual, el siguiente proyecto de intervención brindará un panorama al lector de cómo el modelo de formación dual puede contribuir a optimizar y entregar una solución a un problema real de una empresa de servicios. Por lo que el estudio responde a una descripción del proceso de implementación de un proyecto tecnológico conjuntamente con un análisis crítico acerca del modelo de formación dual.

Este proyecto fue ejecutado en tres fases: a) Diseño, b) Pruebas de laboratorio y c) implementación in situ del prototipo. El prototipo desarrollado buscará conseguir que la producción sea más eficiente en

el uso de recursos como el tiempo y preservar la vida útil de los equipos de refrigeración, para tener como resultado una mejor productividad y control automatizado sobre el proceso.

II. MARCO TEÓRICO

Para definir la formación dual podemos recurrir a diversos autores que explican a que hace referencia este modelo educativo, por un lado, a decir de la European Comission (2015), el aprendizaje basado en el trabajo permite potenciar el desarrollo de habilidades y competencias vinculadas con el mercado laboral. Por otro lado, según Folch (2018), el modelo de formación dual se caracteriza por ir más allá de las prácticas tradicionales; las empresas pueden adaptar el currículum académico a sus necesidades formativas y las del mercado de trabajo. En donde, el sistema de formación profesional se potencia con la participación en la empresa. Este tipo de modalidad data su origen en la Edad Media alemana, donde el aprendiz estaba guiado por un maestro perteneciente al gremio de artesanos, quien se hacía responsable de la educación y aprendizaje del oficio al estudiante, quien no recibía ninguna remuneración, pero se le correspondía con alojamiento, alimentos y ropa, y al concluir el proceso de aprendizaje se le otorgaba un lugar de trabajo y recibía el salario correspondiente (Araya, 2007).

Antes de profundizar en el tema es de relevancia considerar algunos aspectos como que la formación dual puede ser definida como un modelo educativo, que realiza su proceso de enseñanza–aprendizaje-evaluación en dos lugares distintos, una institución educativa en donde se realizan actividades teóricas–prácticas y en una organización donde ejecutan actividades didáctico-productivas que se complementan y se alternan (Vega, 2005).

En adición, por cada ciclo de estudios se requiere la presentación de un proyecto de carácter aplicativo o de intervención in situ dentro de la empresa formadora donde el estudiante realiza sus prácticas pre profesionales o en nuestro caso “formación dual”. Tal como lo señala el reglamento de Régimen Académico ecuatoriano donde se define la modalidad dual como:

El aprendizaje del estudiante que se produce tanto en entornos institucionales educativos como en entornos laborales reales, virtuales y simulados, lo cual constituye el eje organizador del currículo. Su desarrollo supone además la gestión del aprendizaje práctico con tutorías profesionales y académicas integradas in situ, con inserción del estudiante en contextos y procesos de producción. Para su implementación se requiere la existencia de convenios entre las IES (Institución de Educación Superior) y la institución o empresa que provee el entorno laboral de aprendizaje. (Consejo de Educación Superior, CES, 2017)

Entonces, ingresa otro componente importante en la formación dual. La asistencia técnica de los tutores tanto académico como empresarial, quienes con sus criterios guían a los estudiantes a encontrar las soluciones más adecuadas al problema planteado. En esencia, esto habla de una ventaja de la formación dual el cual al ser un modelo fundamentado en el paradigma constructivista; en él se integran las teorías dadas en las aulas de clase con la práctica y la experiencia que se adquiere en el ambiente laboral, que como beneficio añadido cuenta con la supervisión y la guía sistemática del facilitador y/o el experto en el área (Reina, 2013).

Por otro lado, como lo señala Espinoza (2020) en las normativas expedidas por Consejo de Educación Superior existen elementos que contradicen la esencia del modelo de formación dual, entre estos aspectos se encuentra lo relativo a su concepción como práctica pre profesional, cuando en el numeral 2 del artículo 94 del Reglamento de Régimen Académico, RRA se establece que “todas las prácticas pre profesionales deberán ser planificadas, monitoreadas y evaluadas por un tutor académico de la IES, en coordinación con un responsable de la institución en donde se realizan las prácticas -institución receptora-” (Consejo de Educación Superior, 2017), dando al modelo dual el tratamiento de una práctica pre profesional.

A. *Formación Dual de Alemania*

El sistema de formación dual, surge de Alemania en la década de los 60 producto de la demanda del sector empresarial, de efectuar cambios radicales al sistema de formación superior, ante la necesidad de “dar un mayor y mejor provecho a los recursos en respuesta a la realidad económica e industrial de la época para satisfacer la demanda social; a la vez que se optimiza el ejercicio práctico paralelo de la enseñanza académica” (Espinoza, 2020). En ese sentido, Alemania cuenta con un sistema educativo sólidamente estructurado a fin de poder atender las diversas necesidades de todos los sectores productivos. Para tal efecto, se establecen diferentes niveles de formación profesional dual: Básica (*Hauptschulle*), Intermedia (*Realschule*), Superior (*Gymnasium*) y la vía minoritaria (*Gesamtlshculê*) (Morales, 2014). De ahí que el 60% de los jóvenes está en el sistema o formación profesional dual, que establece un proceso de selección claro, donde las empresas son quienes escogen a los alumnos mediante ofertas de sus vacantes. Morales (2014) manifiesta que: “El alumno recibe la formación teórica en la escuela (20%) y la práctica en la empresa (80%). Tiene una duración de dos a tres años y medio y se desarrolla con la asistencia de dos a tres días en la escuela y tres o cuatro días en la empresa” lo que permite al estudiante tener tiempo suficiente de preparación e ir incorporando con la practica habilidades que le servirán para ir solventado problemáticas reales que se presenten en el entorno laboral.

Por otra parte, la legislación alemana, así como los organismos estatales de dicho país determinan directrices con estándares de competencias, habilidades, contenidos, procedimientos y metodologías que permiten garantizar una transmisión estructurada a fin de cumplir con el triple objetivo de: desarrollo individual del estudiante, incorporación laboral y eficiencia económica de las empresas al tener personal calificado. Todo esto conforme la necesidad de las diferentes ramas productivas. Además, el modelo alemán establece un aporte estatal mediante exenciones tributarias o descuentos a las empresas formadoras como medio de incentivo, adicionalmente de tener un sistema educativo bien provisto de los

docentes y equipamiento necesarios para la formación de los estudiantes; sin mencionar que las empresas están obligadas a pagar una remuneración con la respectiva afiliación al seguro social de los aprendices. No menos importante, se debe mencionar que la certificación recibida por el estudiante al terminar su formación profesional tiene un valor federal reconocido dentro del régimen educativo del país en cuestión. Sin duda, se evidencia un sistema bien estructurado, desde la concepción social, cultural, educativa, normativa, financiera y productiva, por cuanto esta articulación coordinada permite que el sistema funcione adecuadamente sin generar inequidad, vulneración de derechos y falencias que pudiesen afectar a quienes componen el modelo dual. En razón de lo anterior, queda evidenciado en la tasa de desempleo es del 8% (Morales, 2014).

B. Definición del Problema

La formación dual en el Ecuador aún es insipiente, debido a muchos factores como: un reglamento que no prioriza la formación práctica sobre la académica, un sistema educativo ineficiente que no direcciona adecuadamente a los estudiantes en su proceso de profesionalización, y sobre todo como lo menciona Espinoza E. (2020): “es necesario lograr la concientización de los empresarios sobre las ventajas de este modelo de formación y la inserción laboral de los egresados”. En ese sentido, por cada ciclo de estudios se requiere la presentación de un proyecto de carácter aplicativo o de intervención in situ dentro de la empresa formadora donde el estudiante realiza su “formación dual”. Es así como nace el proyecto empresarial denominado “Implementación de un control de temperatura en las cámaras de refrigeración”, el cual surge ante una necesidad de la empresa formadora Hotel Oro Verde Cuenca, una compañía de servicios que tiene dentro de sus equipos, amplias cámaras de refrigeración que mantienen en óptimas condiciones los alimentos que posteriormente son transformados y servidos a los clientes. Reconociendo la importancia del control del proceso mencionado, se realizó una verificación y análisis in situ al proceso de refrigeración como parte de las horas con componente laboral dentro de la empresa, donde se determinó que el proceso de control de fríos era de manera manual, llevándose un registro de

temperatura por hojas que son llenadas personalmente por los técnicos de mantenimiento en turno diariamente.

Es importante indicar que dicha forma de control es muy poco fiable, debido a que depende exclusivamente de la disciplina y disponibilidad de los técnicos en turno. Por otra parte, la carencia de aplicación herramientas tecnológicas modernas le habían traído diversas observaciones al área de mantenimiento por parte de los técnicos de Mucho Mejor Ecuador que sugerían mejorar el proceso de conservación de los productos. Siendo este el principal motivo por el cual se propuso la implementación de un sistema de control y monitoreo basado en Interface Hombre Máquina, HMI. Por tal motivo, se radica la importancia de demostrar que el proyecto tecnológico aplicado en la empresa Hotel Oro Verde, es un aporte que la formación Dual puede otorgar a las empresas ecuatorianas.

III. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS

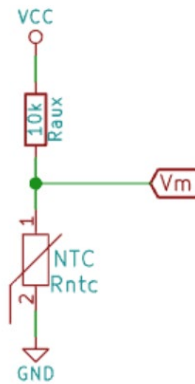
Luego de analizar las necesidades de la empresa en desarrollar un sistema de control y monitoreo de temperatura en las cámaras de refrigeración, se realizó una revisión documental investigativa de métodos matemáticos para este tipo de aplicaciones; así también se desarrolló el diseño de los circuitos necesarios para acondicionar las señales tanto desde los sensores como de los actuadores del sistema. Mismos que se describen técnicamente a continuación:

a) Circuito de Acondicionamiento para Sensor NTC

Este circuito está formado por el sensor NTC (Coeficiente de temperatura negativa) y una resistencia de $10k\Omega$ colocadas en serie a modo de divisor de tensión, como se indica en la figura 1.

Figura 1

Circuito potenciométrico con sensor NTC.



Elaborado por: los autores

El circuito es alimentado por una tensión VCC, la cual provoca una tensión de salida en el punto medio del divisor de tensión (Vm), el cual se conecta a una entrada analógica del Arduino. Para calcular la resistencia NTC, se emplea la siguiente fórmula del divisor de tensión:

$$Vm = VCC \left(\frac{R_{NTC}}{R_{NTC} + R_{aux}} \right)$$

Por lo tanto, se tiene:

$$R_{NTC} = \frac{R_{aux}}{\frac{VCC}{Vm} - 1}$$

A partir de estos datos se puede calcular la temperatura con la siguiente expresión de manera directa a partir de β que es suministrada por el fabricante del sensor NTC:

$$R_{ntc} = R_0 \cdot e^{\beta \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)}$$

Despejando tenemos:

$$T = \left[\frac{\ln \ln \left(\frac{R_{ntc}}{R_0} \right)}{\beta} + \frac{1}{T_0} \right]^{-1}$$

Donde:

Rntc = La resistencia de variación del NTC

R0 = Resistencia de referencia

T0 = Temperatura de referencia

T = Temperatura medida

β = Constante del sensor NTC

La fórmula mostrada anteriormente es la que se ha introducido en el diagrama de bloques en el software LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) para calcular la temperatura del sensor. El sensor utilizado es tipo sonda de cable P VC – IP67, cuyas especificaciones de calibración son: $10k\Omega \pm 1\%$ a 25°C Valor Beta $\beta = 3435$.

b) Circuitos Electrónicos - Eléctricos de Accionamiento para Salidas Digitales

Para el comando de los contactores de potencia que accionan las cargas como: el compresor, el ventilador y un defrost se empleó un módulo de relés específico para Arduino con la finalidad que se pueda dar mantenimiento o reemplazar fácilmente en caso de daño.

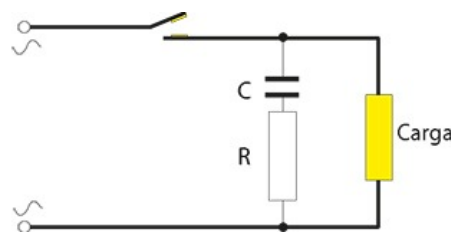
Para complementar y asegurar el correcto accionamiento de los contactores de potencia se incluyó el uso de relés de 24VCC de doble contacto. Estos dispositivos son más robustos y pueden manejar cargas de 240V con mucha facilidad aislando la carga de control con la potencia con un intermediario que mitigue el efecto del arco eléctrico que provoca una reducción de la vida útil de los relés y que los efectos inductivos – magnéticos de los contactores afecten a la placa de control Arduino.

Para corregir completamente el efecto inductivo en la red primero se distribuyó las fases trifásicas en dos para potencia y una para control. Es decir, R y S son fases que cierran el circuito de los contactores y T únicamente se usa en las fuentes externas del sistema, como también en la computadora y una placa Arduino para realizar las tareas. La última manera de corregir el arco eléctrico es usando las redes snubber o RC que constan de una resistencia con un condensador en serie, que a su vez se conectan en paralelo a las bobinas. También se han empleado diodos inversamente polarizados para completar la protección. Estos conocimientos fueron adquiridos durante la ejecución del proyecto al encontrar múltiples problemas de funcionamiento por las corrientes parásitas derivadas de los accionamientos, En adición se puede

verificar como un beneficio de la formación dual al permitir que el estudiante adquiriera nuevas destrezas y/o habilidades para establecer soluciones ante eventuales problemas que se le presenten en el entorno laboral real.

Figura 2

Redes RC/Diodos para mitigar los efectos del arco eléctrico en la red eléctrica.



Fuente: (Contaval, 2019)

c) Estructura de la Programación

La programación del sistema se encuentra en lenguaje Gráfico. Para lo cual, se emplearon librerías de LabVIEW, que es el Software que efectuara las interacciones desde el HMI y los elementos de campo como sensores y actuadores en el entorno real. Se establecieron condiciones de funcionamiento digitales específicas usando los Flip – Flop SR, que cumplen con las condicionantes de mantener la temperatura de las cámaras dentro de un rango y bucle especificado.

Dentro de la programación interviene la obtención de datos desde los puertos analógicos de la placa controladora Arduino, que actualizara en tiempo real la lectura del voltaje y proceder a realizar condicionantes aritméticas para determinar la resistencia NTC y la temperatura, usando las fórmulas indicadas anteriormente. Además, se efectuó el diseño del panel frontal, es decir el HMI, que permitirá al operador interactuar virtualmente con los actuadores y visualizar los datos de las variables medidas.

d) Fase de Pruebas de Laboratorio

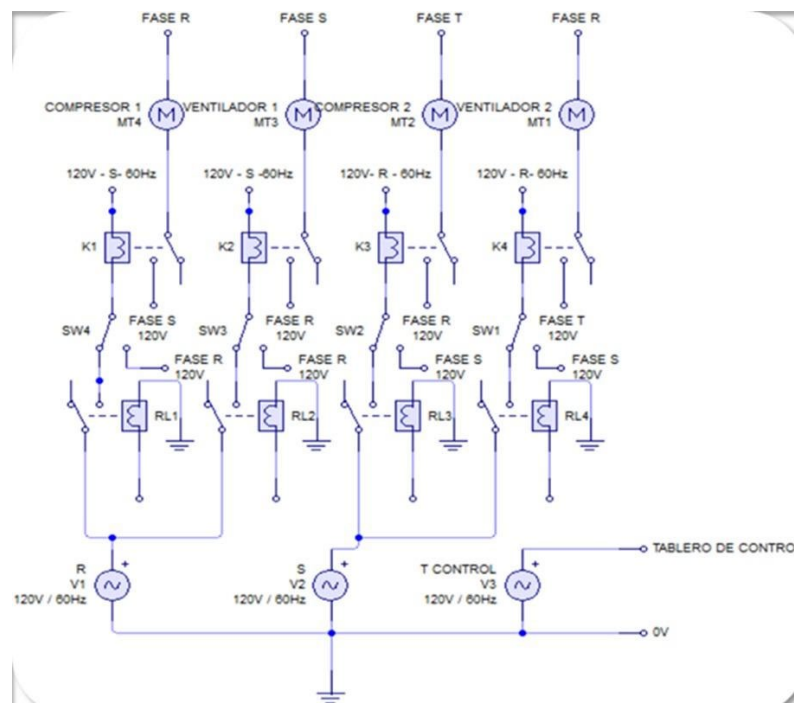
Posteriormente al finalizar la fase de diseño, se elaboró un prototipo con los equipos y materiales posibles a emplearse dentro de la empresa, los cuales constaban de una placa Arduino controlador del

sistema SCADA (Control Supervisor y Adquisición de Datos) y un circuito electrónico a menor escala diseñada para manejar cargas de potencia (Contactores, motores, etc). Inicialmente, se realizaron las pruebas de pre-intervención en el laboratorio de máquinas eléctricas de Instituto Superior Tecnológico del Azuay; donde se evidenció que la teoría debe complementarse con la fase práctica y siempre existirán más aspectos o condiciones a considerar que están presentes e influyen en los procesos y variables en casos reales de implementación.

En la siguiente figura 3, se presenta el esquema general del sistema de control y monitoreo de temperatura en las cámaras de refrigeración para un sistema trifásico RST.

Figura 3

Circuito del control y monitoreo de temperatura en las cámaras de refrigeración, laboratorio del Instituto Superior Tecnológico del Azuay.



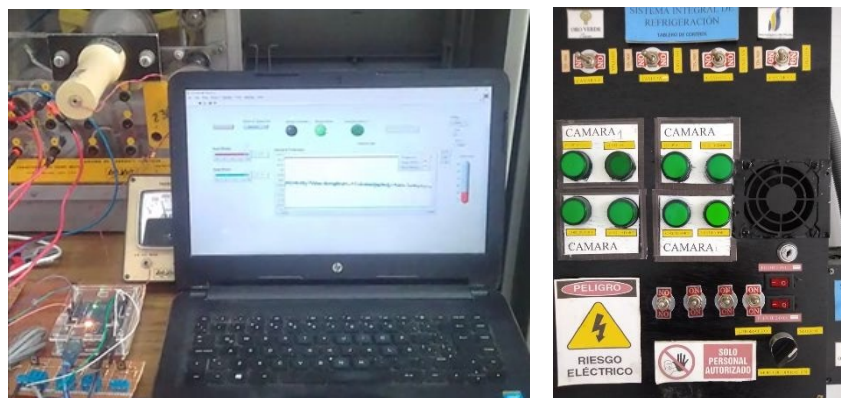
Elaborado por: los autores

De esta manera, las pruebas ejecutadas permitieron generar cambios y mejoras para el proceso y su funcionamiento óptimo del sistema de refrigeración (Ver Figura 4). Por lo cual, se indica que se

requirió de varios ajustes en los circuitos eléctricos y electrónicos; así como en la programación del software que controlaría la variable, sin mencionar que se necesitó aplicar herramientas informáticas para conseguir un control remoto del HMI a través de Anydesk, para permitir al personal de mantenimiento acceder de manera remota para controlar y verificar el historial de temperaturas de las cámaras de refrigeración que se encontraban a más de cincuenta metros de distancia del área de mantenimiento.

Figura 4

Ensayos de funcionamiento del sistema y prototipo, laboratorio del Instituto Superior Tecnológico del Azuay.



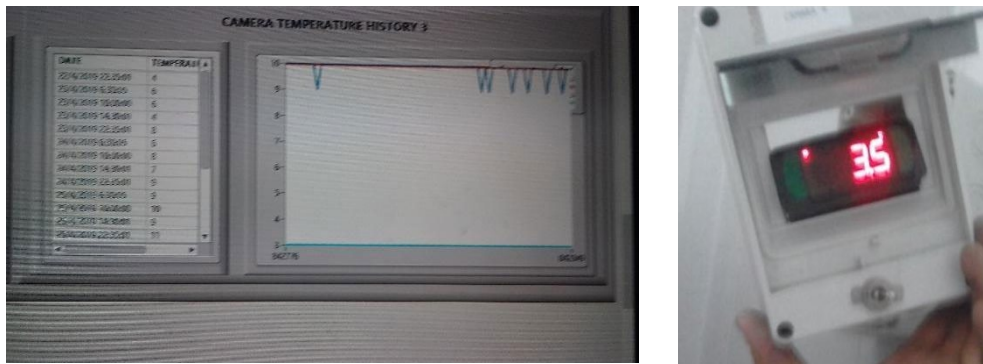
Elaborado por: los autores

e) Fase de Implementación

Finalmente, con una autogestión y apoyo por parte de la empresa formadora se ejecutó la implementación del nuevo sistema de control y monitoreo. El cual consta de un programa con la capacidad de almacenar información datalogger de manera automática respecto al historial de temperatura con indicadores en tiempo real y control remoto de los actuadores (Ver figura 5).

Figura 5

Registro de temperaturas del sistema de control y monitoreo aplicado en las cámaras de refrigeración del Hotel Oro Verde Cuenca.



Elaborado por: los autores

Todo el proceso bajo la supervisión y control remoto desde el departamento de mantenimiento de la empresa. La implementación implicó la instalación y montaje del tablero de control con los circuitos de mando y fuerza requeridos y adicionalmente la puesta en marcha del software encargado del control y monitoreo de la temperatura de las cámaras de refrigeración. Como validación se ha realizado un periodo de prueba a la operatividad del sistema como master principal al 100% sobre el control de los equipos. En la figura 6 a continuación, se muestra la implementación de proyecto de acceso remoto.

Figura 6

Panel Frontal HMI, del sistema de control y monitoreo aplicado en las cámaras de refrigeración del Hotel Oro Verde Cuenca.



Elaborado por: los autores programa LabVIEW

Como resultado de la formación dual implicó la implementación del proyecto empresarial en un corto periodo de tiempo de alrededor de dos meses; De igual manera, durante el mismo periodo se cumplieron con otras actividades paralelas de apoyo a los procesos del área de mantenimiento como

cumplimiento de las horas con componente dual. Por lo que, se concluye una ventaja a mejorar el sistema académico, dando más prioridad a la formación en las empresas que en las aulas, en tanto algunos de los procesos técnicos en campo no pueden ser aprendidos dentro un aula, Debido a que, en algunos casos no se permite visibilizar los detalles prácticos reales que pueden marcar la diferencia dentro un proceso productivo.

IV. RESULTADOS

El prototipo cumple satisfactoriamente con la tarea propuesta, en tanto permite al departamento de mantenimiento efectuar un control y monitoreo de las variables de manera remota, lo que a su vez optimiza y ahorra tiempo al personal técnico al momento de dar seguimiento a los equipos de refrigeración. Esto queda evidenciado en la sustitución del registro manual de temperatura por uno digital y automatizado que permite además integrar herramientas ofimáticas con los datos obtenidos, generando reportes diarios del estado de los equipos para futuros mantenimientos.

De esta manera, el proyecto permitió aplicar nuevas tecnologías a los procesos productivos, lo que sin duda le generará garantía y calidad de parte de los técnicos de mucho mejor Ecuador, al modernizar sus instalaciones y procesos. También es importante mencionar que este sistema permitirá al departamento de mantenimiento usarlo como back-up, en caso de que los controladores principales fallen por algún eventual daño que requiera tomar alguna acción correctiva, lo que permitirá no interrumpir la operación normal de los equipos y continuar el proceso de refrigeración conservado los productos alojados en las cámaras con normalidad. Finalmente, el proyecto permitirá evitar la reducción de la vida útil de los equipos al tener un sistema fiable y moderno.

Por otra parte, a través de esta intervención se pudo evidenciar que el proyecto fue de gran utilidad a la empresa, como parte del proceso de formación dual. En el cual, se han beneficiado ambas partes y adicional se ha contribuido a generar valor agregado a los procesos productivos.

V. CONCLUSIONES

La automatización en la industria es importante para el ejercicio en el control de calidad del servicio. El uso de herramientas tecnológicas para mejorar los procesos resulta en un ahorro y ayuda al mantenimiento de los equipos. Pues la constante monitorización de las variables ayuda a tomar precauciones o realizar mantenimientos preventivos o correctivos según lo que disponga.

Por otra parte, la aplicación de los conocimientos adquiridos en un proyecto ayuda a tener una visión más real de lo que un tecnólogo tiene como rol dentro de una empresa, pues le impulsa a desarrollar la mente en solucionar problemas reales mediante la lógica y el uso de las herramientas tecnológicas. Para ello la importancia de que se logre la concientización de los empresarios sobre las ventajas de este modelo de formación y la inserción laboral de los egresados. Sumada la buena estructura educativa donde se creen carreras con especialidad específica desde el tercer nivel y se aporte eficazmente al desarrollo productivo.

Finalmente, lo argumentado en el presente artículo, evidencia que, a partir de un proyecto de intervención real, la formación dual es capaz de poner su valor agregado y dar soluciones a diferentes necesidades de las empresas formadoras, siempre y cuando exista el interés de las partes en ser partícipes de la mejora de los procesos productivos nacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araya, I. (2007). La Formación Dual y su Fundamentación Curricular. *Revista Educación*, 32, 45-61.
- Contaval (Acceso: 10 de mayo de 2019). *Protección de contactos contra los picos de tensión*.
<https://www.contaval.es/proteccion-contactos-los-picos-tension/>
- Ecuador. Consejo de Educación Superior. (2017). Reglamento de Régimen Académico
Consejo Educación Superior. Resolución del Consejo de Educación Superior 51.
Registro Oficial Edición Especial 854.

<https://www.ces.gob.ec/lotaip/2018/Enero/Anexos%20Procu/An-lit-a2-reglamento%20de%20R%c3%a9gimen%20Acad%c3%a9mico.pdf>

Espinoza Freire, E. E. (2020). *La formación dual en Ecuador, retos y desafíos para la educación superior y la empresa*. Universidad y Sociedad, 12(3), 304-311.

European Comission. (2015). Monitor de la educación y el empleo para España. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Folch, M. J. (2018). Características e implantación de la Formación Profesional Dual: Un análisis comparativo. (Tesis de maestría). Universitat Jaume I.

Morales Ramírez, M. A. (2014). *Sistema de aprendizaje dual: ¿una respuesta a la empleabilidad de los jóvenes?*. Revista Latinoamericana de Derecho Social. México – Ciudad de México.

Reina, J. (2013). Formación Dual: Un modelo pedagógico por descubrir. Fundamentación, ventajas y retos. (Tesis de Maestría en Educación). Universidad Nacional de Colombia.

Vega, L. (2005). Evaluación Programa en Administración de Oficinas 2000-2004. Universidad Nacional.