



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Práctica Profesional

CIT

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO EN MECATRÓNICA

PRESENTADO POR:

20941021 RICARDO XATRUCH DEVILLERS

ASESOR: ING. Hegel López

CAMPUS SAN PEDRO SULA

JULIO 2018

INDICE

Contenido

GLOSARIO	II
I. INTRODUCCIÓN	1
II. Generalidades de la empresa	2
2.1 Descripción de la empresa	2
2.2 Descripción del departamento	3
2.3 Objetivos	4
2.3.1 Objetivo General	4
2.3.2 Objetivos Específicos	4
III. MARCO TEORICO	5
3.1 Formación basada en competencias	5
3.2 Manual didáctico	9
3.3 Diario Pedagógico	10
3.4 Importancia del diario en el proceso formativo	12
3.5 Automatización Industrial	14
3.6 Sensores industriales	15
3.6.1 TIPOS DE TRANSDUCTORES	17
3.7 Variadores de frecuencia	19
3.8 Relé inteligente LOGO SIEMENS	22
3.9 PLC SIEMENS S7-1200	24
3.10 Redes Industriales	26
IV. METODOLOGIA	28
4.1 Variables de investigación	29
4.1.1 VARIABLES INDEPENDIENTES	29
4.1.2 VARIABLES DEPENDIENTES	29
4.2 Población	30
4.3 Técnicas e instrumentos utilizados	31
4.4 Cronograma de actividades	32
V. Descripción del trabajo	33

5.1	Desarrollo de material didáctico	34
5.2	Asesoría técnica en variadores de frecuencia y servomotores	37
VI.	CONCLUSIONES	40
VII.	RECOMENDACIONES	42
VIII.	BIBLIOGRAFIA	43
IX.	ANEXOS	46

GLOSARIO

C.I.T: Siglas Capacitación, Innovación y Tecnología.

Competencia: Conocimientos, habilidades y actitudes requeridas por un rol laboral

Descarga eléctrica: Es el paso de una corriente a través del cuerpo humano por contacto con un cuerpo energizado.

EMA: Entrenador Modular de Automatización

Evaluación de desempeño: La evaluación del desempeño es un procedimiento sistemático y objetivo para determinar el valor de la aportación que hace cada empleado en el desarrollo de su trabajo a la consecución de los objetivos estratégicos y a la creación de valor para la organización. A través de esta técnica se aprecian los resultados que ha obtenido en la ejecución de su trabajo.

FBC: Formación basada en competencias

PLC: Controlador eléctrico programable para ejecutar tareas repetitivas en procesos industriales.

Relé inteligente: Estos relés de control son un sistema universal con características comunes de programación y operación: Para soluciones inteligentes en el campo de la ingeniería mecánica y aparata.

Sensor: es todo aquello que tiene una propiedad sensible a una magnitud del medio, y al variar esta magnitud también varía con cierta intensidad la propiedad, es decir, manifiesta la presencia de dicha magnitud, y también su medida

Variador de frecuencia: Dispositivo electrónico diseñado para el control de motores trifásicos asíncronos jaula de ardilla.

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento es un reflejo de mi trabajo realizado en CIT como instructor técnico en el diplomado de automatización en el cual se evidencia la labor técnica pedagógica que he realizado en el instituto (CIT).

Esta laboral me ha resultado interesante debido a que particularmente poseo experiencia en el enfoque de la formación basa en competencias (F.B.C), por lo tanto, se me ha asignado impartir los modulo siguientes:

- Diagnosticar sensores de proximidad industriales haciendo uso del multímetro digital
- Instalar, parametrizar y poner en marcha variadores de frecuencia.
- Instalar y programar relé inteligente LOGO
- Instalar, parametrizar y programar PLC S7-1200 haciendo uso del TIA PORTAL v14
- Instalar y parametrizar Redes Industriales mediante TIA PORTAL v14

Según Salazar (2010)" La Educación Basada en Competencias (EBC) surge como una concepción formativa en el mundo del Trabajo. Su propósito está relacionado con la productividad, en el sentido de lograr que los egresados de los procesos de capacitación dentro de la empresa se incorporen productivamente a su actividad laboral, apenas concluyan el programa de capacitación. En otras palabras, se busca minimizar, y eventualmente reducir a cero, el tiempo de adaptación a la realidad de trabajo. "(p.4)

II. Generalidades de la empresa

2.1 Descripción de la empresa

C.I.T es una empresa dedicada a la educación técnica, en la que se imparten entrenamientos técnicos según la demanda de la industria.

Se basa en el modelo de competencias y con un enfoque netamente práctico "Aprender haciendo".

Misión

CIT Combina la Metodología Educativa con la Transferencia Tecnológica a través de la capacitación del recurso humano técnico y los mandos intermedios de la industria.

Visión

Para el 2020 ser la empresa líder en Capacitación Tecnológica Industrial de Honduras para satisfacer de manera rápida y eficiente las necesidades de capacitación de nuestros clientes y promover la innovación en sus procesos productivos a través de la transferencia tecnológica.

Valores

Integridad

Eficiencia

Innovación

2.2 Descripción del departamento

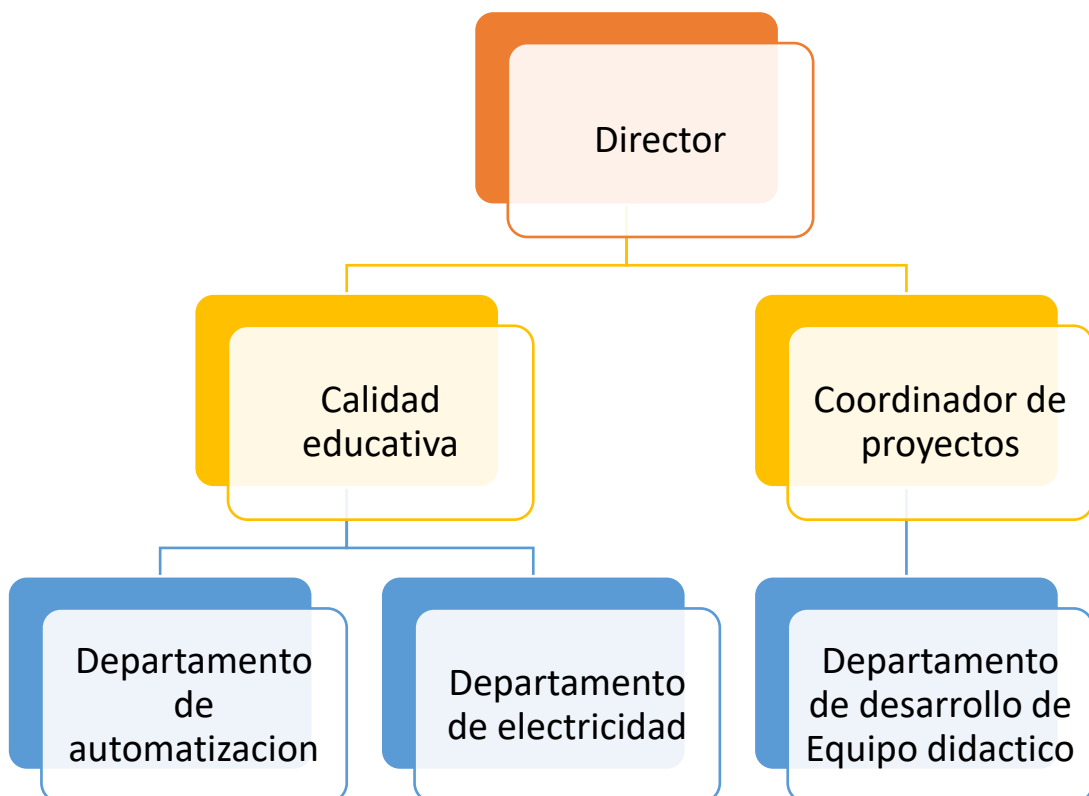
CIT es una empresa privada tecnológica educativa

El departamento de automatización tiene como función la preparación del equipo, materiales, material didáctico y la impartición de los entrenamientos del diplomado de automatización.

De la misma manera el departamento de electricidad tiene como función la preparación del equipo, materiales, material didáctico y la impartición de los entrenamientos del diplomado de electricidad.

Como parte del departamento se me asignaba preparar mi equipo didáctico para impartir los entrenamientos en empresas como: OPC, Alcón, Pronorsa, etc., así como coordinar el ingreso de los materiales didácticos de cada uno de los entrenamientos de automatización para cada uno de mis compañeros de departamento.

Organigrama de CIT



2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

- 3 Desarrollar los materiales didácticos del diplomado de automatización para la impartir los entrenamientos, así como brindar asesoría técnica para los equipos de la marca YASKAWA distribuido por CILASA

2.3.2 Objetivos Específicos

- 4 Desarrollar el manual del participante y sus evaluaciones para cada módulo del Diplomado de automatización Industrial.
- 5 Parametrizar variador de frecuencia P1000 de 50 HP en bomba de maquina teñidora de elásticos en ELCA
- 6 Transferencia de parámetros en variadores de frecuencia V1000 y P1000 en RLA maquina teñidora de tela
- 7 Parametrización de Servo pack Yaskawa Sigma 5 maquina cortadora Rimoldi en RLA
- 8 Parametrización de Servo driver MAXXI en maquina convertidora #6 en Plásticos Gamoz

III. MARCO TEORICO

3.1 Formación basada en competencias

(Tobon) 2006 Afirma: "Son múltiples las razones por las cuales es preciso estudiar, comprender y aplicar el enfoque de la formación basada en competencias. En primer lugar, porque es el enfoque educativo que está en el centro de la política educativa colombiana en sus diversos niveles, y esto hace que sea necesario que todo docente aprenda a desempeñarse con idoneidad en este enfoque. En segundo lugar, porque las competencias son la orientación fundamental de diversos proyectos internacionales de educación, como el Proyecto Tuning de la Unión Europea o el proyecto Alfa Tuning Latinoamérica. Y tercero, porque las competencias constituyen la base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad, ya que brinda principios, indicadores y herramientas para hacerlo, más que cualquier otro enfoque educativo." (p. 1)

Las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, pues no pretenden ser una representación ideal de todo el proceso educativo, determinando cómo debe ser el proceso instructivo, el proceso desarrollador, la concepción curricular, la concepción didáctica y el tipo de estrategias didácticas a implementar. Al contrario, las competencias son un enfoque porque sólo se focalizan en unos aspectos específicos de la docencia, del aprendizaje y de la evaluación, como son: 1) la integración de los conocimientos, los procesos cognoscitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el

desempeño ante actividades y problemas; 2) la construcción de los programas de formación acorde con los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto; y 3) la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad en todos sus procesos.

Una competencia es "actuaciones integrales ante problemas del contexto": ya que:

- el desempeño se concibe de manera integral, como un tejido sistémico y no fragmentado, teniendo como referencia la realización de actividades y resolución de problemas de diferentes contextos (disciplinares, sociales, ambientales, científicos, profesionales y laborales)
- se articula de forma sistémica y en tejido la dimensión afectivo-motivacional (actitudes y valores) con la dimensión cognoscitiva (conocimientos factuales, conceptos, teorías y habilidades cognitivas) y la dimensión actuacional (habilidades procedimental y técnicas)
- las competencias son mucho más que un "saber en contexto", pues va más allá del plano de la actuación e implican compromiso, disposición para hacer las cosas con calidad, raciocinio, responsabilidad, manejo de una fundamentación conceptual y comprensión.

El factor "idoneidad" en la competencia, expresa:

- establecer o tener en cuenta criterios con el fin de determinar la calidad con la cual se realiza una actividad o se resuelve un problema.

El aspecto "compromiso ético", es a la luz de los autores "aspecto central y supone un elemento nuevo en la definición", indica que:

- toda actuación y en todo tipo de contexto, y ante cualquier finalidad que se tenga, el ser humano debe reflexionar si es apropiado o no, de acuerdo con sus

valores y el imaginario social, llevar a cabo la actuación, y una vez llevada a cabo, evaluar de manera consiente y crítica tanto las posibles consecuencias negativas, como los posibles perjuicios para sí mismo y para la otra persona, corrigiendo y reparando sus errores, y aprendiendo a evitarlos en el futuro.

Uzcátegui (2012) Afirma: " En este sentido, las competencias integran (i) saber: asociado al conocimiento que posee una persona y "demuestra el conjunto de saberes teóricos o prácticos relacionados con una determinada ocupación"(Delors, 1996); (ii) saber *hacer*: relacionado con las habilidades y destrezas del individuo y se refiere a "*aptitudes para realizar con facilidad y precisión las tareas de una ocupación*", (iii) *saber estar y convivir*: conjunto de actitudes que asume la persona internamente y/o con relación al entorno, indicando la "manera de enfocar el desempeño de las diversas tareas de una ocupación" y (iv) *saber ser*: vinculado a los valores de los sujetos, como factores que guían sus comportamientos y decisiones. En su proceso de operacionalización, las competencias se descomponen en atributos o tareas e indicadores de desempeño. Los atributos o tareas son las acciones desarrolladas por el individuo en el marco de su desempeño profesional y los indicadores de desempeño son unidades de análisis que expresan el nivel de logro o ejecución de la competencia. Se descompone de esta forma ya que se entiende la enseñanza como posibilidad de análisis y el aprendizaje como posibilidad de síntesis de los aspectos señalados anteriormente, pero puestos en contextos - hipotéticos y reales- de actuación de la persona." (p. 2)

El desarrollo del discurso pedagógico sobre la formación basada en competencias en la educación universitaria, abre un espacio para la discusión y la reflexión sobre la orientación de la enseñanza. Este discurso tiene implicaciones concretas en el ámbito curricular e instruccional. Según Gómez[4], las implicaciones curriculares de la formación basada en competencia puede considerarse la primera implicación curricular es:

- la revisión de los propósitos de formación del currículo; su respuesta lleva necesariamente a una evaluación de la pertinencia de este, y se constituye en el insumo requerido para
- replantear la organización de los contenidos del plan de estudios, dada tradicionalmente en asignaturas o materias.

Diseñar un currículo por competencias implica

- Construirlo sobre núcleos problemáticos al que se integran varias disciplinas, currículo integrado, y se trabaja sobre procesos y no sobre contenidos.

Esto exige la revisión y actualización permanente de los diseños curriculares, particularmente, de aquellos relacionados con el mundo administrativo y gerencial, donde en el surgimiento de nuevos paradigmas, estrategias y técnicas en el manejo de procesos de negocios y organizacionales ameritan una adecuación permanente de las formulaciones curriculares.

(Uzcátegui, 2012)

3.2 Manual didáctico

Susan Diamond (1983) Afirma que: "El manual de procedimientos es un medio escrito que sirve para registrar y dar información clara respecto a una actividad específica en una organización; coordina de forma ordenada las actividades a seguir para lograr los objetivos específicos, mostrando claramente los lineamientos e instrucciones necesarios para la mejora del desempeño; lo anterior significa que este documento contiene los pasos a seguir para realizar una o más funciones." (p.14)

El manual didáctico es la guía del participante en un entrenamiento, el cual su diseño es responsabilidad de cada instructor se desarrolla 1 manual por cada competencia impartida en CIT.

3.3 Diario Pedagógico

Ospina (2009) afirma: "Diario docente: es un instrumento útil para provocar la reflexión pedagógica, ya que posibilita la descripción, análisis y valoración de la dinámica de los procesos de docencia y de aprendizaje mediante un relato sistemático y pormenorizado de lo sucedido. El diario docente permite recoger observaciones de hechos considerados relevantes para el docente y que contribuyen al conocimiento de la realidad del grupo de estudiantes, así como plasmar y reflexionar críticamente su propia actividad teórico-práctica. Es un recurso importante para la investigación en el aula y guía de evaluación, así como de futuras planificaciones. Porlán y Martín (1991), dos de los teóricos que más se han dedicado a su estudio, parten de la idea de que toda práctica obedece a una teoría y la relación entre ambas no se plantea en términos jerárquicos, sino dialécticos. En este sentido, el docente es un profesional que diagnostica problemas, formula hipótesis de trabajo, experimenta y evalúa, escoge materiales, diseña actividades y establece relaciones entre conocimientos diversos. Desde esta perspectiva el diario del profesor podría ser el receptáculo de todo este trabajo educativo, punto de reflexión y salida para nuevas actuaciones, ya que suministra información respecto a la estructura y funcionamiento de su actividad mental y constituye uno de los instrumentos básicos de evaluación que debe elaborar si pretende tener una actitud reflexiva

en su labor. No es un método objetivo de observación, ni una catalogación exhaustiva de las actividades de la clase, pero sí permite poner al descubierto esa relación que existe entre las concepciones y creencias del profesor y su acción didáctica. Y esto a su vez es fundamental para la transformación en las prácticas docentes, ya que todo cambio de la acción didáctica del docente ha de pasar necesariamente por un cambio de sus concepciones o creencias. De esta manera, la transformación cualitativa de los procesos de enseñanza-aprendizaje debe pasar por un conocimiento personal que permita sentar las bases para el diseño de una propuesta de formación de profesionales autónomos, críticos y reflexivos." (p. 1)

3.4 Importancia del diario en el proceso formativo

La utilización de los diarios en la formación profesional ha sido justificada por varios autores como Zabala, Yinger, Porlán y Martín, entre otros. Algunos de los principales valores que encuentran en la utilización del diario como estrategia de formación están:

- Es activo y personal.
- Implica una reflexión sobre lo narrado y sobre la conducta profesional.
- Requiere una estructuración deliberada de su significado relacionando la información obtenida con la ya experimentada con anterioridad.
- Es multirrepresentacional e imaginativo y favorece la organización de la experiencia vivida en la formación.
- Facilita la reconstrucción del proceso seguido, con lo que se obtiene información sobre la evolución del pensamiento del profesor.
- Permite la obtención de auto información reforzadora e informativa.
- Favorece la estructuración, síntesis y análisis de la información.
- Fomenta el autoanálisis.
- Facilita la inclusión de la acción en los comentarios del profesorado.
- Produce un filtraje cognitivo de la conducta y un alejamiento respecto a ella.
- Permite detectar problemas y explicitar las concepciones personales.
- Posibilita el cambio de concepciones.
- Facilita la transformación de la práctica.

El diario pedagógico es un documento requerido por la empresa CIT en cada uno de sus entrenamientos (competencias) este documento contiene:

- Asignación de entrenamiento formal
- Lista de asistencia de los participantes
- Horas trabajadas por instructor
- Plan de sesión o plan de clase

3.5 Automatización Industrial

La **automatización industrial** es el uso de tecnologías para el control y monitoreo de procesos industriales, aparatos, dispositivos o máquinas, que por regla general son funciones repetitivas haciendo que funcionen automáticamente reduciendo al máximo la intervención humana.

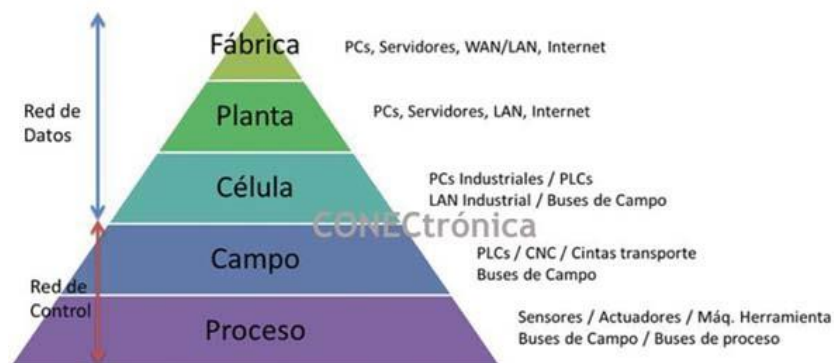


Figura #1 Pirámide Automatización Industrial

Las redes de comunicación industrial abordan la problemática de la transferencia de información entre los distintos equipos de un sistema automatizado. En la Figura 1 se muestra la estructura jerárquica pirámide de comunicaciones industriales, atendiendo a su ubicación/número de elementos y funcionalidad (datos o control). Cabe indicar que, en la parte inferior, existirán numerosos elementos de automatización industrial capaces de enviar pequeñas cantidades de información. Según se sube en la pirámide, el número de elementos se reduce, pero se amplía el número de datos que se deben comunicar.

3.6 Sensores industriales

PCE, (2005) Menciona: "Sensores es un concepto genérico que hace referencia a diferentes tipos de sensores. Bajo esta palabra de sensores se entiende tanto las unidades que emite una señal analógica, como las unidades que emite una señal binaria (encendido o apagado). En todos aquellos lugares donde no sea posible detectar magnitudes eléctricas se requiere los sensores. Convierte una magnitud física en una magnitud eléctrica." (p. 2)



Figura #2 Diversos tipos de sensores

«Sistemas_de_Control.pdf», (s. f.) Afirma: "En automatización hay que disponer de elementos que nos adapten las magnitudes de referencia (variables de entrada) en otro tipo de magnitudes proporcionales a las anteriores, de manera que estos últimos sean interpretables por el sistema y así se pueda realizar un buen control del proceso. Entre los elementos más importantes se encuentran: Sensor: se define normalmente como el elemento que se encuentra en contacto directo con la magnitud que se va a evaluar. El sensor recibe la magnitud física y se la proporciona al transductor. Transductor: De manera general podemos decir que es un elemento o dispositivo que tiene la misión de traducir o adaptar un tipo de energía en otro más adecuado para el sistema, es decir convierte una magnitud física, no interpretable por el sistema, en otra variable interpretable por dicho sistema. El transductor transforma la señal que entrega el sensor en otra normalmente de tipo eléctrico. El transductor suele incluir al sensor. Captador: es un dispositivo encargado de recoger o captar un tipo de información en el sistema para realimentarla. Podemos decir por lo tanto que es un transductor que se coloca en el lazo de realimentación de un sistema cerrado para recoger información de la salida (no suele ser de tipo eléctrico) y adaptarla para poder ser comparada con la señal de referencia. Suele incluir al sensor. En sistemas de lazo abierto o incluso en definiciones de diversos autores, captador y sensor suelen ser la misma cosa." (p. 1)

«fm_Ch03_mfuentesm.pdf» (s. f.) Afirma: "Los transductores de desplazamiento o movimiento son utilizados para medir longitudes y ángulos. 1.- Transductores de desplazamiento para medidas de grandes distancias Utilizan principalmente el radar. El radar es un sistema para detectar, mediante el empleo de ondas electromagnéticas la presencia y la distancia a la que se encuentran objetos que interceptan en su propagación. Por medio de una antena emiten radiaciones electromagnéticas en una determinada dirección. Un receptor amplifica los ecos que recibe del objeto cuya distancia D se desea medir." (p.6)

3.6.1 Tipos de transductores

a) Posición, proximidad o presencia - Finales de carrera mecánicos (Posición) -

Detectores de proximidad: 1. Inductivos: - sensibles a materiales ferromagnéticos:

- De contacto auxiliar - De bobina - sensibles a materiales metálicos.

2. Capacitivos

3. Ópticos: - Directos. - Con fibras ópticas acopladas b) Desplazamiento o

movimiento 1. Medida de grandes distancias 2. Medida de distancias cortas

3. Pequeños desplazamientos - Resistivos - Inductivos - Capacitivos

4. Medidores de ángulos - Resistivos - Inductivos - Capacitivos - Encoders o

digitales: incrementales y absolutos c) Velocidad - Tacómetros: - Mecánicos -

Eléctricos: Taco dínamos y Taco alternadores - Ópticos d) Presión / Fuerza 1.

Mecánicos 2. Electromecánicos - Piezoeléctricos - Resistivos - Galgas

extensiométricas - Capacitivos - Resistivos 3.- Vacío e) Temperatura -

Termorresistencias - Termistores: NTC y PTC - Termopares - Pirómetros de radiación f) Luz - Fotorresistencias o LDR - Fotodiodos - Fototransistores Los transductores pueden ser: Activos: generan por sí mismos una señal eléctrica. Pasivos: no generan por sí mismos una señal eléctrica. "(p. 3)

Areny, (2004) Afirma: "En un sistema de medida, el sensor es el elemento dispuesto expresamente con la misión de obtener información, en forma de señal eléctrica, sobre la propiedad medida". (p. 9)

3.7 Variadores de frecuencia

El motor de inducción es hoy el motor eléctrico más económico y eficiente, por lo que es el más popular en la industria. Sin embargo, su empleo para algunas aplicaciones, como requerir cambios de velocidades, es muy restringido ya que dada la fuente de alimentación (frecuencia y voltaje), y escogido el motor (potencia y número de polos) estos motores giran a velocidad prácticamente fija, por tal razón se preferían otros tipos de motores menos eficientes y más caros para estas aplicaciones.



Figura #3 Variadores de frecuencia Schneider Electric

Los Convertidores de Frecuencia, también llamados Variadores de Frecuencia (VDF) o Inversores (Inverters) (aunque realmente este nombre corresponde a una parte del VDF, por constituir el componente principal muchos fabricantes usan esta denominación), han venido a resolver el problema de poder usar los motores a velocidades variables sin disminuir mayormente su eficiencia, con lo que ahora estos motores conectados a estos equipos permiten ser usados en aplicaciones especiales. «DRIVES-variadores de velocidad .pdf»(2007)

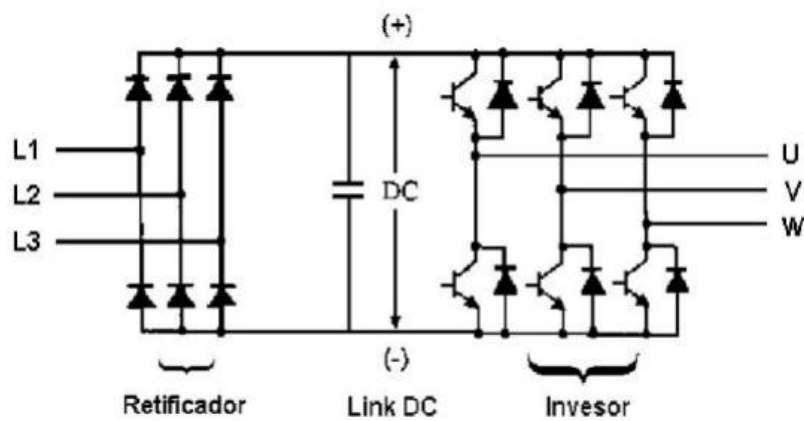


Figura #4 Etapas de un variador de frecuencia

Un regulador electrónico de velocidad está formado por circuitos que incorporan transistores de potencia como el IGBT (transistor bipolar de puerta aislada) o tiristores, siendo el principio básico de funcionamiento transformar la energía eléctrica de frecuencia industrial en energía eléctrica de frecuencia variable. («DRIVES-variadores de velocidad .pdf», 2004)

Esta variación de frecuencia se consigue mediante dos etapas en serie. Una etapa rectificadora que transforma la corriente alterna en continua, con toda la potencia en el llamado circuito intermedio y otra inversora que transforma la corriente continua en alterna, con una frecuencia y una tensión regulables, que dependerán de los valores de consigna. A esta segunda etapa también se le suele llamar ondulator. Todo el conjunto del convertidor de frecuencia recibe el nombre de inversor.(«DRIVES-variadores de velocidad .pdf», s. f.)



Figura #5 Variador de frecuencia Yaskawa v1000 utilizado en módulo de variadores CIT «Yaskawa - Variadores de frecuencia - Inverter | MEYSI SL», (2009)

3.8 Relé inteligente LOGO SIEMENS

SIEMENS (2016) Afirma:

“LOGO! es el módulo lógico universal de Siemens que incorpora:

- Controles
- Panel de mando y display retroiluminado
- Fuente de alimentación
- Interfaz para módulos de ampliación
- Interfaz para una tarjeta microSD
- Interfaz para un visualizador de textos (TDE) opcional
- Funciones estándar preconfiguradas, p. ej. retardo a la conexión, retardo a la desconexión, relé de impulsos e interruptor software
- Temporizadores
- Marcas digitales y analógicas
- Entradas y salidas en función del tipo de dispositivo El LOGO! 0BA8 incluye adicionalmente los siguientes componentes: ● Interfaces para la comunicación Ethernet ● Borne FE (tierra funcional) para conectar la toma de tierra ● Un LED para señalar el estado de la comunicación Ethernet.” (p. 15)



Figura #6 SIEMENS LOGO OBA8

SIEMENS (2016) Afirma: Las ventajas de LOGO

LOGO es especialmente útil para

- Sustituir equipos de conmutación auxiliares por las funciones integradas en LOGO!
- Ahorrar trabajo de cableado y montaje - porque LOGO! memoriza el cableado.
- Reducir el espacio necesario para los componentes en el armario eléctrico o la caja de distribución. A veces es posible utilizar un armario eléctrico o una caja de distribución más pequeña.
- Agregar o modificar funciones sin tener que montar equipos de conmutación adicionales ni modificar el cableado.
- Ofrecer a los clientes nuevas funciones adicionales en las instalaciones tanto domésticas como comerciales. Ejemplos: – Sistemas de seguridad doméstica: LOGO puede encender una lámpara en intervalos regulares, o bien subir y bajar las persianas mientras está de vacaciones. – Calefacción central: LOGO hace que la bomba de circulación funcione solo si se necesitan realmente agua o calor. – Sistemas de refrigeración: LOGO puede descongelar sistemas de refrigeración en intervalos regulares para ahorrar costes de energía. – Es posible alumbrar acuarios y terrarios en función del tiempo.” (p. 320)

3.9 PLC SIEMENS S7-1200

SIEMENS (2009) afirma: " El controlador lógico programable (PLC) S7-1200 ofrece la flexibilidad y capacidad de controlar una gran variedad de dispositivos para las distintas tareas de automatización. Gracias a su diseño compacto, configuración flexible y amplio juego de instrucciones, el S7- 1200 es idóneo para controlar una gran variedad de aplicaciones." (p. 11)

SIEMENS, (2009) SIEMENS Afirma: "La CPU incorpora un microprocesador, una fuente de alimentación integrada, así como circuitos de entrada y salida en una carcasa compacta, conformando así un potente PLC. Una vez cargado el programa en la CPU, ésta contiene la lógica necesaria para vigilar y controlar los dispositivos de la aplicación. La CPU vigila las entradas y cambia el estado de las salidas según la lógica del programa de usuario, que puede incluir lógica booleana, instrucciones de contaje y temporización, funciones matemáticas complejas, así como comunicación con otros dispositivos inteligentes. "(p. 12)



Figura #7 SIEMENS S7-1200

«SIMATIC S7 - 1200 - El Futuro de la Industria - Siemens» (2009) Afirma:
“El Simatic S7-1200 ofrece a los profesionales de la instalación un amplio abanico de características técnicas entre las cuales cabe destacar las siguientes:

- Alta capacidad de procesamiento. Cálculo de 64 bits.
- Interfaz Ethernet / PROFINET integrado.
- Entradas analógicas integradas.
- Bloques de función para control de ejes conforme a PLCopen.

- Programación mediante la herramienta de software STEP 7 Basic v13 para la configuración y programación no sólo del S7-1200, sino de manera integrada los paneles de la gama Simatic Basic Panels.

El sistema S7-1200 desarrollado viene equipado con cinco modelos diferentes de CPU (CPU 1211C, CPU 1212C, CPU 1214C, CPU 1215C y CPU 1217C) que se podrán expandir a las necesidades y requerimientos de las máquinas.”

3.10 Redes Industriales

«Comunicaciones Industriales - El Futuro de la Industria - Siemens» (2010)

SIEMENS Menciona: “Hoy en día las comunicaciones industriales adquieren una gran importancia en nuestro sistema de automatización. Los equipos tienen la necesidad de comunicar entre sí de una manera segura y basándose en los últimos estándares de comunicación. En este punto, Siemens ofrece a sus clientes las mejores soluciones con la familia de equipos SCALANCE y trabajando con los estándares de comunicación más instalados en el mundo: PROFINET, INDUSTRIAL ETHERNET, PROFIBUS y AS-i.”

«comunicacionesindustrialesdocumento.pdf» (2006) Menciona:

“Hoy en día las comunicaciones industriales adquieren una gran importancia en nuestro sistema de automatización. Los equipos tienen la necesidad de comunicar entre sí de una manera segura y basándose en los últimos estándares de comunicación. En este punto, Siemens ofrece a sus clientes las mejores soluciones con la familia de equipos SCALANCE y trabajando con los estándares de comunicación más instalados en el mundo: PROFINET, INDUSTRIAL ETHERNET, PROFIBUS y AS-i.” (p. 3)

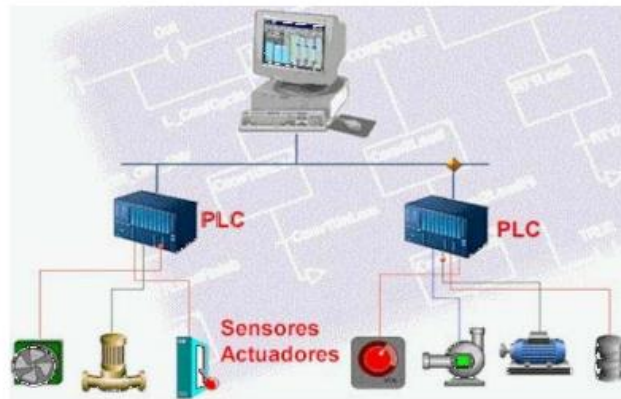


Figura #8 Ejemplo de red industrial



Figura #9 Niveles de una red industrial

IV. METODOLOGIA

Hernández Sampieri 2014 Afirma: "Así, el investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades." (p. 9)

En base al libro Metodología de la investigación de Sampieri, se decidió utilizar el enfoque cualitativo ya que he tenido experiencia en el rubro de educación con equipos didácticos.

4.1 Variables de investigación

4.1.1 VARIABLES INDEPENDIENTES

Las variables independientes son:

- Concentración del participante
- Complejidad de las practicas del entrenamiento
- Grado de Interés del participante en el entrenamiento
- Actitud del participante

4.1.2 VARIABLES DEPENDIENTES

Las variables dependientes son:

- Desempeño del participante

Esta es dependiente de la concentración del participante, del grado de interés que tiene este en el entrenamiento y de la actitud del participante para aprender.

- Desarrollo de las practicas del participante

Esta es dependiente de la concentración del participante y del grado de interés que tiene este en el entrenamiento

- Tiempo para el desarrollo de prácticas del entrenamiento por parte participante

Esta es dependiente del tipo de práctica, la complejidad de la practica y de la concentración del participante al momento de desarrollar la practica

4.2 Población

Población de referencia

La población de referencia total que abarca el proyecto se encuentra en la ciudad de San Pedro Sula, a la población estudiantil secundaria técnica, universitaria y técnicos de empresas interesados en la capacitación técnica en automatización.

Población Asignada

La población asignada constaría de todos los estudiantes de secundaria técnica, universitarios y técnicos de empresas con las siguientes competencias técnicas mínimas:

- Medir voltaje, corriente y resistencia eléctrica mediante el multímetro digital
- Aplicar ley de ohm a problemas de electrotecnia

4.3 Técnicas e instrumentos utilizados

Técnicas de observación con enfoque cualitativo

Características por la cuales fue utilizado el enfoque cualitativo:

1. El investigador o investigadora plantea un problema, pero no sigue un proceso definido claramente. Sus planteamientos iniciales no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo y las preguntas de investigación no siempre se han conceptualizado ni definido por completo.
2. El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente. Tal recolección consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, prioridades, experiencias, significados y otros aspectos más bien subjetivos). También resultan de interés las interacciones entre individuos, grupos y colectividades.
3. Así, el investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades.

4.4 Cronograma de actividades

Tabla 1. Cronograma

Actividades	SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4		SEMANA 5		SEMANA 6		SEMANA 7		SEMANA 8		SEMANA 9		SEMANA 10						
	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S
Desarrollo de material didactico modulo de diagnosticar sensores industriales mediante el uso del multmetro digital																									
Desarrollo de material didactico modulo de instalar, parametrizar y poner en marcha variadores de frecuencia																									
Desarrollo de material didactico modulo de instalar, parametrizar rele inteligente LOGO!																									
Desarrollo de material didactico modulo de instalar, parametrizar PLC SIEMENS S7 1200																									
Desarrollo de material didactico modulo de instalar, parametrizar redes industriales mediante TIA PORTAL v14																									
Preparacion de charlay presentaciones con CLASA semana de ingenieria Unitec																									
Parametrizacion de servomotores Sigma 5 y Sigma 2 en maquina de corte Rimoldi RLA																									
Transferencia de parametros de 10 variadores Yaskawa V1000, P1000 mediante Drive Wizard en terñidora #10 RLA																									
Parametrizacion y puesta en marcha de variador de frecuencia Yaskawa P1000 ELCA maquina teñidora																									
Ajuste y parametrizacion de 2 servomotores de convertidora #6 Plasticos Gamo																									
Preparacion de evaluaciones de conocimientos y desempeño de modulo diplomado de automatizacion																									
Preparar equipo didactico e impartir entrenamientos de diplomado de automatizacion																									

V. Descripción del trabajo

En este capítulo se explicará el trabajo realizado en CIT como coordinador de proyectos e instructor de diplomado de automatización.

El trabajo realizado se puede clasificar en 3 tipos:

1. Desarrollo de material pedagógico para los entrenamientos del modulo de automatización
2. Impartir entrenamientos de diplomado de automatización los sábados
3. Asesoría técnica en variadores de frecuencia y servomotores

5.1 Desarrollo de material didáctico

En el Desarrollo de material didáctico para CIT puse a prueba mis habilidades y conocimientos pedagógicos, ya que tuve como misión el desarrollo de manuales de cada entrenamiento del módulo de automatización y sus evaluaciones de desempeño y conocimientos correspondientes. El desarrollo de estos manuales normalmente requiere 2 semanas debido a que se utiliza en enfoque de FBC el cual solicita que cada tema o mejor llamada según FBC (Unidad de competencia) estudiado durante el entrenamiento tiene que ser evaluable junto con su desarrollo de prácticas.

Manuales pedagógicos y evaluaciones de desempeño desarrolladas para el diplomado de automatización:

1. Diagnosticar sensores de proximidad digitales mediante el multímetro digital

- Ejemplo de evaluación de desempeño de diagnosticar sensores



Evaluación de desempeño

Nombre: _____ Fecha: _____

Empresa: _____

Competencia a evaluar: Diagnosticar sensores de proximidad digital

Instrucciones: Dadas las instrucciones del instructor realice las tareas asignadas.

Evaluación de producto	Nota obtenida	Evaluación por proceso	Nota obtenida
1. Utilizar herramientas, equipo y materiales de manera correcta.		1. Aplicar buenas prácticas laborales.	
1.1 Realizo las conexiones correctamente de los sensores (según voltaje indicado).	/10	1.1 Mostró buena actitud durante el trabajo.	/10
		1.2 Realizo el ejercicio siguiendo las normas de seguridad establecidas.	/15
2. Interpretación		2. Conocimiento	
2.1 Identifico los cables de alimentación del sensor a diagnosticar	/5	2.1 Respondió correctamente a la preguntas realizadas por el instructor.	/5
2.2 Identifico las características del sensor a diagnosticar.	/5	2.2 Realizo el diagnostico en el tiempo indicado (5 minutos por sensor).	/10
3. Resultado			
3.1 El diagnóstico es correcto	/40		
TOTAL		TOTAL	

Nota: _____

Competente Aun no Competente

2. Instalar, parametrizar y poner en marcha variadores de frecuencia

- Ejemplo de evaluación de desempeño de instalar, parametrizar y poner en marcha variadores de frecuencia.



Evaluación de desempeño

Nombre: _____ Fecha: _____

Empresa: _____

Competencia a evaluar: Realizar arranque y paro de variador de frecuencia en operación remota con referencia análoga.

Instrucciones: Dadas las instrucciones del instructor realice las tareas asignadas.

Evaluación de producto	Nota obtenida	Evaluación por proceso	Nota obtenida
1. Utilizar herramientas, equipo y materiales de manera correcta.		1. Aplicar buenas prácticas laborales.	
1.1 Realizo las conexiones correctamente de los sensores (según voltaje indicado).	/10	1.1 Mostró buena actitud durante el trabajo.	/10
		1.2 Realizo el ejercicio siguiendo las normas de seguridad establecidas.	/10
2. Interpretación			
2.1 Identifico los bornes para realizar la conexión de alimentación del variador.	/5	2. Uso de Conocimientos	
2.2 Identifico los bornes para realizar la conexión de salida del motor.	/5	2.1 Ingreso los parámetros del variador necesarios para el arranque.	/5
3. Resultado		2.2 Respondió correctamente a la preguntas realizadas por el instructor.	/5
3.1 El variador arranco en remoto con referencia de velocidad análoga de V	/20	2.3 Realizo el arranque en el tiempo indicado (45 minutos).	/10
3.2 El variador arranco en remoto con referencia de velocidad análoga mA	/20		
TOTAL		TOTAL	

3. Instalar, parametrizar Relé Inteligente LOGO

4. Instalar, parametrizar PLC SIEMENS S7-1200 mediante TIA PORTAL v14

5. Instalar, parametrizar Redes Industriales mediante TIA PORTAL v14

5.2 Asesoría técnica en variadores de frecuencia y servomotores

Estas actividades se me asignaron para el soporte técnico de equipo en motion control en la alianza que existe entre CIT y CILASA.

En los cuales desarrolle múltiples trabajos de instalación, parametrización y puesta en marcha de variadores de frecuencia y servomotores en diversas empresas dentro del país.

Foto #1 charla técnica Motion control Alianza de CIT y CILASA en UNITEC



Foto #2 charla técnica Motion control Alianza de CIT y CILASA en UNITEC



Foto #3 Servomotor OMRON usado de referencia en Maquina de corte RLA



Foto #4 Datos de placa bomba principal maquina teñidora ELCA, se instaló variador YASKAWA P1000 para esta aplicación



VI. CONCLUSIONES

Objetivos Especifico

- 1 Desarrollar el manual del participante y sus evaluaciones para cada módulo del Diplomado de automatización Industrial.

Conclusión

Se desarrollo cada manual didáctico del diplomado de automatización sin embargo pendiente el diseño del modulo de servomotores

- 2 Parametrizar variador de frecuencia P1000 de 50 HP en bomba de maquina teñidora de elásticos en ELCA

Conclusión

Se realizo la parametrización del variador Yaskawa P1000 en una bomba centrifuga de 50 HP mediante el software Drive Wizard el cual facilito dicha parametrización para operación de la bomba resultado optima durante el proceso de prueba.

- 3 Transferencia de parámetros en variadores de frecuencia V1000 y P1000 en RLA maquina teñidora de tela

Conclusión

Se realizo el respaldo de 10 variadores de frecuencia Yaskawa para una maquina de teñido en la empresa de RLA zip Choloma 2, luego se copió los parámetros a los nuevos equipos vendidos por CILASA esta operación resultado sin ningún contratiempo.

4 Parametrización de Servo pack Yaskawa Sigma 5 maquina cortadora Rimoldi en RLA

Conclusión

Se realizo el auto Tune y parametrización de un servo pack Sigma 5 de Yaskawa buscando reemplazar un Servo pack obsoleto sin embargo este no resulto tener un resultado optimo debido al encoder en el nuevo servomotor este trabajo resulto inconcluso ya que la maquina de corte no puede operar bajo ciertos parámetros de producción.

5 Parametrización de Servo driver MAXXI en maquina convertidora #6 en Plásticos Gamoz

Conclusión

Se realizo el ajuste de aceleración, límite de torque y relación de engranaje en un Servo Pack MAXXI el cual realizaba bruscos movimientos y daños a los engranajes, luego del ajuste a estos parámetros se redujo el costo de reemplazo de engranajes en esta maquina convertidora #6 en Plásticos Gamoz.

VII. RECOMENDACIONES

Para la universidad:

- Realizar la Práctica profesional antes del Proyecto de graduación esto facilitaría la comprensión de los procesos industriales especialmente para los estudiantes que no tengan experiencia laboral en la industria.

Para la empresa:

- Realizar la contratación de personal para recursos humanos para facilitar la adquisición de instructores especialista ya que muchas empresas clientes los requieren en diversas áreas y la adquisición de personal para estas áreas es complicada y muy lenta.

VIII.

BIBLIOGRAFIA

17_Como_elaborar_una_conclusion.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de http://comunicacionacademica.uc.cl/images/recursos/espanol/escritura/recurso_en_pdf_extenso/17_Como_elaborar_una_conclusion.pdf

Areny, R. P. (2004). *Sensores y acondicionadores de señal*. Marcombo.

Comunicaciones Industriales - El Futuro de la Industria - Siemens. (s. f.). [WCMS3PortletPage]. Recuperado 11 de marzo de 2018, a partir de http://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/com_industriales/pages/comunicaciones_industriales.aspx

comunicacionesindustrialesdocumento.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de <http://isa.uniovi.es/docencia/iea/teoria/comunicacionesindustrialesdocumento.pdf>

Daneri, P. A. (2008). *PLC: automatización y control industrial*. Buenos Aires, ARGENTINA: Editorial Hispano Americana HASA. Recuperado a partir de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=3183744>

DRIVES-variadores de velocidad .pdf. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.aie.cl/files/file/comites/ca/abc/DRIVES-variadores%20de%20velocidad%20.pdf>

fm_Ch03_mfuentesm.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de http://www.eudim.uta.cl/files/5813/2069/8949/fm_Ch03_mfuentesm.pdf

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Education.

logo_system_manual_es-ES_es-ES.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de https://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores_modulares/LOGO/Documents/logo_system_manual_es-ES_es-ES.pdf

Ospina, D. (2009). El diario como estrategia didáctica. Recuperado 8 de marzo de 2018, a partir de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/8ffccad7bc2328aa00d9344288580dd7/128/1/contenido/>

PCE. (s. f.). Sensores. Recuperado 11 de marzo de 2018, a partir de <http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/sistemas/sensores.htm>

S71200-MANUAL DEL SISTEMA.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de <https://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/Documents/S71200-MANUAL%20DEL%20SISTEMA.PDF>

SIMATIC S7 - 1200 - El Futuro de la Industria - Siemens. (s. f.). [WCMS3PortletPage]. Recuperado 11 de marzo de 2018, a partir de http://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores_modulares/controlador_basico_s71200/pages/s7-1200.aspx

Tobon, S. (2006). ASPECTOS BÁSICOS DE LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS.

Uzcátegui, R. (2012). Algunas reflexiones sobre la formación basada en competencias | Odiseo, Revista electrónica de pedagogía. Recuperado 8 de marzo de 2018, a partir de <http://www.odiseo.com.mx/bitacora-educativa/2012/10/algunas-reflexiones-sobre-formacion-basada-en-competencias>

IX.

ANEXOS



Anexo 1 Foto entrenamiento de PLC SIEMENS S7-1200



Anexo 2 Foto #2 entrenamiento de redes industriales



Anexo 3 EMA en entrenamiento de variadores de frecuencia



Anexo 4 Foto de entrenamiento de variadores de frecuencia