

ISU INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO <small>FORMACIÓN TECNOLÓGICA</small>	
INSTRUMENTO FORMATO Código: F-001-2025-01	DESARROLLO DE SECCIONES PRELIMINAR DE TITULACIÓN 1. TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE MIGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN

Página 1 de 18



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2025



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL

TEMA: ELABORACIÓN DEL MANUAL TÉCNICO PARA LA CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA DE MEDICIÓN POR COORDENADAS MITUTOYO CRYSTA- PLUS M7106

Elaborado por:

Jhohan Bladimir Morales Casalliglla

Tutor:

Ing. Santiago Andrés Pullaguari Armas

Fecha: (03/ 03/2025)

Índice de contenidos

1. PROBLEMÁTICA	5
1.1 Formulación y planteamiento del Problema	5
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos	5
1.3 Justificación	6
1.4 Alcance	6
1.5 Materiales y métodos	7
1.5.1 Tipo de investigación	7
1.5.2 Fuentes	7
1.5.3 Métodos de investigación	8
1.5.4 Técnicas de recolección de la información	8
1.6 Marco Teórico	8
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	9
2.1. Recursos humanos	9
2.2. Recursos técnicos y materiales	10
2.3. Viabilidad	10
2.4 Cronograma	11
2.5 Bibliografía	12

Índice de tablas

TABLA 1 Participantes en el proyecto de titulación.....	9
TABLA 2 Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de titulación.....	10
TABLA 3 Cronograma de actividades a desarrollar en la ejecución del proyecto.....	11

1. PROBLEMÁTICA

1.1 Formulación y planteamiento del Problema

Dentro del Instituto Superior Universitario Central Técnico ubicado en el norte de la ciudad de Quito, existe maquinaria industrial que ayuda a complementar el estudio práctico de los estudiantes, muchos de ellos no cuentan con un procedimiento adecuado de uso lo que limita su utilización representando una disminución en la eficacia del estudio. Por lo que, frente a esta problemática, se plantea la iniciativa de utilizar técnicas que permita optimizar el funcionamiento de las máquinas que se encuentran dentro de la institución, para el desarrollo de un manual técnico que describa el procedimiento de comprobación de medidas utilizando la Máquina de Medición por Coordenadas Mitutoyo Crysta Plus, con la finalidad de proporcionar información concreta que perfeccionara la calidad y condiciones del desarrollo práctico de los estudiantes.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Realizar el manual técnico de calibración de la máquina de medición por coordenadas Mitutoyo Crysta Plus, mediante la explicación metodológica de comprobación de medidas y técnicas de medición, con el fin de conocer el procedimiento adecuado de la maquinaria previa a las aplicaciones prácticas de los estudiantes.

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir el procedimiento de la calibración con el apoyo de la CMM a fin de relatar la guía metodológica correcta del proceso de medición.
- Utilizar el software MCOSMOS para administrar el sistema de la CMM Mitutoyo Crysta - Plus M7106.
- Describir las características principales de la máquina para determinar los parámetros técnicos en los cuales trabaja la CMM en condiciones óptimas.
- Elaborar un manual de procedimiento para calibración de la máquina CMM Mitutoyo Crysta - Plus M7106.

1.3 Justificación

Actualmente las actividades tecnológicas dentro de la institución se han incrementado con la presencialidad de estudiantes, representando un beneficio académico debido a la formación proporcionada a la gran cantidad de alumnos.

Dentro de la formación académica se encuentra el desarrollo de prácticas que sirve como metodología para la recolección de experiencia teórica y práctica, en el que es necesario utilizar las máquinas de la institución que en algunos casos resulta ser desconocida, representando una barrera para el desarrollo de sus actividades.

El manual técnico de la calibración de la máquina de medición por coordenadas Mitutoyo Crysta Plus del área de CNC brindará información sobre el procedimiento metodológico del funcionamiento de la máquina, implementadas para la comprobación de alta precisión de los elementos, facilitando al operario la actividad de desarrollo de control de sus trabajos, de manera más eficiente.

El presente proyecto tiene como beneficiarios a los estudiantes y docentes debido a la implementación de un manual que permitirá operar la máquina de manera más eficaz y que servirá para el desarrollo práctico de los estudiantes aumentando la eficacia de estudio tecnológico.

El desarrollo contará con la colaboración de docentes especialistas en el área mecánica para proporcionar la información necesaria que permitirá alcanzar los objetivos planteados, además de poseer recursos económicos, materiales y conocimiento teórico y práctico previos adquiridos durante la formación académica para llegar al cumplimiento del proyecto.

1.4 Alcance

El presente manual permitirá que el personal educativo del área de mecánica industrial, que desarrolle funciones relacionadas a prácticas de verificación de medidas con la operación de la Máquina de Medición por Coordenadas Mitutoyo Crysta - Plus M7106 dentro del taller de CNC, minimice los riesgos, tiempos improductivos y costos innecesarios derivados de prácticas deficientes o falta de conocimiento acerca del proceso.

1.5 Materiales y métodos

La máquina de Medición por Coordenadas Mitutoyo Crysta- Plus M7106 será la herramienta necesaria para el desarrollo de prácticas de medición. Gracias a las aplicaciones se ha podido determinar y evaluar las técnicas que han permitido

- Elaborar la calibración de la CMM previa a las practicas de medición
- Determinar los elementos y componentes necesarios para desarrollar adecuadamente el proceso de medición utilizando la Mitutoyo Crysta-Plus M7106.

1.5.1 Tipo de investigación

- Investigación – acción

En el presente proyecto se reunirán los aspectos técnicos y prácticos necesarios para el desarrollo del mismo, partiendo de la descripción de ciertos sucesos reales, como la implementación de tecnología en los procesos de manufactura y aseguramiento de la calidad, con el fin de generar una solución que permita la utilización de maquinaria tecnológica de manera correcta.

- Investigación – descriptiva

Con el fin de solucionar la problemática dentro del laboratorio, se describirá el procedimiento adecuado para la comprobación de medidas de alta apreciación en elementos simples o complejos, utilizando como herramienta principal la máquina de medición para relatar la guía de actividades previas al funcionamiento.

1.5.2 Fuentes

Fuentes primarias: La información se obtendrá a través de entrevistas a especialistas, que otorguen conocimiento acerca del funcionamiento y características básicas esenciales, con el objetivo de comprender y describir de mejor manera el proceso que conlleva el manejo de la máquina.

Fuentes secundarias: Se recopilará información de investigaciones previas, como manuales, documentos digitales, revistas, catálogos, que detallen una descripción técnica del funcionamiento de las CMM's.

1.5.3 Métodos de investigación

Se hará uso de la investigación documental, en la cual se utilizará recursos como: documentos digitales, tesis, recursos multimedia, siendo éstos los que permitirán obtener datos y resultados relacionados al tema abordado.

Además, se aplicará la investigación de campo, en el ejercicio de la observación, enfocado al procedimiento de la calibración de la máquina de medición con ayuda del técnico especializado de la empresa de distribución Mitutoyo Argentina.

1.5.4 Técnicas de recolección de la información

- Verbales

Se usarán técnicas verbales debido a que los recursos como cuestionarios y entrevistas se podrá acceder a información que docentes hayan tenido en su experiencia en la utilización de la maquinaria.

- Oculares

Se realiza una investigación con técnicas visuales debido a que el proceso desarrollado durante la calibración permitirá la recopilación de información directa del procedimiento que se debe ejecutar para el funcionamiento adecuado de la máquina.

- Escritas

Se presentan los datos obtenidos a través de tablas y evidencia fotográfica con el fin de respaldar las conclusiones del análisis comparativo entre los dos tipos de insertos a estudiar. Nos apoyaremos en el uso de herramientas informáticas para procesar correctamente los resultados obtenidos y adquirir una conclusión que sustente la confiabilidad del estudio.

1.6 Marco Teórico

Las Máquinas de Medición por Coordenadas (MMC) son instrumentos que sirven para realizar mediciones dimensionales y de desviaciones de la regularidad geométrica de objetos con forma simple o compleja. Las hay de distintas dimensiones, tipos, materiales y exactitudes de medición y para aplicación en laboratorios de metrología, laboratorios industriales y en las líneas de producción. (Arizmendi, 2021)

Aunque las Máquinas de Medición por Coordenadas son diferentes entre sí, dependiendo del volumen de medición y la aplicación para las que son fabricadas, todas operan bajo el mismo principio: el registro de una pieza con una técnica de medición punto a punto, asignando a cada uno de éstos una terna de coordenadas referido a un sistema coordinado en 3D; y la vinculación numérica de las coordenadas asignadas a los puntos, con una geometría espacial completa de la pieza a través de un software de medición en un equipo de procesamiento de datos. (Arizmendi, 2021)

Las CMM de puente cuentan con un sistema de palpado que se mueve a lo largo de tres ejes: X, Y y Z, estos ejes son ortogonales entre sí en un sistema de coordenadas cartesiano. Cada eje tiene un sensor que monitorea la posición de la sonda (en micrómetros) mientras se mueve a lo largo de un objeto y detecta puntos en la superficie del objeto. Estos puntos forman lo que se llama una malla hermética, que «ilustra» el área de superficie que le interesa a los usuarios inspeccionar. Las CMM de puente se pueden dividir en dos subtipos de CMM: CMM de mesa móvil y CMM de puente móvil.

En la medición por coordenadas a diferencia de la medición convencionales no se miden directamente las dimensiones deseadas. El fundamento para la determinación de esos valores se basa en la captación de puntos individuales sobre la superficie de elementos geométricos como círculos, planos, cilindro, conos, esferas. Estos elementos se acoplan entre sí para así determinar longitudes, ángulos o desviaciones de posición. (Machado, 2018).

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Tabla 1 *Participantes en el proyecto de titulación.*

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Jhohan Morales	Investigador - Estudiante	Mecánica Industrial
2	Ing. Santiago Pullaguari	Investigador - Tutor	Mecánica Industrial

Fuente: Propia

2.2. Recursos técnicos y materiales

Tabla 2 Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de titulación.

Item	Recursos materiales requeridos	Descripción
1	CMM Mitutoyo Crista-Plus M7106	Unidad principal donde se encuentra integrado los sistemas para la operatividad de la CMM.
2	Asumos de medición	Recurso que permite el acoplamiento de piezas mecánicas o elementos en la unidad principal.
3	Computador	Permitirá el desarrollo de las prácticas de medición perfeccionado por Mitutoyo donde se encuentra el software MCOSMOS, agilizando el proceso de creación de programas, recopilación, análisis y visualización de datos en el tiempo real.

Fuente: *Propia*

2.3. Viabilidad

El desarrollo de un manual técnico que servirá como una guía para el desarrollo de la calibración de la Máquina de Medición por Coordenadas Mitutoyo Crysta- Plus M7106, es un proyecto que será factible por la capacidad técnica de los contenidos a desarrollar en el proceso de calibración y medición, el cual permitirá obtener un aprendizaje significativo a través de aplicaciones prácticas dentro del taller. Además, la viabilidad económica del proyecto se enfoca principalmente en la complementación de materiales que servirán para el uso correcto y seguro de la maquinaria.

2.4 Cronograma

Tabla 3 Cronograma de actividades a desarrollar en la ejecución del proyecto.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR	PERIODO															
	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
FASE 1																
Planteamiento de problemáticas																
Elección del tema tecnológico																
Plantear problemáticas																
Planteamiento de objetivos																
FASE 2																
Aprobación del tema																
Redacción de preguntas																
Elaboración de la justificación																
Temática tentativa																
FASE 3																
Primera revisión																
Corrección de perfil																
Elaboración del marco teórico																
Redacción del resumen																
FASE 4																
Tabulación de datos																
Elaboración de la justificación y análisis situacional																
Desarrollo de la metodología a utilizar																
FASE 5																
Práctica 1 de la calibración de la OMM																
Desarrollo poco a poco del procedimiento																
Desarrollo de la ficha técnica de la máquina																
Práctica 2 de la calibración																
Implementación de fotografías al proyecto																
Utilización del software MODSIMUS																
Revisión del proceso desarrollado en las prácticas																
Desarrollo del cuadro de mantenimiento																
Revisión del manual técnico																

Fuente: Propia

2.5 Bibliografía

Arizmendi, E. (Mayo de 2021). Obtenido de

<https://www.ccnam.mx/dimensional/pdfs/ALTERNATIVAS%20DE%20MEDICION%20EN%20MMC.pdf>

Creaform. (21 de Mayo de 2021). *Creaform3D*. Obtenido de Creaform3D:

<https://www.creaform3d.com/blog/es/que-es-una-cmm-todo-lo-que-necesita-saber-sobre-las-maquinas-de-medicion-por-coordenadas-y-sus-tipos/>

Machado, N. I. (2018). Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Norge-Coello-Machado/publication/328345699_Medicion_por_coordenadas_en_equipos_con_multi_sensores/links/](https://www.researchgate.net/profile/Norge-Coello-Machado/publication/328345699_Medicion_por_coordenadas_en_equipos_con_multi_sensores/links/5bc773a4458515f7d9e0f56b/Medicion-por-coordenadas-en-equipos-con-multi-sensores.pdf)

[5bc773a4458515f7d9e0f56b/Medicion-por-coordenadas-en-equipos-con-multi-sensores.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Norge-Coello-Machado/publication/328345699_Medicion_por_coordenadas_en_equipos_con_multi_sensores/links/5bc773a4458515f7d9e0f56b/Medicion-por-coordenadas-en-equipos-con-multi-sensores.pdf) Morales, J. (15 de Febrero de 2023).

CARRERA: TECNOLOGIA SUPERIOR EN MECANICA INDUSTRIAL**FECHA DE PRESENTACIÓN:**

03	03	2025
DÍA	MES	AÑO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:

MORALES CASALLUGA JHONAN BLADIMIR
APELLIDOS NOMBRES

TITULO DE LA PROPUSTA TECNOLÓGICA: ELABORACIÓN DEL MANUAL TÉCNICO PARA LA CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA DE MEDICIÓN POR COORDENADAS MITUTOYO CRYSTA-PLUS M7100**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:****CUMPLE****NO CUMPLE**

• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN

☒☐

• ANÁLISIS

☒☐

• DELIMITACIÓN

☒☐

• PROBLEMÁTICA

☒☐

• FORMULACIÓN PREGUNTAS/INFORMACIÓN

☒☐**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:****GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DE LA PROPUSTA TECNOLÓGICA

☒☐**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

☒☐**JUSTIFICACIÓN:****CUMPLE****NO CUMPLE**

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD
☒
☐
BENEFICIARIOS
☒
☐
FACTIBILIDAD
☒
☐
**ALCANCE:
ESTA DEFINIDO**
CUMPLE
NO CUMPLE
☒
☐
MARCO TEÓRICO:
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA
SI
NO
**DESCRIBE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA
A REALIZAR**
☒
☐
TEMAARIO TENTATIVO:
CUMPLE
NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA
☒
☐
**ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA LA
PROPUESTA TECNOLÓGICA**
☒
☐
APLICACIÓN DE SOLUCIONES
☒
☐
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES
☒
☐
MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS:
OBSERVACIONES :

CRONOGRAMA :
OBSERVACIONES :

FUENTES DE INFORMACIÓN:

—

—

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS



ECONÓMICOS



MATERIALES



PERFIL DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Aceptado



Negado



el diseño de propuesta tecnológica por las siguientes razones:

a)

b)

c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: Ing. Pullaguari Amas Santiago Andrés

06 FEBRERO 2025
FECHA DE ENTREGA DE INFORME