



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**PROYECTO INTEGRAL PARA EL REFORZAMIENTO DE LA
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE ADUANAS EN
LOS ESTADOS DE TAMAULIPAS, NUEVO LEON, FRENTE 1**

“ALOJAMIENTO 140”

**TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA
PROFESIONAL**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERÍA MECATRÓNICA

PRESENTA:

FRANCISCO TETLALMATZI TLAPAPAL

ASESOR:

RAÚL CORTÉS MALDONADO



APIZACO, TLAX., NOVIEMBRE 2025



Apizaco, Tlaxcala, 02/septiembre/2024.

Oficio No. MM/558/2024.

ASUNTO: Liberación de Proyecto para Titulación Integral.

CÉSAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para Titulación integral:

Alumno (a):	FRANCISCO TETLALMATZI TLAPAPAL
Carrera:	INGENIERÍA MECATRÓNICA
No. De Control:	19370828
Nombre del Proyecto:	"PROYECTO INTEGRAL PARA EL REFORZAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE ADUANAS EN LOS ESTADOS DE TAMAULIPAS, NUEVO LEÓN, FRENTEI".
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL.

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar



JORGE AGUILAR VÁZQUEZ
JEFE DEL DEPTO. METAL-MECÁNICA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
METAL MECÁNICA

RAÚL CORTÉS MALDONADO
ASESOR

c.p.- Expediente
Archivo.





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, 10/abril/2025

TETLALMATZI TLAPAPAL FRANCISCO
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN MECATRÓNICA.
CON NÚMERO DE CONTROL 19370828
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **PROYECTO INTEGRAL PARA EL REFORZAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE ADUANAS EN LOS ESTADOS DE TAMAULIPAS, NUEVO LEÓN, FRENTE 1**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/Gsc*



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la institución “Instituto Tecnológico de Apizaco”, que me brindo los recursos, sus instalaciones, durante todo mi proceso estudiantil.

A mis compañeros y amigos que formaron parte de innumerables horas de estudio y discusión, cuya compañía y apoyo moral fueron indispensable durante este proceso. Su amistad hizo que los momentos difíciles fueran más llevaderos y los éxitos más significativos.

Un agradecimiento especial a mi familia, por todo su amor y apoyo incondicional, sin su compromiso y sacrificio no hubiera podido llegar hasta estas instancias. Gracias por creer siempre en mí y ser mi fuente de inspiración.

Finalmente quiero darle las gracias a mi novia, por su amor, paciencia, apoyo emocional, su presencia fue importante para poder mantenerme enfocado y motivado durante este camino.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	4
ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
INTRODUCCIÓN	9
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANISMO Y PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE ..	10
PROBLEMÁTICA	11
OBJETIVOS.....	12
OBJETIVO GENERAL.....	12
OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
JUSTIFICACIÓN	13
MARCO TEÓRICO.....	14
1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	14
1.2 TIPOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS.....	14
1.2.1 Instalación de alta y media tensión	14
1.2.2 Instalaciones de baja tensión	14
1.2.3 Tipos de instalación eléctrica según su uso	14
2. FUNDAMENTOS DE LA ELECTRICIDAD	15
2.1 Conceptos básicos	15
2.2 Leyes de la electricidad	15
3. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	15
3.1 Componentes principales	15
3.2 Tipos de distribución	16
4. TUBERÍAS ELÉCTRICAS	16
4.1 Tubo flexible metálico liquid tight	16
4.2 Tubo Conduit PVC.....	17
4.3 Tubo Conduit pared gruesa	17
4.4 Tubería de aluminio recubierta de PVC y Uretano	17
5. TIPOS DE CABLES ELÉCTRICOS	18

5.1 Cable eléctrico	18
5.2 Conductor eléctrico	19
5.2.1 Características de un conductor eléctrico	19
5.3 Tipos de conductores eléctricos	19
5.3.1 Conductor de alambre desnudo	19
5.3.2 Conductor de Cable flexible.....	20
5.3.3 Conductor de Cordón	20
5.4 Tipos de aislamientos para cables eléctricos	20
5.5 Medidas y usos de los cables eléctricos	22
5.5.1 Tensión de cables eléctricos	22
6. NORMATIVAS Y ESTÁNDARES.....	24
6.1 Normativas internacionales y nacionales	24
6.2 Criterios de diseño y seguridad	25
7. TECNOLOGÍAS AVANZADAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	25
7.1 Iluminación led	25
7.2 Energías renovables	25
7.3 Sistemas de gestión energética	25
8. METODOLOGÍAS DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO	26
8.1 Planificación y diseño	26
8.2 Ejecución de la instalación.....	26
8.3 Mantenimiento y actualización	26
DESARROLLO	27
Desarrollo de instalación	29
RESULTADOS	38
CONCLUSIONES	44
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	44
FUENTES DE INFORMACION.....	45
REFERENCIAS.....	45