



Callao, 25 de febrero de 2025

Señor

Presente.-

Con fecha veinticinco de febrero de dos mil veinticinco, se ha expedido la siguiente Resolución:

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 032-2025-CU. CALLAO, 25 DE FEBRERO DE 2025.- EL CONSEJO UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO:

Visto el acuerdo del Consejo Universitario, en su sesión ordinaria del 25 de febrero de 2025, sobre el punto de agenda 10. APROBACIÓN DEL DIPLOMADO EN “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON” DE LA UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA.

CONSIDERANDO:

Que, el cuarto párrafo del artículo 18 de la Constitución Política del Perú (constitución), establece que “Cada universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la constitución y de las leyes”;

Que, conforme a lo establecido en el artículo 8 de la Ley N° 30220 (Ley Universitaria), el Estado reconoce la autonomía universitaria, la misma que se ejerce de conformidad con lo establecido en la constitución, la acotada ley y demás normativa aplicable, autonomía que se manifiesta en los regímenes: normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico;

Que, el artículo 58 de la Ley Universitaria, concordante con el artículo 108 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao (Estatuto de la Universidad), establece que el Consejo Universitario es el máximo órgano de gestión, dirección y de ejecución académica y administrativa de la universidad; cuyas atribuciones se establecen en el artículo 109 del Estatuto de la Universidad, estableciéndose en los numerales 109.15 y 109.16 resolver todos los demás asuntos que no están encomendados a otras autoridades universitarias; y, otras que señale el estatuto y las normas reglamentarias de la universidad; respectivamente;

Que, el artículo 77 del Estatuto de la Universidad, establece los estudios de posgrado, entre otros, los que conducen a Diplomados de Posgrado que son estudios cortos de perfeccionamiento profesional en áreas específicas; los cuales deben completar un mínimo de veinticuatro (24) créditos;

Que, el artículo 203, numeral 203.14 del Estatuto de la Universidad, establece entre otras atribuciones, que el Director de la Escuela de Posgrado, propone al Consejo de Escuela de Posgrado la creación de nuevos programas de diplomados, maestrías, doctorados y posdoctorados, previo informe de la Comisión respectiva;

Que, el Director de la Escuela de Posgrado mediante Oficio N° 1528-2024-EPG-UNAC (Expediente N° 2084723) del 16 de setiembre de 2024, remite la Resolución N° 362-2024-CEPG-UNAC del 3 de julio de 2024, por la cual el Consejo de la Escuela de Posgrado aprobó el Diplomado en Instrumentación Electrónica con Arduino y Python de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, que tiene como propósito dotar a los participantes de las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos actuales en automatización, prototipado y desarrollo de soluciones IoT, preparándolos para satisfacer las necesidades tecnológicas de las industrias modernas y contribuir de manera significativa a la innovación en sus respectivos campos; asimismo, adjunta el Dictamen N° 058-2024- CCCR-EPG del 21 de agosto de 2024;

Que, el Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática mediante Oficio N° 956-2024-D-FCNM del 20 de diciembre de 2024 remite el Oficio N° 372-2024-UPG-FCNM del 18 de diciembre de 2024, mediante el cual informa que “*el Proyecto de Diplomado en Instrumentación Electrónica con Arduino y Python, referido al perfil docente y a detallar los materiales y equipos empleados, ambos en las secciones 6.1 y 6.2.2 del proyecto del diplomado respectivamente, se ha modificado el mismo, a fin de subsanar las observaciones.*”;





Que, la asesora del despacho rectoral mediante Opinión Técnica N° 001-2025-NZA-UNAC/VIRTUAL del 6 de enero de 2025, por el cual recomienda la aprobación del citado proyecto de Diplomado;

Que, en sesión ordinaria de Consejo Universitario de fecha 25 de febrero de 2025, tratado el punto de agenda 10. APROBACIÓN DEL DIPLOMADO EN “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON” DE LA UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA; los señores consejeros acordaron, aprobar el funcionamiento del citado Diplomado de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao;

Que, el artículo 6 numeral 6.2 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General señala que el acto administrativo puede motivarse mediante la declaración de conformidad con los fundamentos y conclusiones de anteriores dictámenes, decisiones o informes obrantes en el expediente, a condición de que se les identifique de modo certero, y que por esta situación constituyan parte integrante del respectivo acto;

Estando a lo glosado; expuesto y argumentado en la Oficio N° 1528-2024-EPG-UNAC Resolución N° 362-2024-CEPG-UNAC; Dictamen N° 058-2024-CCCR-EPG; Oficio N° 956-2024-D-FCNM; Oficio N° 372-2024-UPG-FCNM; Opinión Técnica N° 001-2025-NZA-UNAC/VIRTUAL; Acuerdo de Consejo Universitario en sesión ordinaria del 25 de febrero de 2025 y documentación sustentante; considerando lo dispuesto en el artículo 6 numeral 6.2 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General; en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 109 del Estatuto de la Universidad, concordantes con los artículos 59, 60 y 62, numeral 62.1 de la Ley Universitaria;

RESUELVE:

- 1° **APROBAR**, el funcionamiento del **DIPLOMADO EN “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON”** de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao, cuyo anexo se adjunta y forma parte de la presente Resolución.
- 2° **TRANSCRIBIR**, la presente Resolución a los Vicerrectores, Facultades, Escuela de Posgrado, dependencias académicas y administrativas, gremios docentes, gremios no docentes, representación estudiantil, para conocimiento y fines consiguientes; disposición a cargo de la Secretaría General, que en atención a ello suscribirá la presente.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Fdo. Dra. **ARCELIA OLGA ROJAS SALAZAR**.- Rectora y Presidenta del Consejo Universitario de la Universidad Nacional del Callao.- Sello de Rectorado y Presidenta del Consejo Universitario.-

Fdo. Abog. **LUIS ALFONSO CUADROS CUADROS**.- Secretario General.- Sello de Secretaría General.-

Lo que transcribo a usted, para su conocimiento y fines consiguiente.


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Secretaría General
Abog. Luis Alfonso Cuadros Cuadros
Secretario General

cc. Rectora, Vicerrectores, Facultades, EPG, dependencias académicas y administrativas,
cc. gremios docentes, gremios no docentes, representación estudiantil.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
UNIDAD DE POSGRADO



DIPLOMADO

“INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON”

(Aprobado por Resolución N° 032-2025-CU del 25 de febrero de 2025)

Callao, 2025

PERÚ



INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional del Callao centra su esfuerzo en responder eficientemente las necesidades del país, ofreciendo calidad en todos los programas académicos basado en la responsabilidad social, calidad y en la mejora continua. El presente Modelo Educativo busca la interacción y el trabajo en conjunto con la sociedad, estado y empresa, es por ello que formamos profesionales con información científica actualizada, creando espacios académicos para la reflexión y la investigación.

El diplomado en “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON” ofertado por la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, surge en respuesta a la creciente demanda de profesionales capacitados en el diseño y desarrollo de sistemas electrónicos inteligentes. En un mundo donde la automatización y el internet de las cosas (IoT) son cada vez más predominantes, se hace esencial dominar herramientas como Arduino y Python, que permiten la creación de soluciones tecnológicas innovadoras en diversos campos, desde la investigación científica hasta el desarrollo de productos comerciales.

El diseño del diplomado ha sido cuidadosamente estructurado para proporcionar a los participantes un equilibrio entre teoría y práctica. A lo largo del programa, los estudiantes aprenderán los fundamentos de la instrumentación electrónica, desde la programación básica en Python hasta la integración avanzada de sensores y actuadores con Arduino. Se enfatiza en el desarrollo de habilidades prácticas mediante la realización de laboratorios, donde los estudiantes podrán aplicar sus conocimientos en la creación de circuitos electrónicos y en la programación de microcontroladores para realizar tareas específicas.

Al finalizar el diplomado, los participantes estarán capacitados para desarrollar proyectos de instrumentación electrónica personalizados, tales como sistemas de monitoreo ambiental, control automatizado de dispositivos, y prototipos de productos IoT. Estos proyectos no solo demostrarán la habilidad técnica adquirida, sino que también abrirán oportunidades para la innovación en áreas como la biomedicina, la ingeniería, y la investigación científica, posicionando a los graduados como profesionales altamente competentes en un campo en constante evolución.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
I. MARCO INSTITUCIONAL.....	5
1.1. Base Legal	5
1.2. Modelo Educativo.....	5
1.2.1. Fundamentos filosóficos	6
1.2.2. Fundamentos pedagógicos	7
1.2.3. Fundamento psicológico.....	9
1.2.4. Fundamento social	11
II. DIAGNOSTICO DE NECESIDADES Y JUSTIFICACIÓN	12
III. FINALIDADES Y DESTINO DEL DIPLOMADO.....	14
3.1. Propósito	14
3.1.1. Propósito general.....	14
3.1.2. Propósitos específicos.....	14
3.2. Población destino.....	15
3.3. Perfil de Egreso.....	15
3.3.1. Competencias.....	16
IV. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA.....	17
4.1. Contenidos, módulos y evidencias de desempeño	17
4.2. Tiempos y créditos por módulos.....	23
4.3. Secuenciación didáctica por modulo	24
V. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	25
5.1. Modalidad de Estudios	25
5.2. Lineamientos Metodológicos de Enseñanza-Aprendizaje	25
5.3. Evaluación.....	26
5.4. Requisitos de Ingreso y Permanecía.....	27



5.4.1.	Requisitos de Ingreso	27
5.4.2.	Requisitos de Permanecía.....	27
5.5.	Obtención del diploma.....	28
VI.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAR EL DIPLOMADO	29
6.1.	Plana Docente y Perfil Requerido	29
6.2.	Espacios físicos, equipos y materiales.....	30
6.2.1.	Lugar	30
6.2.2.	Equipos y Materiales	30
6.3.	Recursos Financieros.....	32
VII.	SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL DIPLOMADO	33
VIII.	MALLA CURRICULAR	35



I. MARCO INSTITUCIONAL

1.1. Base Legal

- Ley General de Educación, Ley N° 28044
- Ley Universitaria N.º 30220
- Estatuto de la Universidad Nacional del Callao.
- Modelo Educativo de la Universidad Nacional del Callao
- Reglamento de investigación de la Universidad Nacional del Callao
- Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao

1.2. Modelo Educativo

En conformidad al Artículo 36 y 37 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, el “modelo educativo de la Universidad es una representación estructural de nuestra cultura organizacional que articula las principales actividades que se deben realizar para desarrollar un proceso educacional de excelencia” y que “reproduce el proceso de enseñanza-aprendizaje, las teorías educativas constructivista y conectivista, los componentes transversales, las competencias genéricas y específicas, el diseño curricular, el desarrollo curricular y la evaluación curricular; y de las relaciones entre estas”. Y como también señala en el artículo 37, nuestro modelo educativo “tiene como propósito fundamental la formación integral de los estudiantes”.

Una representación esquemática del modelo educativo de la Universidad Nacional del Callao se presenta a continuación:



Estos principios particulares de los programas de estudio deben responder a la realidad local, nacional e internacional de manera pertinente y que, además, los conocimientos adquiridos y desarrollados sean empleados con responsabilidad social y medioambiental. Por tal razón se pondera la formación de personas proactivas al cambio sin perder su identidad como individuo y como profesional.

1.2.2. Fundamentos pedagógicos

Teoría educativa constructivista

A partir de la segunda mitad del siglo XX se hace evidente el crecimiento geométrico de la tecnología de punta, la bioenergía, la informática, y la robótica, principalmente, y esto genera una elevada demanda de trabajadores cada vez más especializados para incorporarse al mercado productivo (Restrepo, 1987). Las empresas se tornan altamente competitivas, requiriendo personas que puedan manejarse en situaciones nuevas y complejas, donde el cambio constante es lo habitual.

La convivencia laboral encierra nuevas zonas de riesgo, e incertidumbre y el trabajo bajo presión, es un componente nuevo.

La capacidad de proyectarse creativamente y el trabajo en equipo serán condiciones de nuevos perfiles de selección y capacitación de personal. Desde este perfil la psicología cognoscitiva se abre paso proponiendo el desarrollo o potenciación de las capacidades y habilidades del sujeto al que se le denominará discente. Esta nueva corriente pone énfasis en la teoría del desarrollo de Piaget y en los sustentos teóricos de la teoría del conocimiento y el aprendizaje, así se trata de plantear un hecho educativo desde la perspectiva del desarrollo tecnológico de las fuerzas productivas.

La teoría educativa constructivista surge para sostener los nuevos rumbos del mercado imperialista en reestructuración siendo sus objetivos una educación que desarrolle el campo productivo contextualizado al sistema ecológico de cada país. Asume al sujeto individualmente, aplicando el conocimiento como una construcción de conceptos subjetivos, donde la característica esencial es el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas para desarrollar la individualización del futuro ciudadano.



La Teoría Educativa Constructivista, entonces, se nutre de cuatro enfoques fundamentales, guía la filosofía de Kant, la psicología genética de Piaget, la psicología del procesamiento de la información, y la Pedagogía de la Escuela Nueva (Montessori, Dewey, Ausubel, Brunner, etc.). Aquí el estudiante tiene que insertarse en el proceso del aprendizaje, y pasa a la posición de actor principal. Utiliza el trabajo en equipo como herramienta de aprendizaje, aplica la investigación para adquirir el conocimiento y expone sus descubrimientos y conclusiones (Guzmán Flores, Escudero Nahon, Ordaz Guzmán, Chaparro Sánchez, & García Ramírez, 2016).

Teoría educativa conectivista

Conceptualiza el conocimiento y el aprendizaje como procesos basados en conexiones. Presenta un modelo de aprendizaje que refleja a la sociedad actual en la que el aprendizaje ya no es una actividad individual. Para que los estudiantes prosperen en la era digital, entorno de permanente cambio, se debe reconocer el hecho de que los modos de aprender y su función se alteran cuando se utilizan nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación. Se caracteriza, fundamentalmente, por:

El aprendizaje es un proceso de creación de redes que gira en torno al aprendiz.

El rol del profesor cambia significativamente (se convierte en tutor y administrador de redes de aprendizaje); los contenidos de las áreas del saber se alojan en gestores de aprendizaje ajustados a un periodo temporal. La presentación de la información en red tiene estructura reticular, lo que lleva a enunciar algunos principios útiles para la formación conectivista. (Solórzano Martínez & García Martínez, 2016).

El conectivismo es una combinación entre el constructivismo y el cognitivismo enfocado al nuevo aprendizaje en la era digital (Vallejo Ballesteros, 2018). Para que los estudiantes prosperen en la era digital, entorno de permanente cambio, se debe reconocer el hecho de que los modos de aprender y su función se alteran cuando se utilizan nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación. Características fundamentales:



1. El aprendizaje es un proceso de creación de redes
2. El aprendizaje es el proceso de conectar nodos o fuentes de información.
3. El conocimiento puede residir fuera del ser humano.
4. El aprendizaje gira en torno al propio aprendiz y el rol del profesor cambia significativamente (se convierte en tutor, curador y administrador de redes de aprendizaje);
5. Los contenidos de las áreas del saber se alojan en gestores de aprendizaje (LMS, LCMS) ajustados a un periodo temporal.
6. La presentación de la información en red tiene estructura reticular, lo que nos lleva a enunciar algunos principios útiles para llevar a cabo una formación conectivista.

1.2.3. Fundamento psicológico

La ciencia de la psicología contribuye con la educación principalmente al explicar como ocurre el proceso de aprendizaje en los estudiantes. A partir de las diferentes teorías de los aprendizajes se han propuestos patrones de desarrollo intelectual, estilos de aprendizajes, estrategias para enfrentar las dificultades de aprendizaje, los patrones socio afectivos que influyen en las motivaciones o actitud frente a los conocimientos que debe adquirir. El incluir estos aspectos en el acto educativo contribuye con la eficiencia en el rendimiento académico de los estudiantes pues toma en cuenta sus diferencias psicológicas. Este fundamento tiene que ver con la conducta humana.

En efecto, aunque el estudiante unacino requiere que durante sus aprendizajes que conduzcan a sus competencias profesionales se tomen en cuenta sus características individuales, sin embargo, se reconoce que también existen aspectos generales y fundamentales que la institución puede adoptar para mejorar su rendimiento académico, sin que abandonen el desarrollo de su individualidad, es decir, ofrecer una educación que integre lo intelectual, lo afectivo y lo interpersonal.

Entendemos por aprendizaje al proceso en el que una nueva información se relaciona e integra con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo modificándola (conocido como aprendizaje significativo) permitiendo así nuevos aprendizajes. Esta integración se facilita en la medida que el estudiante



pueda visualizar los objetivos, contenidos y actividades de la nueva información como importantes para su formación profesional y enriquecimiento personal. Se debe reconocer que el conocimiento adquirido (construido por el estudiante mediante acciones planificadas del docente) no es una copia del mundo real, sino que es resultado de la interacción con los objetos² por lo que el estudiante lo desarrolla de manera muy particular; y con la intervención de aprendizajes anteriores permite construir aprendizajes más complejos porque todos se relacionan; cada logro se incorpora y sienta las bases de acciones mayores. Por tanto, el aprendizaje recae principalmente en el estudiante.

De otro lado, en el proceso de aprendizaje, la conducta es modificable y se puede consolidar en forma de hábitos. De otro lado, los procesos como la motivación, la atención y el conocimiento previo pueden ser manipulados para desarrollar hábitos de estudio que contribuya a un aprendizaje más exitoso. Los refuerzos positivos consiguen resultados positivos. Por tanto, el aprendizaje y la conducta ocurren gracias a un proceso de organización y reorganización cognitiva del campo perceptual, proceso en el cual el estudiante juega un rol activo.

El aprendizaje debe ser orientada, organizada y graduada según las capacidades cognitivas del estudiante favoreciendo experiencias que desarrollen su creatividad, el autoaprendizaje y la comprensión de significados, no de una actividad arbitraria, ciega, sin sentido, por lo que se rechaza el aprendizaje memorístico, mecánico. Aunque es necesario la percepción, la memoria, la atención, el lenguaje, el razonamiento y la resolución de problemas.

Por tal razón se prioriza el aprendizaje por descubrimiento, es decir, reordena o transforma los datos de modo que permitan ir más allá de ellos³. Se definen los objetivos operativos en los que se deberá evaluar al estudiante. Las estrategias que se pueden emplear son diversas, como uso de problemas reales, el establecer contratos⁴ (negociación de objetivos, actividades y criterios para lograrlos), trabajos de investigación, desarrollo de proyectos, autoevaluación, coevaluación, etc.

En este contexto el docente debe ser un facilitador durante el desarrollo de las capacidades de los estudiantes, permitiéndoles que aprendan, impulsando y promoviendo todo tipo de experiencias que ellos mismos planifiquen; debe



interesarse en el estudiante como persona, debe ser auténtico con ellos, desechar conductas autoritarias, entender sus necesidades y problemas, poniéndose en su lugar (es decir, mostrar empatía). El docente no debe limitar ni poner restricciones en la entrega de los materiales didácticos.

1.2.4. Fundamento social

El modelo educativo asume que “La educación es una realidad social y una necesidad social” planteado por Gairin (1987) citado por (Castillo & Cabrerizo, 2006), por lo que es necesario describir las demandas sociales y culturales, configurar la realidad sociocultural de la comunidad al cual pertenece o donde actuará sus egresados, El currículo debe recoger la finalidad y funciones a fin de que sus egresados lleguen a ser miembros activos y responsables de la sociedad a la que pertenecen.

Entre los aspectos que se deben considerar está la relación entre la sociedad, la educación y la universidad; La influencia de la Escuela Profesional en la sociedad y viceversa; las investigaciones, asuntos multiculturales y los cambios sociales.

Los estudios de diplomado son estudios con propósitos específicos destinados a actualizar y fortalecer las habilidades y competencias profesionales.

Los estudios de diplomado son estudios cortos de perfeccionamiento profesional, en áreas específicas. Se debe completar un mínimo de veinticuatro (24) créditos, o su equivalencia de 408 horas, entre teóricas y prácticas, presenciales y semi presenciales Si los estudios son semi presenciales, como mínimo el 30% del total de las horas que comprende son presenciales.

Las áreas curriculares para diplomado, maestría de especialización, maestría de investigación y doctorado se elaboran de acuerdo a la Ley Universitaria y normativa vigente.



II. DIAGNOSTICO DE NECESIDADES Y JUSTIFICACIÓN

En un contexto donde la tecnología avanza a pasos agigantados, las empresas e instituciones buscan continuamente innovar y optimizar sus procesos mediante la automatización y la integración de sistemas electrónicos inteligentes. La popularización del Internet de las Cosas (IoT) y el creciente interés en el desarrollo de dispositivos personalizados han generado una alta demanda de profesionales con habilidades en instrumentación electrónica, programación y prototipado rápido. Sin embargo, la oferta educativa en este campo ha sido insuficiente para cubrir las crecientes necesidades del mercado, especialmente en áreas como la investigación científica, la ingeniería industrial y el desarrollo tecnológico.

La justificación de este diplomado radica en la necesidad urgente de formar profesionales que puedan diseñar, implementar y mantener sistemas de instrumentación electrónica eficientes y adaptados a las necesidades específicas de diversas industrias. Las empresas buscan perfiles que no solo dominen la teoría, sino que también cuenten con habilidades prácticas en el manejo de herramientas como Arduino y Python, las cuales son fundamentales para el desarrollo de prototipos, la programación de microcontroladores, y la creación de soluciones de automatización a medida. Además, la capacidad de integrar múltiples tecnologías y de adaptarse a las demandas cambiantes del mercado es un valor agregado que las organizaciones modernas consideran imprescindible.

El tipo de profesional que buscan las empresas e instituciones para cubrir esta necesidad es aquel que posee una formación sólida en ciencias aplicadas, especialmente en áreas como la electrónica, la informática, y la ingeniería. Estos profesionales deben ser capaces de abordar problemas complejos con soluciones creativas, utilizando plataformas de desarrollo versátiles como Arduino, y lenguajes de programación eficientes como Python. Además, deben estar preparados para trabajar en equipos multidisciplinarios, y tener la capacidad de adaptarse rápidamente a nuevas tecnologías y metodologías.

La audiencia objetivo de este diplomado incluye ingenieros, técnicos, y científicos que buscan especializarse en el campo de la instrumentación electrónica, así como estudiantes de carreras afines que deseen adquirir competencias técnicas



avanzadas para mejorar su perfil profesional. También está dirigido a profesionales que ya se encuentran en el sector tecnológico y buscan actualizar sus conocimientos para enfrentar los desafíos actuales y futuros de la industria. Este diplomado les proporcionará las herramientas necesarias para destacarse en un mercado laboral altamente competitivo y en constante evolución.



III. FINALIDADES Y DESTINO DEL DIPLOMADO

3.1. Propósito

3.1.1. Propósito general

Dotar a los participantes de las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos actuales en automatización, prototipado y desarrollo de soluciones IoT, preparándolos para satisfacer las necesidades tecnológicas de las industrias modernas y contribuir de manera significativa a la innovación en sus respectivos campos.

3.1.2. Propósitos específicos

- Capacitar a los participantes en el manejo de las plataformas Arduino y Python, permitiéndoles programar microcontroladores, integrar sensores y actuadores, y desarrollar sistemas electrónicos personalizados.
- Proporcionar un enfoque práctico mediante la realización de laboratorios y proyectos que permitan a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales, promoviendo la capacidad de resolución de problemas y la creatividad en el diseño de soluciones tecnológicas.
- Formar profesionales que respondan a las demandas del mercado laboral actual, equipados con las habilidades y conocimientos necesarios para diseñar, implementar y mantener sistemas de instrumentación electrónica en diversas industrias.
- Impulsar la creación de proyectos innovadores en áreas como la automatización, el monitoreo ambiental, y el desarrollo de dispositivos IoT, que no solo demuestren la competencia técnica de los participantes, sino que también contribuyan al avance tecnológico en sus respectivos campos.
- Preparar a los participantes para colaborar efectivamente en equipos multidisciplinarios, integrando conocimientos de distintas áreas para desarrollar soluciones completas y adaptadas a las necesidades específicas de cada proyecto.



3.2. Población destino

El diplomado en “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON” está dirigido a:

- Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.
- Ingenieros en Ciencias de la computación, informática, sistemas.
- Profesionales de la Industria Tecnológica.
- Investigadores y Científicos.
- Docentes y Formadores Técnicos.
- Emprendedores Tecnológicos.

3.3. Perfil de Egreso

Al finalizar el Diplomado en “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON”, el graduado de la Universidad Nacional del Callao estará en capacidad de tener:

- Capacidad para diseñar, desarrollar e implementar sistemas electrónicos personalizados utilizando plataformas de hardware como Arduino, integrando sensores, actuadores y otros componentes electrónicos para crear soluciones tecnológicas adaptadas a diversas necesidades.
- Dominio del lenguaje de programación Python y su aplicación en la programación de microcontroladores, permitiéndole desarrollar software eficiente para el control y la automatización de dispositivos electrónicos.
- Habilidad para conceptualizar y construir prototipos funcionales de dispositivos inteligentes y sistemas de automatización, aplicando principios de diseño orientado a la creación de productos IoT (Internet de las Cosas) que respondan a las necesidades actuales del mercado.
- Capacidad para abordar y resolver problemas técnicos complejos, demostrando flexibilidad y adaptabilidad para trabajar en entornos cambiantes, y aplicando metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos tecnológicos.
- Competencia para planificar, gestionar y ejecutar proyectos tecnológicos, desde la fase de diseño hasta la implementación y mantenimiento, asegurando la calidad y eficiencia de los sistemas desarrollados.



- Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios, colaborando con otros profesionales para integrar diferentes áreas del conocimiento, y comunicando de manera efectiva los resultados y avances de los proyectos tanto a equipos técnicos como a audiencias no especializadas.

3.3.1. Competencias

Competencias específicas

CE1: Desarrollar e implementar soluciones de automatización mediante la programación de microcontroladores utilizando Arduino y Python.

CE2: Diseñar, prototipar y construir sistemas electrónicos funcionales.

CE3: Planificar, seguir y evaluar proyectos, asegurando la integración efectiva de hardware y software, resolviendo problemas técnicos y adaptando soluciones a los cambios y requerimientos del entorno.



IV. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

4.1. Contenidos, módulos y evidencias de desempeño

Código	PDIEAP101	Créditos	4
Módulo	I		
Nombre	Fundamentos de Electrónica y Microcontroladores		
Modalidad	Presencial	Cod. Prerrequisito	Ninguno
Horas	Teoría	Práctica	Total
	48	32	80
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Fundamentos de Electrónica y Microcontroladores es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito desarrollar competencias técnicas en el análisis y diseño de circuitos electrónicos, así como en la programación y manejo de microcontroladores, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos en el desarrollo de sistemas electrónicos complejos y su integración en aplicaciones tecnológicas avanzadas.</p> <p>Contenido: Conceptos básicos de electrónica: Principios y cantidades físicas, circuitos eléctricos, componentes de circuito: resistencia, condensador, inductor, semiconductor; leyes de Ohm y Joule. Semiconductores: Junción NP, Diodos, curva del diodo, transistores BJT, MOSFET, IGBT. Amplificador operacional, "computación analógica". Electrónica digital: Niveles lógicos binarios, pulso de reloj. Algebra booleana, compuertas lógicas, circuitos lógicos combinacionales, Flip Flop, registros y memorias, contadores y numeración binaria, aritmética digital. Computación y microcontroladores: Máquinas de Turing, programación, arquitectura del microcontrolador, instrucciones de máquina.</p>		
Evidencia de desempeño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño y construcción de un sistema electrónico funcional que combine electrónica analógica, digital, y programación de microcontroladores, presentado como proyecto final. 2. Entrega de un portafolio con diseños de circuitos, simulaciones y códigos de microcontroladores. 3. Elaboración de un informe técnico detallado que documente el desarrollo y resultados del proyecto final. 		



Código	PDIEAP102	Créditos	4
Módulo	II		
Nombre	Adquisición, Procesamiento y Salida de Datos con Arduino		
Modalidad	Presencial	Cod. Prerrequisito	PDIEAP101
Horas	Teoría	Práctica	Total
	48	32	80
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Adquisición, Procesamiento y Salida de Datos con Arduino es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito desarrollar habilidades técnicas en la configuración y programación de plataformas Arduino, permitiendo a los estudiantes manejar datos de diversos sensores y controlar actuadores, integrando conocimientos de electrónica y programación para crear soluciones prácticas en proyectos de instrumentación y automatización.</p> <p>Contenido: El proyecto Arduino: Hardware y Software libre, placas de desarrollo Arduino, instalación y configuración, puertos COM. Microcontrolador ATmega328 en Arduino UNO y Nano. Entorno de desarrollo IDE Arduino, sintaxis y estructura de programación en Arduino IDE. Declaración, tipo de variables, operaciones sobre variables, estructuras de control en C++. Librerías y Funciones en Arduino. Pines GPIO, analógicos, y de alimentación. Convertidor analógico a digital ADC. Modulación por ancho de pulso PWM. Sensores y actuadores básicos analógicos y discretos: Sensores resistivos (potenciómetro, Joystick analógico), sensores infrarrojos (proximidad y presencia), servomotores, ultrasonido (distancia), humedad de tierra, GAS MQ135, transistor HALL, resistencia fotosensible, termocupla, LCD 1602, DHT (temperatura y humedad ambiental). Resistencias Pull-Up, teclado matricial.</p>		
Evidencia de desempeño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo y presentación de un proyecto práctico que integre la adquisición, procesamiento y salida de datos utilizando sensores y actuadores conectados a una placa Arduino. 2. Entrega de códigos desarrollados en el entorno Arduino IDE que incluyan la configuración de pines, manejo de señales PWM, y lectura de datos de sensores. 3. Elaboración de un informe que documente el diseño, 		



	desarrollo y resultados del proyecto final, incluyendo esquemas de conexión, análisis de datos y conclusiones sobre el rendimiento del sistema implementado.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Código	PDIEAP103	Créditos	4
Módulo	III		
Nombre	Protocolos de Comunicación Serial y Análisis con Python		
Modalidad	Presencial	Cod. Prerrequisito	PDIEAP102
Horas	Teoría	Práctica	Total
	48	32	80

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Protocolos de Comunicación Serial y Análisis con Python es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito capacitar a los estudiantes en la configuración y manejo de comunicaciones seriales entre microcontroladores y módulos periféricos, y en el procesamiento y análisis de los datos recibidos utilizando Python. Esto permite integrar sistemas de hardware con software avanzado para aplicaciones de monitoreo y control en tiempo real.</p> <p>Contenido: Protocolos de comunicación Serial: UART, I2C, SPI. Módulos de sensores y actuadores de comunicación UART: Comunicación entre distintas placas con microcontroladores, Módulo bluetooth, módulo GPS, módulo RF 433 (radiofrecuencias). Módulos de sensores y actuadores de comunicación I2C: Comunicación entre distintas placas con microcontroladores, Módulo I2C para pantalla LCD, Sensor temperatura y presión BMP180, Sensor MPU acelerómetro y giroscopio, Pantalla OLED, Módulo reloj DS3231. Módulos de sensores y actuadores de comunicación SPI: Comunicación entre distintas placas con microcontroladores, Módulo RFID, pantallas TFT, pantallas OLED, módulo micro SD. Python desde cero. Sintaxis, estructuras de control y librerías. Conexión al Puerto COM de la PC con Python mediante la librería PySerial. Gráfica, procesamiento y gestión de datos proveniente del Arduino en tiempo real. Interfaz gráfica desde la PC con Python. Algoritmos para procesamiento de señales con Python.</p>
Evidencia de	1. Desarrollo de un sistema completo que utilice uno o más protocolos de comunicación serial para la



desempeño	<p>adquisición de datos desde sensores, su procesamiento con Python, y la visualización en tiempo real a través de una interfaz gráfica.</p> <p>2. Entrega de códigos desarrollados tanto en Arduino como en Python, que demuestren la implementación de comunicación serial, la captura de datos, y su análisis mediante algoritmos de procesamiento de señales.</p> <p>3. Elaboración de un informe técnico que documente el diseño, configuración, y resultados del sistema desarrollado, incluyendo la integración de hardware y software, el análisis de datos, y las conclusiones sobre el rendimiento y aplicaciones potenciales del proyecto.</p>
------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Código	PDIEAP104	Créditos	4
Módulo	IV		
Nombre	Control de Potencia, comandos avanzados en Arduino IDE e IoT		
Modalidad	Presencial	Cod. Prerrequisito	PDIEAP103
Horas	Teoría	Práctica	Total
	48	32	80

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Control de Potencia, comandos avanzados en Arduino IDE e IoT es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito formar a los estudiantes en el control eficiente de dispositivos de potencia y en la programación avanzada de microcontroladores utilizando Arduino IDE, con énfasis en la creación de proyectos IoT que integren hardware y software de manera efectiva, incluyendo la conexión a redes Wifi y el desarrollo de aplicaciones móviles.</p> <p>Contenido: Módulo relé como interruptor de potencia. Módulo MOSFET IRF para potencia de altas frecuencias. Módulo L298N de Controlador de motores eléctricos y motores de paso. Interrupciones externas: detección de flancos, conteo de pulsos. Sensor de flujo YF-S201. Multitareas con las funciones “millis” y “micros” en Arduino. Código Multi hardware. Clonación del código en hexadecimal del microcontrolador. Placas de desarrollo ESP32, Wemos D1, Raspberry Pi, Digispark (ATtiny85) programadas desde la IDE de Arduino. Empleo de conexión Wifi y Arduino Cloud para proyectos IoT (Internet de las cosas). Uso de MIT</p>
----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	INVENTOR para desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles Android.
Evidencia de desempeño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de un sistema de control de potencia que integre la programación avanzada en Arduino IDE y la conectividad IoT, utilizando módulos de relé, MOSFET, y controladores de motores, con conexión a la nube y una aplicación móvil desarrollada con MIT App Inventor. 2. Entrega de programas que demuestren el uso de interrupciones externas, multitareas con funciones avanzadas de Arduino, y la programación de diferentes placas de desarrollo para aplicaciones IoT. 3. Elaboración de un informe detallado que documente la configuración, programación y resultados del proyecto final, incluyendo el control de potencia, la conectividad IoT, y la interacción con dispositivos móviles, demostrando la integración efectiva de múltiples tecnologías.

Código	PDIEAP105	Créditos	4
Módulo	V		
Nombre	Interfaz gráfica con pantallas TFT, y proyectos orientados al ámbito industrial		
Modalidad	Presencial	Cod. Prerrequisito	PDIEAP104
Horas	Teoría	Práctica	Total
	48	32	80
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Interfaz gráfica con pantallas TFT, y proyectos orientados al ámbito industrial es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito formar a los estudiantes para el desarrollo de interfaz gráfica para la visualización de información y manejo táctil de variables, orientado al ámbito industrial, que integren hardware y software de manera efectiva, incluyendo sensores y actuadores industriales, así como el empleo de SCADA.</p> <p>Contenido: Conceptos básicos de pantallas TFT y tipos de pantallas compatibles con ARDUINO, conexiones básicas y esquemáticas. Conexión de hardware e instalación de bibliotecas necesarias (Adafruit_GFX, Adafruit_TFTLCD). Inicialización de pantalla, dibujar formas básicas (líneas, rectángulos, círculos), mostrar</p>		



	<p>texto en pantalla. Principios básicos del diseño de interfaces, elementos de una interfaz (botones, menús, sliders). Detectar toques de pantalla, manejo de eventos táctiles, creación de menús interactivos. Integración de sensores y actuadores industriales, registro y visualización de datos históricos, conceptos básicos de SCADA, comunicación de múltiples dispositivos.</p>
Evidencia de desempeño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de un sistema de monitoreo y visualización de datos para proyectos que incluyen sensores y actuadores industriales, así como pantallas táctiles TFT, con diseños gráficos para la representación esquemática de la información. 2. Entrega de programas para el control de las pantallas TFT compatibles con Arduino, así como la comunicación con sensores y actuadores industriales y múltiples dispositivos. 3. Elaboración de un informe detallado que documente la configuración, programación y resultados del proyecto final, incluyendo el control de las pantallas TFT táctiles, y la visualización esquemática de datos industriales tanto en tiempo real como de su historial.

Código	PDIEAP106	Créditos	4
Módulo	VI		
Nombre	Seminario y Proyecto		
Modalidad	Presencial	Cod. Prerrequisito	PDIEAP105
Horas	Teoría	Práctica	Total
	48	32	80
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Seminario y Proyecto es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito facilitar la aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en un proyecto integral de automatización, permitiendo a los estudiantes demostrar sus competencias en el diseño y desarrollo de soluciones tecnológicas utilizando Arduino. Este curso busca consolidar las habilidades técnicas y de gestión de proyectos a través de un proceso guiado de creación y presentación de un proyecto final.</p> <p>Contenido: Seminario y asesoría en el desarrollo del proyecto final de automatización con Arduino de los</p>		

	estudiantes.
Evidencia de desempeño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo y presentación de un proyecto completo de automatización que integre hardware y software utilizando Arduino, reflejando la capacidad de aplicar los conceptos y técnicas aprendidas a lo largo del diplomado. 2. Defensa del proyecto final en una presentación formal ante un comité, demostrando la capacidad de comunicar eficazmente los objetivos, métodos y resultados del proyecto desarrollado..

4.2. Tiempos y créditos por módulos

N°	CÓDIGO	MODULO	HORAS MENSUALES			CRED.	MODALIDAD	TIPO	REQUISITOS
			TEORÍA (TH)	PRACTICAS (HP)	TOTAL (TH)				
01	PDIEAP101	Fundamentos de electrónica y microcontroladores	48	32	80	4	Presencial	Oblig.	NINGUNO
02	PDIEAP102	Adquisición, procesamiento y salida de Datos con Arduino	48	32	80	4	Presencial	Oblig.	PDIEAP101
03	PDIEAP103	Protocolos de comunicación serial y análisis con Python	48	32	80	4	Presencial	Oblig.	PDIEAP102
04	PDIEAP104	Control de Potencia, comandos avanzados en Arduino IDE e IoT	48	32	80	4	Presencial	Oblig.	PDIEAP103
05	PDIEAP105	Interfaz gráfica con pantallas TFT, y proyectos orientados al ámbito industrial	48	32	80	4	Presencial	Oblig.	PDIEAP104
06	PDIEAP106	Seminario y Proyecto	48	32	80	4	Presencial	Oblig.	PDIEAP105
TOTAL			288	192	480	24			

16 horas es igual a 1 un crédito.

1 hora Académica es de 50 minutos.

32 horas practica a 1 un crédito

CRÉDITOS Y HORAS

El **DIPLOMADO EN INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON** tiene 24 créditos que equivalen a una duración de 480 horas, distribuidas en la siguiente forma:

HORAS DE TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS
288	192	480

HORARIO



Días	Modalidad Presencial	Total horas	Horas al mes	Modalidad Asincrónica	Total horas	Horas al mes	Modalidad Presencial	Total horas	Horas al mes
Jueves									
Viernes									
Sábado									
Domingo									
TOTAL (80 hrs.)									

*02 horas de modalidad asincrónica equivale a 1 hora sincrónica.

4.3. Secuenciación didáctica por modulo

N°	MÓDULO	DOCENTE	PROGRAMACIÓN PEDAGÓGICA				
			Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad
01	Fundamentos de electrónica y microcontroladores		Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad
02	Adquisición, procesamiento y salida de Datos con Arduino		Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad
03	Protocolos de comunicación serial y análisis con Python		Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad
04	Control de Potencia, comandos avanzados en Arduino IDE e IoT		Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad
05	Interfaz gráfica con pantallas TFT, y proyectos orientados al ámbito industrial		Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad
06	Seminario y Proyecto		Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad	Día Fecha Horario Modalidad



V. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

5.1. Modalidad de Estudios

El Diplomado en “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON” se realizará bajo la modalidad “presencial”, acorde con las necesidades de los estudiantes y las exigencias del diplomado.

5.2. Lineamientos Metodológicos de Enseñanza-Aprendizaje

EL DIPLOMADO EN INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON tiene como objetivo general formar profesionales con competencias avanzadas en el diseño, desarrollo y programación de sistemas de instrumentación electrónica utilizando la plataforma Arduino y el lenguaje de programación Python. Este diplomado capacita a los participantes en la creación de proyectos de instrumentación que integren adquisición, procesamiento y visualización de datos, así como el control de sistemas electrónicos en diversos contextos industriales y de investigación.

El contenido del diplomado se organiza en seis módulos principales. El primer módulo, "Fundamentos de Electrónica y Microcontroladores", aborda los principios fundamentales de la electrónica, el funcionamiento de los microcontroladores y su programación básica, con un enfoque particular en la plataforma Arduino. El segundo módulo, "Adquisición, Procesamiento y Salida de Datos con Arduino", se centra en la utilización de Arduino para la adquisición de datos de sensores, su procesamiento y la salida de señales hacia otros dispositivos, explorando las capacidades del hardware para realizar tareas complejas. El tercer módulo, "Protocolos de Comunicación Serial y Análisis con Python", explora los diferentes protocolos de comunicación serial utilizados por Arduino, como I2C, SPI y UART, y cómo interactuar con ellos utilizando Python para análisis y procesamiento adicional de datos.

En el cuarto módulo, "Control de Potencia, Comandos Avanzados en Arduino IDE e IoT", se profundiza en el control de dispositivos de alta potencia mediante Arduino, el uso de comandos avanzados en el entorno de desarrollo Arduino IDE, y la integración de sistemas IoT para la gestión y control remoto de dispositivos



electrónicos. El quinto módulo, "Interfaz Gráfica con Pantallas TFT, y Proyectos Orientados al Ámbito Industrial", enseña a diseñar interfaces gráficas de usuario utilizando pantallas TFT conectadas a Arduino, con aplicaciones prácticas orientadas al control y monitoreo de procesos en entornos industriales. Finalmente, el sexto módulo, "Seminario y Proyecto", está diseñado para que los participantes desarrollen un proyecto final que integre los conocimientos y habilidades adquiridos durante el diplomado, el cual será presentado y evaluado en un seminario de cierre.

La metodología de enseñanza combina clases teóricas con talleres prácticos, donde los participantes tienen la oportunidad de aplicar los conceptos aprendidos en el desarrollo de proyectos reales. Los estudios de caso y trabajos en grupo fomentan un aprendizaje colaborativo, mientras que los proyectos individuales permiten a los participantes explorar áreas de interés específico. La evaluación continua, que incluye la retroalimentación constante, asegura un aprendizaje progresivo y significativo. Las estrategias de aprendizaje empleadas incluyen el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el uso de simuladores y plataformas digitales, y tutorías personalizadas que atienden las necesidades individuales de los alumnos.

5.3. Evaluación

La evaluación en este contexto debe ser continua y multidimensional, incorporando tanto la evaluación formativa (feedback constante durante el proceso de aprendizaje) como la sumativa (evaluación final de competencias adquiridas). Instrumentos como rúbricas, diarios de laboratorio y presentaciones de proyectos pueden ser utilizados para evaluar el desempeño de los estudiantes de manera integral. Además, se utiliza un portafolio de evidencias que recopila los trabajos y prácticas realizadas durante el diplomado.

En concordancia con la norma estatutaria, será supervisado por la Escuela de Posgrado y evaluado por la Unidad de posgrado de la Facultad; asimismo, será evaluado por los propios participantes mediante encuestas de satisfacción aplicadas en el formato de Google Form. Esto permitirá las acciones de mejora en las versiones sucesivas.



5.4. Requisitos de Ingreso y Permanecía

5.4.1. Requisitos de Ingreso

Los postulantes para realizar estudios de Diplomado en la Universidad Nacional del Callao deben cumplir los siguientes requisitos:

- Carpeta de postulante
- Recibo de pago de los derechos de inscripción.
- Para efectos de inscripción y/o matrícula el Certificado de Estudios y /o constancias de haber culminado la carrera profesional.
- Solicitud dirigida al presidente del Jurado de Admisión de la Sección de Posgrado, según formato de anexo I (Reglamento de Estudios de Posgrado).
- Hoja de vida descriptiva, no documentada, que tiene la siguiente información:
 - a) Datos personales
 - b) Estudios realizados
 - c) Idiomas
 - d) Experiencia laboral profesional y académica
 - e) Publicaciones efectuadas
 - f) Participación en eventos académicos
 - g) Premios y distinciones recibidas
 - h) Miembro de colegios profesionales o asociaciones científicas o culturales

Todas las páginas son firmadas por el postulante y tienen el carácter de Declaración Jurada.

La Convocatoria y el Proceso de Admisión se realizarán de acuerdo a lo normado en el Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao

5.4.2. Requisitos de Permanecía

- a) Asistencia y registro al inicio de la clase.
- b) Participación en clase en cada módulo.
- c) Entrega oportuna de los productos solicitados.
- d) Aprobación del módulo.



5.5. Obtención del diploma

Al concluir sus estudios, el participante para obtener el Diploma en “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON”, se tomará en consideración el Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao.

Los requisitos para optar el Diploma en “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON” son:

- a) Culminar la totalidad de las asignaturas de su currículo de estudios, haber aprobado un total de 24 créditos obligatorios(aprobado).
- b) Poseer grado académico de Bachiller y/o Título Profesional Universitario.
- c) Cumplir con los demás requisitos que establecen el reglamento de estudios de posgrado de la Universidad Nacional del Callao.

Los requisitos para la obtención del Diploma son:

- Aprobar cada módulo del Diplomado con nota mínima catorce (14).
- Asistencia mínima de 80% en cada módulo programado.

Al reverso del diploma se indicará los módulos estudiados, el número de horas y el número de créditos de cada módulo y del programa total.



VI. RECURSOS PARA IMPLEMENTAR EL DIPLOMADO

6.1. Plana Docente y Perfil Requerido

La Plana Docente estará integrada por Profesionales de destacada trayectoria profesional, con Grado de Maestro o Doctor y Especialistas en las Áreas específicas del Diplomado.

N°	DOCENTE	GRADO	MÓDULO	PERFIL
1		Magister o Doctor	I	Especialista en instrumentación electrónica con Arduino y Python
2		Magister o Doctor	II	Especialista en instrumentación electrónica con Arduino y Python
3		Magister o Doctor	III	Especialista en instrumentación electrónica con Arduino y Python
4		Magister o Doctor	IV	Especialista en instrumentación electrónica con Arduino y Python
5		Magister o Doctor	V	Especialista en instrumentación electrónica con Arduino y Python
6		Magister o Doctor	VI	Especialista en instrumentación electrónica con Arduino y Python



6.2. Espacios físicos, equipos y materiales

6.2.1. Lugar

El desarrollo del Diplomado en “INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON” se llevará a cabo en los salones de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática en coordinación con las Escuelas Profesionales asignadas (Clases presenciales: Av. Juan Pablo II 306, Bellavista, Callao).

6.2.2. Equipos y Materiales

Los equipos y materiales a utilizar corresponden a los que se emplean en un laboratorio tanto de instrumentación electrónica, como de computación:

N° de ítem	Instrumento, equipo o material.	Descripción y empleo
1	Computadoras, pantalla y proyector.	Computadora personal para realizar la programación de microcontroladores e interfaces, así como la simulación y diseño de proyectos electrónicos. Pantalla y proyector con fines educativos.
2	Software para programación y simulación: Arduino IDE, Python.	Software de acceso libre para trabajar con los microcontroladores y la Pc.
3	Placa de desarrollo Arduino UNO	Placa de desarrollo gobernado por el microcontrolador Atmega 328 , y que cuenta con amplio repertorio de bibliotecas para controlar un amplio rango de sensores y actuadores.
4	Placa de desarrollo ESP32 DEV	Placa de desarrollo gobernado por el SoC (System on Chip) ESP32 , con amplio repertorio de bibliotecas para controlar un amplio rango de sensores y actuadores, con conexión Wifi y



		Bluetooth, para aplicaciones IoT.
5	Kit básico de electrónica: Placa de pruebas, cables y conectores, resistencias, capacitores, inductores, diodos rectificadores, leds, Zener, transistores BJT, MOSFET.	Conjunto de dispositivos electrónicos con elementos indispensables en todo proyecto de electrónica e instrumentación. Su propósito es de uso básico, sistemático o de apoyo en cualquier proyecto que se diseñe.
6	Kit de Circuitos Integrados básicos: Compuertas lógicas, CI-555, Flip-Flops, registros, contadores, sumador, memoria, etc.	Empleo de Circuitos Integrados (encapsulados) conocidos, cuyo fin es principalmente educativo y demostrativo, incluso conceptual. Las placas de desarrollo como Arduino y ESP32-DEV las tienen incorporadas para un trabajo más eficiente y complejo, y simplificar su implementación en cualquier proyecto.
7	Kit de sensores y actuadores: Pantalla LCD 1602, sensores de temperatura, presión, humedad, aceleración, caudal, etc. Actuadores como servo motor, relés, módulos Mosfet, sensor de flexión, etc.	Conjunto de sensores y actuadores generales para la adquisición de datos, así como la generación de salidas mecánicas, ópticas, etc.
8	Osciloscopio y multímetros digitales.	Instrumentos para la medición de las cantidades físicas y electrónicas básicas: resistencia, tensión, corriente, capacitancia e inductancia eléctrica. Así como para el análisis y lectura de señales analógicas o digitales en el tiempo, ya sea para demostración de los principios de funcionamiento de los componentes electrónicos básicos,



		como el monitoreo de los pines de los microcontroladores.
9	Fuente variable de poder y generador de señales.	Fuente de tensión y corriente ajustable para los diversos proyectos de electrónica, principalmente de control. Generador de señales de onda cuadrada, senoidal, etc, a diferentes frecuencias.
10	Pantallas TFT, sensores y actuadores industriales	Dispositivos empleados en ámbito industrial, a fin de extender las competencias de los estudiantes al ámbito industrial.

Adicionalmente, se sugiere:

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	b) Diapositivas de clase
c) Internet	d) Texto digital
e) Correo electrónico	f) Videos
g) Plataforma virtual	h) Tutoriales
i) Software educativo	j) Enlaces web
k) Pizarra digital	l) Artículos científicos

6.3. Recursos Financieros

Los estudios del **DIPLOMADO EN INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA CON ARDUINO Y PYTHON** serán autofinanciados de la siguiente forma:

Tabla presupuesta: Ingresos Proyectados del Diplomado

NÚMERO DE PARTICIPANTES N°30

1.INGRESOS				
	CANTIDAD	N° DE PAGOS	COSTO	SUB-TOTAL
CARPETA	30	1	S/ 25.00	S/ 750.00



INSCRIPCIÓN	30	1	S/ 120.00	S/ 3,600.00
MATRÍCULA*(1)	30	1	S/ 400.00	S/ 12,000.00
MENSUALIDAD *(6) MESES	30	6	S/ 400.00	S/ 72,000.00
			TOTAL	S/ 88,350.00

2. EGRESOS				
PAGO DE DOCENTES	CANTIDAD			SUB-TOTAL
DOCENTES	1			S/ 5,120.00
DOCENTES	1			S/ 5,120.00
DOCENTES	1			S/ 5,120.00
DOCENTES	1			S/ 5,120.00
DOCENTES	1			S/ 5,120.00
DOCENTES	1			S/ 5,120.00
SUB TOTAL				S/ 30,720.00
PAGO SUPERVISORES, COORDINADORES Y APOYO ADMINISTRATIVOS			factor de UIT	
SUPERVISOR DE LA EPG	1		1.2	S/ 6,180.00
SUPERVISOR DE LA FCNM	1		1.2	S/ 6,180.00
SUPERVISOR DE LA UPG/FCNM	1		1.2	S/ 6,180.00
COORDINADOR	1		1.2	S/ 6,180.00
SECRETARIA ADMINISTRATIVA	1		0.7	S/ 3,605.00
PERSONAL DE APOYO ADMINISTRATIVO	1		0.7	S/ 3,605.00
SUB TOTAL				S/ 31,930.00
TOTAL				S/ 62,650.00

3. RESUMEN	
TOTAL	
Ingresos	S/ 88,350.00
Egresos	S/ 62,650.00
15% ADMINISTRACIÓN CENTRAL	S/ 13,252.50
Superávit futuro	S/ 12,447.50

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL DIPLOMADO

La evaluación del rendimiento académico de los alumnos está regulada por el Reglamento de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao.

- Evaluación de Entrada:** permite valorar los conocimientos previos que domina el estudiante y que se utilizará en el desarrollo de la asignatura.
- Evaluación Formativa:** permanente para valorar los progresos, dificultades de cada participante, intervenciones, entrega de trabajos en base al análisis y



exposición del avance del proyecto e informe de tesis. La evaluación y seguimiento de las actividades formativas propuestas será integral y permanente sobre la base de un seguimiento de las diferentes acciones cognoscitivas, procedimentales y actitudinales que realice el estudiante.

c) Evaluación de salida: permite verificar el logro de las acciones educativas de las asignaturas de investigación.

El sistema de evaluación es vigesimal de 0 a 20, siendo catorce (14) la nota mínima de aprobación



VIII. MALLA CURRICULAR

