

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales

Sustentabilidad y tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

**Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y
nanotecnología I**



**ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara**

**4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y
nanotecnología I**

Cápsulas de Gelatina Blanda

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Ing. en Química Samantha Araceli Amézquita Vázquez

Profesor PAP: Ing. Carlos Zepeda Sahagún

Tlaquepaque, Jalisco, mayo de 2022

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	0
1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional.....	0
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto	2
1.2 Caracterización de la organización.....	2
1.3 Identificación de la(s) problemática(s).....	3
1.4. Planeación de alternativa(s).....	3
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora	5
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos	8
2. Productos	9
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia.....	14
3.1 Sensibilización ante las realidades	14
3.2 Aprendizajes logrados	15
3.3. Bibliografía y otros recursos	15
3.4. Anexos generales.....	15

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (co-participación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de “saber y aprender a transformar”.

El Reporte PAP consta de tres componentes:

El primer componente refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.

El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.

El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

El PAP 4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I- Cápsulas de Gelatina Blanda tiene como objetivo la construcción de un nuevo edificio especializado en la producción de medicamentos en forma de cápsulas de gelatina blanda. Durante el semestre, se buscó apoyar con los documentos necesarios para la aprobación del proyecto, ya que se redefinió el alcance de éste. Una vez obtenida la aprobación, se trabajó con la generación y revisión de documentos y diseños de ingeniería para marcar hitos de avance en el proyecto con el fin de iniciar la fase de implementación.

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El PAP es una experiencia de aprendizaje y de contribución social integrada por estudiantes, profesores, actores sociales y responsables de las organizaciones, que de manera colaborativa construyen sus conocimientos para dar respuestas a problemáticas de un contexto específico y en un tiempo delimitado. Por tanto, la experiencia PAP supone un proceso en lógica de proyecto, así como de un estilo de trabajo participativo y recíproco entre los involucrados.

Etapas del proyecto

a) Familiarización con el estado actual del proyecto

Durante la fase inicial del proyecto se revisaron documentos con la descripción y el alcance del proyecto. Éste se encontraba en fase de autorización, por lo que se trabajó con la documentación necesaria para la aprobación.

b) Revisión de diseño e implementación de proyectos

Se revisaron definiciones y la metodología para el desarrollo de proyectos de acuerdo con el Project Management Institute (PMI): Inicio, planeación, ejecución, cierre y monitoreo y control. Así como el procedimiento a seguir para el diseño de servicios en ingeniería. Esto incluye el listado de puntos de uso y plano de trayectorias, tabla de simultaneidad, requerimientos de usuario, documentos de especificaciones de diseño, memorias de cálculo y diagramas de tubería en instrumentación (DTI). Se estudiaron también las normas que rigen

la producción de las cápsulas de gelatina blanda: NOM-059-SSA1-2015, NOM-251-SSA1-2009 y Suplemento de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM).

c) Redefinición del alcance

Durante el proyecto se revisaron los diseños de servicios de acuerdo con observaciones realizadas en auditorías. En esta etapa se redefinió el alcance: originalmente se tenía contemplado producir suplementos y se decidió elaborar farmacéuticos, cuya producción tiene una mayor exigencia regulatoria con la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

d) Recopilación de información en matrices

Se recopiló información en matrices de Excel con el fin de llevar un control de los requerimientos y características de distintos servicios que serán parte de la planta. Éstos fueron: Calefacción, ventilación y aire acondicionado HVAC (servicio crítico), básculas (equipos de proceso), mobiliario de acero inoxidable (equipos auxiliares), equipos de laboratorio y equipos de control de proceso (control de calidad). Se verificó que las especificaciones fueran adecuadas y que se pudiera cumplir con los requerimientos especiales que aseguran un proceso confiable y repetible.

e) Revisión de servicios

Se revisaron los planos, anexos, requerimientos y especificaciones de la instrumentación de control para las unidades manejadores de aire entregadas por el proveedor. Así como planos de zonificación: presiones diferenciales, humedades relativas y temperatura. También se verificaron los planos y distribución para el mobiliario de acero inoxidable y los equipos de laboratorio y equipos de control de proceso.

f) Elaboración de pedidos de ingeniería

Se busca colocar una orden de compra para equipos o servicios. Es necesario realizar una justificación, obtener dos o más cotizaciones para realizar un comparativo y el llenado del

formato de pedidos de ingeniería SOLPED. Se realizaron los SOLPED siguientes: Selladora de bolsas de lotes de cápsulas, lavadora de ultrasonido para moldes, equipos de control de proceso y equipos de laboratorio.

g) Apoyo en sistema de agua purificada

Se apoyó con el diseño de un inyector Venturi de ozono para un lazo de purificación de agua. El diseño incluye un generador de ozono, un inyector Venturi que genera vacío para arrastrar el ozono con el agua y considera una triple recirculación por el lazo para alcanzar la concentración deseada.

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

AISSA es una empresa de grupo PiSA que se especializa en la fabricación de suplementos nutricionales y vitamínicos. Inició operaciones en 2017 y cuenta con 4 líneas de producción. Busca trazar procesos efectivos con tecnología de vanguardia.

Las cápsulas de gelatina blanda tienen una biodisponibilidad superior a la gelatina dura y las tabletas sólidas ya que el proceso de desintegración y disolución es más rápido.

Además, permite que el vehículo con la sustancia activa se encuentre en solución, por lo que facilita alcanzar una homogenización de dosis en los lotes de producción. El contenedor de gelatina también permite que se utilicen lípidos, que son difíciles de solidificar y comprimir, como sustancias activas.

El proyecto de planta de cápsulas de gelatina blanda es el primero que se realiza dentro de grupo PiSA por lo que es el precedente para futuros proyectos similares.

1.2 Caracterización de la organización

La gerente del departamento de Ingeniería y Proyectos es la Ing. María Eugenia Parra. Como líder del proyecto, se encuentra la Ing. María Esther Franco. El Ing. Erik Rentería, Ing. Santiago Cruz, Ing. Josue A. Patiño, Ing. F. Javier Sánchez y el Ing. Marco Vinicio participan también en la planeación, implementación y ejecución del proyecto de Cápsulas de Gelatina Blanda.

1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

Se trabajó con una matriz de riesgo. Se nombran las actividades de riesgo y se asignan dos calificaciones en la escala del 1 al 5: probabilidad de que un efecto adverso suceda y severidad de consecuencias en el proyecto. Al multiplicar las calificaciones se encuentra un número que evalúa el nivel de riesgo. En las penúltimas columnas se observan las acciones de contingencia y, en la última columna, los indicadores que ayudan a medir los riesgos.

Tabla 1. Matriz de evaluación de riesgos

MATRIZ DE RIESGO								
Identificación			Análisis		Evaluación	Tratamiento		
No.	Actividad	Evento adverso	Probabilidad	Consecuencias		Decisión	Acciones	Indicadores
1	Elaboración de pedido de equipos de control de proceso	Rechazo de los equipos seleccionados	2	4	8	Deshecho de los equipos no aptos	Reevaluación de características y actualización de cotización	Departamento de validación
2	Elaboración de pedido de equipos de laboratorio	Rechazo de los equipos seleccionados	2	4	8	Deshecho de los equipos no aptos	Reevaluación de características y actualización de cotización	Departamento de validación
3	Elaboración de listado de mobiliario de SS	No consideración de características especiales del mobiliario	3	3	9	Reevaluar lista	Hacer los diseños pertinentes	Revisión
4	Elaboración de listado de básculas	No consideración de características especiales de las básculas	3	3	9	Reevaluar lista	Hacer los diseños pertinentes	Departamento de validación
5	Diseño venturi para lazo de agua purificada	Valores incoherentes	1	5	5	Rechazar resultados	Rehacer cálculo de pases o diámetro	Diámetros nominales
6	Compartivo cotizaciones UMA	Cotización sobreinflada	2	2	4	Rechazar cotización nueva	Renegociar cotización	Incremento porcentual en precios
7	Revisión de planos	Identificación de inconsistencias	2	3	6	Rechazar planos	Modificar los planos	Comparativo visual
8	Selección de bomba lazo de agua purificada	No se encuentra una bomba adecuada	1	5	5	No elegir bomba	Buscar nuevo proveedor o considerar utilizar variador de frecuencia	Curvas de eficiencia de bombas
9	Revisión de documentación	Identificación de inconsistencias	2	4	8	Rechazar documentos	Modificar documentación y conseguir nuevas firmas	Comparativo visual

1.4. Planeación de alternativa(s)

Se planeó el proyecto de acuerdo con la información y la documentación requerida de acuerdo con las fechas de autorización determinadas por la empresa.

A continuación, se presenta el cronograma del PAP.

Tabla 2. Cronograma del proyecto PAP

Actividades	Recursos	Enero	Febrero				
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	
Contextualización							
Inducción en línea	Internet						
Lectura de documentos internos de objetivo y especificaciones de la planta de cápsulas de gelatina blanda	Documentos impresos						
Revisión de diseño e implementación de proyectos							

Actividades	Recursos	Enero
		Semana 1
Recopilación de información		
Recuperación de información de productos en polvo en presentación "Sticks"	MS Excel, SAP	
Recuperación de información de productos en polvo en presentación "Sticks" y elaboración de una matriz en excel. Inducción al proyecto de producción de frascos PET y PEAD.	MS Excel, SAP	

Actividades	Recursos	Enero	Febrero					Marzo				Abril				Mayo	
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16
Revisión de servicios																	
Elaboración de listado de equipos de laboratorio y de control de proceso con costeo	MS Excel																
Elaboración de listado de muebles de acero inoxidable para planta de cápsulas de gelatina blanda con sus respectivas medidas, organizados por área	MS Excel																
Costeo estimado de muebles de acero inoxidable, reorganización de anaquel en el área de granules y cálculo del tiempo de almacenamiento de productos	MS Excel																
Modificaciones en planos de mobiliario de acero inoxidable y en listado. Nueva lista de equipo de laboratorio con características relevantes para la aprobación	MS Excel																
Elaboración de listado de básculas requeridas para la planta de gelatina blanda, tomando en cuenta el tipo de balanza (analítica, semi, etc.), la precisión, repetibilidad y sensibilidad.	MS Excel																
Elaboración de listado de requerimientos adicionales de báscula: terminales, impresoras. Comparación de cotización con dos proveedores.	MS Excel																
División de equipos de laboratorio por áreas de Microbiología, Físicoquímica y de Control de Proceso. Investigación de las características relevantes y costeo estimado de los equipos.	MS Excel																
Selección mejor proveedor equipos de laboratorio	MS Excel																
Elaboración comparativo cotizaciones de unidades manejadoras de aire. UMAs	MS Excel																
Revisión de planos de unidades manejadoras de aire de la planta contra los planos de unidades manejadoras de aire del proveedor: presiones diferenciales, humedades relativas y temperaturas.	MS Excel																
Revisión planos instrumentación de control de unidades manejadoras de aire. UMA's	MS Excel																
Revisión de planos y anexos HVAC	MS Excel																
Revisión puntos de uso y zonificación final	MS Excel																
Organización de carpetas y cálculo de un inyector venturi	MS Excel																
Memoria cálculo venturi	MS Excel																
Organización carpetas. Revisión loop agua potable	MS Excel																
Selección de bomba loop agua potable. Matriz de medidas de cuartos AISSA	MS Excel																

Actividades	Recursos	Abril			Mayo		
		Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16
Pedidos de Ingeniería							
Cotización, justificación, comparativo y documento interno SOLPED de selladora de bolsas para la planta de cápsulas de gelatina blanda. Continuación de matriz HVAC	MS Excel						
Actualización cotización equipos de laboratorio y control de proceso	Correo						
SOLPED Equipo de laboratorio Microbiología y Físicoquímica	MS Excel						
SOLPED Lavadora de ultrasonido.	MS Excel						

Actividades	Recursos	Enero	Febrero					Marzo				Abril		
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13
Revisión de documentación														
Organización, revisión y modificación de documentos internos URS (Requerimientos de Usuario) y DSP.	MS Excel													
Elaboración de borrador URS de equipos de laboratorio de Microbiología y URS de Físicoquímica. Comienzo de registro de control de maquinaria.	MS Excel													
Revisión documentación servicios críticos y elaboración matriz control equipos HVAC.	MS Excel													

Actividades	Recursos	Enero	Febrero					Marzo				Abril		
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13
Modificaciones en ducto de descarga														
Toma medidas en áreas de encapsulado, área de ampliación a futuro y escusa para modificaciones de ducto de descarga de polvos y división de la escusa en 2 para que cada área tenga su escusa independiente. Elaboración de cronograma de trabajo para las modificaciones	MS Excel, flexómetro													
Revisión de cronograma y lista de opciones para evaluar la situación del ducto de descarga de polvos. Elaboración de material requerido para la sección de voz y datos de la nueva sección en la planta y cotización con dos proveedores.	MS Excel, datos de cotizaciones anteriores.													
Control de cambios para modificaciones de ducto de descarga de polvos (producto)	MS Excel													

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

Las actividades realizadas en el PAP se pueden dividir en:

- Revisión de conceptos, metodología y normativa

Se revisaron las etapas de un proyecto PMI, el proyecto se encontraba en fase de ejecución y debido a una redefinición del alcance, se regresó a la fase de planeación.

- Inicio: Planteamiento.
- Planeación: Se define el alcance completo, viabilidad, cronograma y desglose de grupos de trabajo (Work breakdown structure WBS).
- Ejecución: Procuración, implementación y pruebas de arranque.
- Cierre
- Monitoreo y control: Se tienen indicadores de avance conocidos como KPIs.

De acuerdo con el WBS, se dividen las tareas en grupos de trabajo que se convierten en una serie de actividades para lograr un hito. Un hito importante en el proyecto se da cuando se tiene una orden de compra para un producto o servicio y se paga un anticipo. Para lograr lo anterior se necesita colocar un pedido de ingeniería, conocido como SOLPED. Para realizar un SOLPED, se debe elaborar una justificación, conseguir dos cotizaciones o más para realizar un comparativo y finalmente, llenar el formato de pedido con el proveedor elegido y la justificación de la elección.

Se estudió también la metodología para el diseño básica y a detalle de servicios para un proceso. Inicialmente se hace un listado de puntos de uso y trayectorias del servicio. A continuación, se realiza una tabla de simultaneidad, tomando en cuenta los puntos de uso que se utilizaran al mismo tiempo. Lo anterior se realiza primero con el fin de facilitar la elaboración de los requerimientos de usuario, ya que se tiene una mejor idea de la demanda del servicio en el proceso de producción. Una vez definidos los requerimientos, se realizan las especificaciones, memorias de cálculo y diagramas de tubería e instrumentación.

Durante el proyecto, se aprendió a trabajar con la normatividad regulatoria aplicable para el diseño y construcción del edificio, el proceso y los servicios críticos y generales involucrados en el proyecto: FEUM, NOM-059-SSA1-2015 (Fabricación de medicamentos) y NOM-251-SSA1-2009 (Fabricación de alimentos, bebidas y suplementos alimenticios).

- Elaboración de matrices y revisión de servicios

Se realizó un control de requerimientos de usuario y se verificó que las características de los siguientes equipos y procesos fueran adecuadas.

- a. Básculas y balanzas (Equipo de proceso).

- b. HVAC (Servicio crítico en contacto directo con el producto):

Se verificaron los requerimientos para las unidades manejadoras de aire, así como su uso de otros servicios: agua de calentamiento y enfriamiento y consumo eléctrico. Se revisaron los planos de zonificación (presiones diferenciales, humedades relativas y temperatura). También se verificaron los planos y diagramas de instrumentación de control para las UMAs.

- c. Equipos de laboratorio de microbiología y fisicoquímica (Equipos de liberación de lotes).

Se enlistaron los requerimientos y se consiguieron cotizaciones actualizadas de equipos adecuados.

- d. Equipos de control de proceso (Equipos de control de calidad).

Se enlistaron los requerimientos y se consiguieron cotizaciones actualizadas de equipos adecuados.

- e. Mobiliario de acero inoxidable.

Se enlistaron por área y se tomaron en cuenta medidas y requerimientos y acabados especiales de los muebles. Se realizó un costo estimado realizando un paramétrico con base en cotizaciones anteriores.

- Elaboración de pedidos de ingeniería SOLPED y requerimientos de usuario URS. Se realizó la justificación, comparativo con cotizaciones y llenado de formato SOLPED para los siguientes equipos.
 - a. Selladora de bolsas de lotes de cápsulas.
 - b. Lavadora de ultrasonido.
 - c. Equipos de control de proceso.
 - d. Equipos de laboratorio de microbiología.
 - e. Equipos de laboratorio de fisicoquímica.

También se realizaron los requerimientos de usuario para los equipos de laboratorio de microbiología y de fisicoquímica.

- Elaboración de documentación

Se apoyo con verificación de consistencia en documentación para la aprobación del proyecto.

También se realizó un documento de memoria de cambios para la modificación de un ducto de descarga de polvos en un proceso ya existente de suplementos.



Figura 1. Ducto de descarga de polvos

- Apoyo en sistema de agua purificada

Se apoyo con el diseño del sistema de lazo de agua purificada, que incluye un generador de ozono y un inyector Venturi. Se calculó la concentración necesaria de ozono, la cantidad de veces que debe circular el agua para alcanzarla y el diámetro del inyector Venturi para generar la succión con base en la ecuación de Bernoulli aplicada para caída de presión en el tubo con estrangulamiento. (Mott, 2006). Se entregó la memoria de cálculo de lo anterior. A continuación, se presenta un ejemplo con datos que no corresponden al proyecto.

$$0.2 \text{ ppm } O_3 \text{ en corriente } \approx 0.2 \text{ mg } O_3/L$$

$$100 \frac{L}{\text{min}} \left(0.2 \frac{\text{mg } O_3}{L} \right) \left(\frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \right) = 0.02 \frac{\text{g } O_3}{\text{min}}$$

$$\text{Flujo generador } 0.033 \frac{\text{g } O_3}{\text{min}}$$

$$\text{Eficiencia de transferencia } O_3 \approx 75\%$$

$$O_3 \text{ transferido } 0.033 \frac{\text{g } O_3}{\text{min}} (0.75) = 0.025 \frac{\text{g } O_3}{\text{min}}$$

$$0.02 \frac{\text{g } O_3}{\text{min}} \left(\frac{1}{0.025 \text{ g } O_3/\text{min}} \right) = 0.8 \text{ pases } \approx 1 \text{ pase}$$



$$(2115.7 - 13366.7) \frac{\text{lb}_f}{\text{ft}^2} = 0.5 \left(62.4 \frac{\text{lb}_m}{\text{ft}^3} \right) (0.129)^2 \frac{\text{ft}^6}{\text{s}^2} \left(\frac{1}{(0.01227)^2 \text{ft}^4} - \frac{1}{(0.25 \pi D_2^2)^2} \right) * \frac{\text{lb}_f \text{ s}^2}{32.2 \text{ lb}_m \text{ ft}}$$

$$D_2 = 0.039 \text{ ft} = 0.46" \approx 0.5"$$

Figura 2. Ejemplo de memoria de cálculo Venturi

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

Se obtuvo la aprobación del proyecto y actualmente se encuentra en fase de ejecución. Se apoyo con la documentación, pedidos y revisiones necesarias para la construcción de un proceso de medicamentos en forma de cápsulas de gelatina blanda. El proyecto tendrá un

impacto ya que implementará un proceso con tecnología innovadora dentro del grupo que servirá como referencia para futuros proyectos.

Con los pedidos de ingeniería, se pagaron los anticipos y se tendrán los equipos necesarios para el control de calidad y liberación de lotes en el proceso. También se tiene un precedente de cálculo para futuros inyectores tipo Venturi.

2. Productos

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	SOLPED Selladora de bolsa de lotes de cápsulas
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Incluye una justificación. Dos cotizaciones actualizadas de diferentes proveedores, selección del mejor proveedor y formato de pedido de ingeniería. Equipo para garantizar integridad de los lotes. Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	SOLPED Lavadora de ultrasonido

Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Incluye una justificación. Dos cotizaciones actualizadas de diferentes proveedores, selección del mejor proveedor y formato de pedido de ingeniería. Equipo para lavado de moldes. Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	SOLPED Equipos de control de proceso
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Incluye una justificación. Dos cotizaciones actualizadas de diferentes proveedores, selección del mejor proveedor y formato de pedido de ingeniería. Equipos para garantizar calidad del producto. Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	SOLPED Equipos de laboratorio de microbiología
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Incluye una justificación. Dos cotizaciones actualizadas de diferentes proveedores, selección del mejor proveedor y formato de pedido de ingeniería. Equipos para liberación de lotes. Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	SOLPED Equipos de laboratorio de fisicoquímica
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Incluye una justificación. Dos cotizaciones actualizadas de diferentes proveedores, selección del mejor proveedor y formato de pedido de ingeniería. Equipos para liberación de lotes. Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	Matriz de requerimientos de básculas
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Incluye características de básculas y balanzas (tipo, V.g. semi analítica, sensibilidad, repetibilidad, capacidades y complementos V.g. impresora). Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
--	--

Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	Matriz de requerimientos de HVAC
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Incluye características y complementos de las unidades manejadoras de aire, así como el consumo de servicios (V. g. agua de enfriamiento, agua de calentamiento, consumo eléctrico). Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	Matriz de mobiliario de acero inoxidable
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Separado por áreas, incluye medidas y terminados especiales (V.g. terminado tipo tambor). . Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	Matriz de características de equipo de laboratorio y de control de proceso.

Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Separado por áreas, incluye medidas y terminados especiales (V.g. terminado tipo tambor). . Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	URS Equipos de laboratorio y de control de proceso.
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Requerimientos de usuario y características relevantes de los equipos de laboratorio y control de proceso. Se trata de un documento interno realizado para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	Matriz de productos en polvo STICKS
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Incluye medidas de bolsa, gramos de producto, bolsas por caja y cajas por lote. Se realizó para AISSA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

Nombre y código del PAP (como en la carátula):	4I02A Programa de apoyo a la investigación y desarrollo en nanociencias y nanotecnología I
Nombre del sub proyecto (como en la carátula):	Cápsulas de gelatina blanda
Nombre del producto:	Matriz de medidas para nueva Zonificación planta existente.
Descripción (qué es, para quién se realizó y para qué es):	Incluye medidas de los cuartos y el volumen para una nueva Zonificación en las oficinas existentes. Se realizó para AISA.
Autores:	Samantha A. Amézquita

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

El RPAP tiene también como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus múltiples dimensiones, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto para compartir una comprensión crítica y amplia de las problemáticas en las que se intervino.

Al realizar las prácticas profesionales, se repasaron conceptos de planeación de proyectos y se aprendieron metodologías de diseño de servicios en ingeniería. Se puso en práctica conceptos de administración de proyectos y de diseño, como mecánica de fluidos. Se entendió la importancia y el valor de un equipo multidisciplinario y se buscó participar en el desarrollo de un proyecto que tiene como objetivo la elaboración de un producto innovador para mejorar la salud de sus consumidores.

3.1 Sensibilización ante las realidades

Se logró implementar los aprendizajes adquiridos en la carrera en un contexto diferente al universitario. Se tomaron en cuenta los valores y metodologías seguidos en el ambiente laboral. Se trabajó con personas de diferentes áreas y se encontró un funcionamiento óptimo en el esfuerzo colaborativo.

3.2 Aprendizajes logrados

Se adquirieron aprendizajes pragmáticos, como metodologías seguidas para el diseño y eventos probables en las etapas de vida de un proyecto. Se entendió cómo se lleva a cabo el trabajo colaborativo en un ambiente formal de trabajo y la importancia de la distribución y desglose de tareas en tiempo y forma. Se reconoció la importancia de adquirir nuevos conocimientos y herramientas de comunicación de la información. Al haber colaborado con la aprobación del proyecto y entregado diferentes documentos de control y pedidos ingeniería, se considera el objetivo concretado.

3.3. Bibliografía y otros recursos

Manuales y documentos proporcionados por Laboratorios PiSA año 2022.

Mott, R. L. (2006). 15.4.1 *Tubo Venturi*. Mecánica de Fluidos. (6a. ed., 1a. reimp.). México: Pearson Educación. pp. 476-480

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SSA1-2015, *Buenas prácticas de fabricación de medicamentos*. Recuperado de Diario Oficial de la Federación:

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5424575&fecha=05/02/2016

NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, *Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios*. Recuperado de Diario Oficial de la Federación:

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5424575&fecha=05/02/2016

3.4. Anexos generales

N.A.