

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS**



**NORMAS Y PROCEDIMIENTOS PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

Surco, Junio 2012

Normas internas de la Facultad de Ingeniería Industrial para Grados y Títulos, basadas en el Reglamento autorizado por el Consejo Directivo con Resolución Rectoral N° 191/2011 del 22 de noviembre del 2011.

Revisión: Junio 2012 - Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Vigencia: Estas normas internas entran en vigencia a partir del semestre 2012-1.



ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

COMITÉ DE GRADOS Y TÍTULOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Decano de la Facultad de Ingeniería Industrial
Coordinadora de la Oficina de Grados y Títulos
Coordinador del Área de Proyectos Industriales
Coordinador de la Asignatura de Seminario II

Jaime León Ferreyra
Bertha Díaz Garay
Marco Henrich Saavedra
Mario Rojas Delgado



CONTENIDO

Título I.	Aspectos generales.....	4
Título II.	Modalidades para optar el título profesional de Ingeniero industrial:	
Capítulo I.	Elaboración y sustentación de un trabajo de investigación.....	4
Capítulo II.	Examen de suficiencia profesional.....	7
Capítulo III.	Presentación y sustentación de un trabajo profesional teóricamente fundamentado.....	8
Título III.	Trámites complementarios.....	10
Anexos		
A.	Estructura del plan de trabajo de investigación.....	11
Términos de referencia para estudios de pre-factibilidad		
B.	Estructura para un estudio de productos.....	13
C.	Estructura para un estudio de servicios.....	18
Términos de referencia para Investigaciones aplicadas		
D.	Estructura para la mejora de un sistema o proceso en una empresa existente.....	23
E.	Estructura para un proyecto de mejora integral en una pequeña empresa.....	26
F.	Otros temas de investigación.....	30



TÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

Art. 1 Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial se requiere:

- a. Contar con el Grado Académico de Bachiller correspondiente; y
- b. Aprobar alguna de las modalidades de evaluación previstas en el artículo 8° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Lima y cumplir con las Normas y Procedimientos de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Art. 2 Las modalidades para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad de Lima son las siguientes:

- a. Elaboración y sustentación de un trabajo de investigación, que se halle enmarcado en el ámbito de la Ingeniería Industrial;
- b. Examen de suficiencia profesional;
- c. Presentación y sustentación de un trabajo profesional teóricamente fundamentado, en el ámbito de la Ingeniería Industrial (Proyecto profesional).

Art. 3 De resultar aprobado en cualquiera de las modalidades previstas, su expediente pasará al Consejo de Escuela para el trámite correspondiente al otorgamiento del Título Profesional, el que será conferido posteriormente por el Consejo Directivo.

TÍTULO II

MODALIDADES PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

CAPÍTULO I

Elaboración y Sustentación de un Trabajo de Investigación

Art. 4 El trabajo de investigación en el ámbito de la Ingeniería Industrial podrá corresponder a cualquiera de los siguientes estudios:

- a. Estudio de Pre-Factibilidad: producto o servicio;
- b. Investigación Aplicada: mejora de un sistema o proceso en una empresa existente, mejora integral en una pequeña empresa;
- c. Otros temas de investigación aprobados por la Facultad, previa evaluación de la propuesta de investigación y siempre que correspondan al ámbito de Ingeniería Industrial.

- Art. 5** Para iniciar la elaboración de un trabajo de investigación deberá recabarse y presentar en la Mesa de Partes de la Facultad la *“Solicitud de Aprobación de Trabajo de Investigación para optar el Título de Ingeniero Industrial”*, adjuntando el Plan de Trabajo de la Investigación.
- Art. 6** La elaboración del trabajo de investigación podrá realizarse de manera individual o en grupo de dos integrantes como máximo.
- Art. 7** Si el tema de investigación fue desarrollado en la asignatura de Seminario de Investigación II, obteniendo el calificativo “Muy Bueno” o “Sobresaliente”, y registrado como pre-aprobado por el profesor correspondiente ante la Oficina de Grados y Títulos, deberá recabarse en la Oficina de Grados y Títulos la *“Solicitud de Aprobación de Trabajo de Investigación para obtener el Título de Ingeniero Industrial”*, la cual registrará la aprobación automática del tema. En este caso se deberá presentar esta solicitud en la Mesa de Partes de la Facultad, adjuntando el Trabajo Final de la Asignatura Seminario de Investigación II, no siendo necesario presentar el Plan de Trabajo señalado en el Artículo 5.
- Art. 8** Si la aprobación automática se otorga cuando uno de los dos miembros del grupo no contara aún con el grado académico de bachiller, se autorizará la iniciación del trámite para la realización del trabajo de investigación, siempre y cuando los dos miembros asuman el compromiso que condiciona la sustentación del trabajo de investigación a la obtención del grado académico faltante. En caso uno de los miembros decidiera renunciar a la realización del trabajo de investigación, deberá presentar una carta al Decano de la Facultad, indicando su renuncia al tema de investigación.
- Art. 9** El Plan de Trabajo de la Investigación deberá ajustarse a la estructura señalada en el Anexo A del presente documento. Cuando se trate de una Investigación Aplicada, deberá presentarse una carta de la empresa en la que se realizará el trabajo de investigación. Dicha carta deberá autorizar al bachiller a llevar a cabo la investigación propuesta. La carta debe presentarse en original, en papel con membrete de la empresa firmada y sellada, indicando además el nombre de quien firma el documento.
- Art. 10** Presentado el Plan de Trabajo, la Comisión de Grados y Títulos evaluará la validez y pertinencia del tema y nombrará un profesor asesor. El asesor nombrado revisará el Plan de Trabajo, emitiendo un informe por escrito en el plazo máximo de 30 días calendario. El informe podrá indicar que el Plan de Trabajo ha sido: aprobado, aprobado con observaciones (en este caso deberá listarse los aspectos observados) o rechazado (en este caso deberá indicarse las razones que lo sustenten).
- Art. 11** A partir de la presentación del informe indicado en el Artículo 10, el tema tendrá una vigencia de 18 (dieciocho) meses, dentro de los cuales deberá concluirse la investigación (este periodo incluye la corrección del Plan de Trabajo si hubiera sido observado). El Trabajo de Investigación se desarrollará bajo la supervisión permanente del profesor asesor.

- Art. 12** De contarse con la aprobación automática del tema, la Comisión de Grados y Títulos nombrará un profesor asesor quien revisará el Trabajo de Seminario de Investigación II; quien emitirá un informe por escrito en el plazo máximo de 30 días calendario. El informe podrá indicar que el Trabajo de Investigación ha sido: aprobado o aprobado con observaciones (en este caso deberá listarse los aspectos observados).
- Art. 13** A partir de la presentación del informe indicado en el Artículo 12, el tema tendrá una vigencia de 10 (diez) meses; el bachiller desarrollará la investigación bajo supervisión permanente del asesor asignado, debiendo concluirla dentro de la vigencia indicada.
- Art.14** Terminada la investigación el asesor informará por escrito a la Facultad, sobre la aprobación del Trabajo de Investigación. El bachiller deberá presentar dos (2) ejemplares anillados del trabajo a la Oficina de Grados y Títulos de la Facultad.
- Art.15** La Facultad nombrará dos profesores informantes, encargados de la evaluación del trabajo de investigación, quienes recibirán una copia del mismo y deberán presentar un informe por escrito en el plazo de 30 días calendario.
- Art.16** Con el informe favorable de los profesores encargados de la evaluación del trabajo, el (los) bachiller(es) deberá(n) presentar a la Oficina e Grados y Títulos de la Facultad cuatro ejemplares del trabajo (anillados) y la constancia del pago de derechos de sustentación. El Decano fijará la fecha para la sustentación pública del trabajo de investigación. Es condición para esta etapa del proceso, contar con el grado académico de bachiller.
- Art.17** El jurado para la sustentación oral y evaluación final del trabajo, estará conformado por tres (3) miembros bajo la presidencia del Decano o su delegado. Los tres miembros que conforman el jurado son el asesor y los profesores informantes, nombrados para evaluar el trabajo.
- Art.18** En la sustentación oral pública el (los) bachiller(es) hará(n) una exposición resumida del trabajo de investigación desarrollado. Si el trabajo de investigación fue desarrollado por dos bachilleres la sustentación oral deberá llevarse a cabo con ambos bachilleres al mismo tiempo, frente al mismo jurado. En la etapa de preguntas el jurado realizará las preguntas correspondientes de manera individual, estando facultado para solicitar la presencia de los bachilleres en la sala de grados de manera alternada.
- Art.19** Formuladas y absueltas las preguntas que el jurado estime pertinentes, el (los) bachiller(es) se retirará(n) y el jurado deliberará en privado la calificación final. Después de deliberar, el Presidente del jurado comunicará de inmediato al (a los) bachiller(es) la decisión tomada. Esta decisión será comunicada de manera individual.
- Art.20** Después de la sustentación oral, se deberá empastar un ejemplar de acuerdo a las Normas de Presentación de Trabajos de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial y entregados a la Oficina de Grados y Títulos conjuntamente con la constancia de pago de derechos respectiva, para el trámite del Título Profesional ante el Consejo Directivo.

CAPÍTULO II

Examen de Suficiencia Profesional

- Art.21** Para la inscripción al Examen de Suficiencia Profesional, el postulante deberá contar con el grado de bachiller y cumplir con los requisitos especificados por la Facultad para cada uno de los casos que se presenten: sin experiencia, con experiencia profesional, convocatoria especial. La experiencia profesional de los bachilleres deberá estar vinculada a la ingeniería industrial y el tiempo correspondiente será contado a partir de la culminación del Plan de Estudios.
- Art.22** Los bachilleres que opten por el Examen de Suficiencia Profesional para obtener el Título de Ingeniero Industrial, no deberán haber iniciado el trámite correspondiente para titulación en alguna de las otras modalidades.
- Art.23** La Facultad designará un jurado para la prueba escrita, conformado por un mínimo de tres (3) miembros presididos por el Decano o su delegado. Los miembros del jurado deberán ser profesores de la Universidad de Lima.
- Art.24** El jurado para la prueba escrita propondrá una relación de diferentes temas para la convocatoria regular, los temas deberán estar circunscritos a cada una de las áreas de formación profesional del ingeniero industrial. Los bachilleres dispondrán de 30 días para su preparación.
- Art.25** Una vez fijada la fecha para la prueba escrita, el bachiller dispondrá de 6 horas repartidas en dos fechas para el desarrollo de cada una de las dos partes del cuestionario señalado por el jurado y podrá hacer uso de la bibliografía que estime conveniente. La prueba escrita se realizará en el local que indique la Facultad y será supervisada por ella, en concordancia con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad.
- Art.26** Terminada la prueba escrita, el jurado dispondrá de un máximo de 72 horas para la correspondiente evaluación anónima y su publicación. La nota final del examen escrito se obtendrá con la siguiente ponderación:

Producción:	48%
Tecnología Industrial:	20%
Ingeniería de Negocios:	20%
Proyectos Industriales:	12%

- Art.27** Los resultados de la prueba escrita serán publicados, convocándose a los bachilleres aprobados para la sustentación oral en una fecha fijada por la Facultad.

Art.28 En la sustentación oral pública:

- a. Si el bachiller cuenta con experiencia profesional vinculada a la ingeniería industrial de tres o más años, deberá acreditarla y hará una exposición resumida de la misma. El jurado plantea las preguntas y observaciones que estime convenientes. Se considera experiencia profesional la adquirida una vez concluidos los estudios profesionales de ingeniería industrial.
- b. Si el bachiller no cuenta con experiencia profesional de tres o más años o su experiencia no está vinculada a la ingeniería industrial, será sometido a una evaluación de sus conocimientos profesionales, tomando como caso para la evaluación el tema de investigación desarrollado en la asignatura de Seminario de Investigación II. El bachiller hará una exposición resumida del trabajo de investigación desarrollado.
- c. Si el tema de investigación mencionado fue desarrollado en grupo y ambos integrantes del grupo participan en el examen de suficiencia profesional, deberán sustentar al mismo tiempo, cada uno frente a un jurado diferente.

Art.29 Terminada la absolución de las preguntas formuladas por el jurado, éste deliberará en privado la calificación final que merece el bachiller. Después de deliberar el Presidente del Jurado comunicará de inmediato al bachiller la decisión tomada.

Art.30 El bachiller tendrá dos oportunidades para presentarse a esta modalidad. Si fuera desaprobado por segunda vez, deberá optar por alguna de las otras modalidades indicadas en el Art. 2do.

CAPÍTULO III

Presentación y Sustentación de un Trabajo Profesional Teóricamente Fundamentado (Proyecto Profesional)

Art.31 Los Bachilleres pueden optar por esta modalidad de manera individual o en grupo de dos integrantes como máximo, debiendo cumplir los siguientes requisitos:

- a. Acreditar más de un (1) año de experiencia profesional, contados a partir de la culminación de su Plan de Estudios.
- b. Acreditar ser autor(es) o coautor(es) del estudio o proyecto que está presentando a la Facultad para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, mediante la presentación de documentos formales que le(s) reconozcan la responsabilidad del estudio o proyecto, total o parcialmente.

- c. Presentar una carta de la empresa u organización, en la que se realizó el proyecto profesional, autorizando al bachiller a utilizar la información del proyecto para fines de titulación. La carta debe presentarse en original, en papel membretado con la firma y sello correspondiente.

Art.32 El trabajo profesional deberá cumplir con las normas de presentación y su estructura deberá abarcar como mínimo: el objetivo del proyecto, la situación inicial, el marco teórico, la planificación, la descripción del desarrollo, la implementación, la evaluación de resultados y la definición de mecanismos para asegurar la continuidad y proyección futura. El trabajo profesional deberá estar comprendido dentro del ámbito de la ingeniería industrial, demostrando la aplicación de herramientas propias de la carrera.

Art.33 La Facultad designará dos profesores informantes con el objeto de revisar y evaluar la validez del proyecto presentado, quienes presentarán un informe por escrito en un plazo máximo de 30 días calendario.

Art.34 Los informantes podrán calificar al proyecto profesional como: aprobado, aprobado con observaciones o rechazado. Si los informantes aprueban el proyecto con observaciones, el bachiller tendrá un plazo máximo de 10 (diez) meses para levantar dichas observaciones.

Art.35 Si uno de los informantes rechaza el proyecto, la Comisión de Grados y Títulos procederá a nombrar un tercer informante con las mismas responsabilidades y atribuciones; si este tercer informante rechaza el proyecto, éste proyecto quedará definitivamente rechazado siendo improcedente la sustentación oral.

Art.36 Con la aprobación de dos (2) de los profesores informantes, el (los) bachiller(es) deberá(n) presentar a la Oficina de Grados y Títulos de la Facultad cuatro ejemplares del proyecto (anillados) y la constancia del pago de derechos de sustentación. El Decano fijará la fecha para la sustentación pública del proyecto.

Art.37 Para la sustentación oral, la Facultad designará un jurado conformado por tres (3) miembros bajo la presidencia del Decano, entre ellos los dos (2) profesores que aprobaron el proyecto.

Art.38 En la sustentación oral pública el (los) Bachiller(es) hará(n) una exposición resumida del estudio o proyecto desarrollado. Si el proyecto profesional fue desarrollado por dos bachilleres la sustentación oral deberá llevarse a cabo con ambos bachilleres al mismo tiempo, frente al mismo jurado. En la etapa de preguntas el jurado realizará las preguntas correspondientes de manera individual, estando facultado para solicitar la presencia de los bachilleres en la sala de grados de manera alternada.

Art.39 Terminada la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado, éste deliberará en privado la calificación final. El presidente del Jurado le comunica al (a los) bachiller(es) el resultado de la sustentación del Proyecto de manera individual.



TÍTULO III

TRÁMITES COMPLEMENTARIOS

- Art.40** De resultar aprobado a través de cualquiera de las modalidades señaladas, el expediente del Bachiller pasará al Consejo de Escuela para la aprobación del Título Profesional de Ingeniero Industrial, cumplidos los requisitos para el trámite respectivo.
- Art.41** El expediente correspondiente se somete al Consejo Directivo y, luego de emitida la Resolución Rectoral pertinente, se elabora el Diploma de Ingeniero Industrial respectivo, el cual será entregado al Bachiller en la Oficina Universitaria de Servicios Académicos y Registros.

ANEXOS

A. ESTRUCTURA DEL PLAN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

(Máximo 20 páginas)

1. Problemática de investigación

1.1. **Tema:** Presentación del tema (presentar el tema y sustentar su relevancia como proyecto de investigación en ingeniería industrial)

1.2. **Problemática:**

(Estudio de Pre-Factibilidad)

Descripción de la necesidad que sustenta realizar el estudio del producto o servicio propuesto. Presentación del producto o servicio propuesto.

(Investigación Aplicada)

Presentación de la empresa o institución. Descripción de la problemática interna.

1.3. **Análisis de la 5 fuerzas del sector:** Poder de negociación de los compradores o clientes, poder de negociación de proveedores o vendedores, amenazas de nuevos entrantes, amenaza de productos sustitutos, rivalidad entre competidores.

2. Objetivos de la investigación

2.1. **Objetivo general:** Es el fin superior que se busca alcanzar, debe reflejar la esencia del planteamiento del problema, expresa el propósito del estudio de investigación.

2.2. **Objetivos específicos:** Expresan las acciones que se desean lograr o alcanzar durante el desarrollo de la investigación, deben facilitar el cumplimiento del objetivo general.

3. Justificación y delimitación de la investigación

3.1. **Técnica:** Justificar si es factible técnicamente realizarla.

3.2. **Económica:** Explicar qué beneficios económicos se espera alcanzar.

3.3. **Social:** Identificar las comunidades de influencia de la investigación y el impacto social que tendrá.

3.4. **Alcances y limitaciones de la investigación:** Delimitación geográfica, definición del período de tiempo de estudio, población a ser estudiada.

4. Marco referencial y conceptual

4.1. Marco referencial: Presentar investigaciones previas sobre el tema propuesto, y establecer similitudes, diferencias y aportes que utilizará en su investigación.

4.2. Marco conceptual: Presentar un breve sustento teórico de la propuesta del proyecto, y de ser necesario, un glosario de términos.

5. Hipótesis de trabajo

Es una proposición tentativa acerca del problema de investigación planteado, que se apoya en conocimientos organizados y sistematizados. La hipótesis deberá ser contrastada durante el desarrollo de la investigación.

6. Metodología

6.1. Técnicas de investigación: A partir de los objetivos de investigación determine las variables de investigación y describa de qué manera estudiará cada una de ellas, como por ejemplo: Aplicando técnicas y herramientas de ingeniería industrial (especificarlas), otros métodos (*ensayos de laboratorio, pruebas de campo, etc.*)

6.2. Recopilación de información: Indicar las fuentes primarias (*encuestas, focus group, entrevista a expertos, etc.*) y secundarias (*investigaciones, textos, revistas, datos estadísticos, páginas web, etc.*) que utilizará.

7. Estructura del Trabajo de Investigación

(Revisar los términos de referencia)

8. Presupuesto y Cronograma del Trabajo de Investigación

Señalar las actividades para la realización del estudio y el presupuesto correspondiente, indicar el tiempo estimado para la realización del trabajo de investigación y presentar un diagrama Gantt.

9. Fuentes de información

Presentar una lista en orden alfabético de todas las fuentes consultadas que han servido para fundamentar su propuesta. La bibliografía debe cumplir con las normas de presentación establecidas. Indicar las fuentes virtuales utilizadas, debe hacer referencia a fuentes oficiales de información.

B. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD: ESTRUCTURA PARA UN ESTUDIO DE PRODUCTOS

Resumen ejecutivo

Capítulo I. Aspectos generales

- 1.1. Problemática
- 1.2. Objetivos de la investigación
- 1.3. Justificación del tema
- 1.4. Hipótesis de trabajo
- 1.5. Marco referencial de la investigación
- 1.6. Análisis del sector

Capítulo II: Estudio de mercado

- 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado
 - 2.1.1. Definición comercial del producto
 - 2.1.2. Principales características del producto
 - 2.1.2.1. Posición arancelaria NANDINA, CIUU
 - 2.1.2.2. Usos y características del producto
 - 2.1.2.3. Bienes sustitutos y complementarios
 - 2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio
 - 2.1.4. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado
- 2.2. Análisis de la demanda
 - 2.2.1. Demanda histórica
 - 2.2.1.1. Importaciones/exportaciones
 - 2.2.1.2. Producción
 - 2.2.1.3. Demanda Interna Aparente (DIA)
 - 2.2.2. Demanda potencial
 - 2.2.2.1. Patrones de consumo
 - 2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial
 - 2.2.3. Proyección de la demanda y metodología del análisis

- 2.3. Análisis de la oferta
 - 2.3.1. Análisis de la competencia
 - 2.3.2. Oferta actual
- 2.4. Demanda para el proyecto
 - 2.4.1. Segmentación del mercado
 - 2.4.2. Selección del mercado meta
 - 2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto
- 2.5. Comercialización
 - 2.5.1. Políticas de comercialización y distribución
 - 2.5.2. Publicidad y promoción
 - 2.5.3. Análisis de precios
 - 2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios
 - 2.5.3.2. Precio actuales
- 2.6. Análisis de los insumos principales
 - 2.6.1. Características principales de la materia prima
 - 2.6.2. Disponibilidad de insumos
 - 2.6.3. Costos de la materia prima

Capítulo III. Localización de planta

- 3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización
- 3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización
- 3.3. Evaluación y selección de localización
 - 3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización
 - 3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Capítulo IV. Tamaño de planta

- 4.1. Relación tamaño-mercado
- 4.2. Relación tamaño-recursos productivos
- 4.3. Relación tamaño-tecnología
- 4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio
- 4.5. Selección del tamaño de planta

Capítulo V. Ingeniería del proyecto

- 5.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación
 - 5.1.1. Especificaciones técnicas del producto
- 5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción
 - 5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida
 - 5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes
 - 5.2.1.2. Selección de la tecnología
 - 5.2.2. Proceso de producción
 - 5.2.2.1. Descripción del proceso
 - 5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP
 - 5.2.2.3. Balance de materia: Diagrama de bloques
- 5.3. Características de las instalaciones y equipo
 - 5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo
 - 5.3.2. Especificaciones de la maquinaria
- 5.4. Capacidad instalada
 - 5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada
 - 5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas
- 5.5. Resguardo de la calidad
 - 5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto
 - 5.5.2. Medidas de resguardo de la calidad en la producción
- 5.6. Estudio de Impacto Ambiental
- 5.7. Seguridad y Salud ocupacional
- 5.8. Sistema de mantenimiento
- 5.9. Programa de producción
 - 5.9.1. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto
 - 5.9.2. Programa de producción para la vida útil del proyecto
- 5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal
 - 5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales
 - 5.10.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.
 - 5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos
 - 5.10.4. Servicios de terceros
- 5.11. Características físicas del proyecto
 - 5.11.1. Factor edificio
 - 5.11.2. Factor servicio

- 5.12. Disposición de planta
 - 5.12.1. Determinación de las zonas físicas requeridas
 - 5.12.2. Cálculo de áreas para cada zona
 - 5.12.3. Dispositivos de seguridad industrial y señalización
 - 5.12.4. Disposición general
 - 5.12.5. Disposición de detalle
- 5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Capítulo VI. Organización administrativa

- 6.1. Organización empresarial
- 6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios
- 6.3. Estructura organizacional

Capítulo VII. Aspectos económicos y financieros

- 7.1. Inversiones
 - 7.1.1. Estimación de las inversiones
 - 7.1.2. Capital de trabajo
- 7.2. Costos de producción
 - 7.2.1. Costos de materias primas, insumos y otros materiales
 - 7.2.2. Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc.)
 - 7.2.3. Costo de la mano de obra
 - 7.2.3.1. Mano de obra directa
 - 7.2.3.2. Mano de obra indirecta
- 7.3. Presupuesto de ingresos y egresos
 - 7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas
 - 7.3.2. Presupuesto operativo de costos
 - 7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos
- 7.4. Flujo de fondos netos
 - 7.4.1. Flujo de fondos económicos
 - 7.4.2. Flujo de fondos financieros

Capítulo VIII. Evaluación económica y financiera del proyecto

- 8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR
- 8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR



8.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Capítulo IX. Evaluación social del proyecto

9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto

9.3. Impacto social del proyecto

Conclusiones

Recomendaciones

Fuentes de información

Anexos

C. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA UN ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD: ESTRUCTURA PARA UN ESTUDIO DE SERVICIOS

Resumen ejecutivo

Capítulo I. Aspectos generales

- 1.1. Problemática
- 1.2. Objetivos de la investigación
- 1.3. Justificación del tema
- 1.4. Hipótesis de trabajo
- 1.5. Marco referencial de la investigación
- 1.6. Análisis del sector

Capítulo II: Estudio de mercado

- 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado
 - 2.1.1. Definición del servicio
 - 2.1.2. Principales características del servicio
 - 2.1.2.1. Posición arancelaria NANDINA, CIUU
 - 2.1.2.2. Usos y características del servicio
 - 2.1.2.3. Servicios sustitutos y complementarios
 - 2.1.3. Definición del área de influencia del servicio
 - 2.1.4. Determinación de la metodología que se empleará en el estudio de mercado
- 2.2. Análisis de la demanda
 - 2.2.1. Cuantificación de los posibles mercados objetivo
 - 2.2.2. Demanda potencial
 - 2.2.2.1. Patrones de consumo del servicio
 - 2.2.2.2. Aplicación de estudios cualitativos y cuantitativos
 - 2.2.2.3. Determinación de la demanda potencial
 - 2.2.3. Proyección de la demanda potencial y metodología del análisis
- 2.3. Análisis de la oferta
 - 2.3.1. Análisis de la competencia. Número de operadores y ubicaciones

- 2.3.2. Descripción de las características del servicio ofertado por los principales competidores
- 2.3.3. Planes de ampliación existentes
- 2.4. Demanda para el proyecto
 - 2.4.1. Segmentación del mercado
 - 2.4.2. Selección del mercado meta
 - 2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto
- 2.5. Venta del servicio
 - 2.5.1. Políticas de venta del servicio
 - 2.5.2. Análisis de precios
 - 2.5.2.1. Tendencia histórica de los precios
 - 2.5.2.2. Precios actuales y niveles del servicio
- 2.6. Marketing de servicios
 - 2.6.1. Características principales del servicio
 - 2.6.2. Publicidad y promoción

Capítulo III. Localización del servicio

- 3.1. Análisis de los factores de localización
- 3.2. Posibles ubicaciones de acuerdo a factores predominantes
 - 3.2.1. Cercanía al mercado
 - 3.2.2. Requerimientos de infraestructura y condiciones socio-económicas
- 3.3. Evaluación y selección de la localización del servicio

Capítulo IV. Dimensionamiento del servicio

- 4.1. Relación tamaño-mercado
- 4.2. Relación tamaño-recursos
- 4.3. Relación tamaño-tecnología
- 4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio
- 4.5. Selección de la dimensión del servicio

Capítulo V. Ingeniería del proyecto

- 5.1. Definición del servicio basada en sus características de operación
 - 5.1.1 Especificaciones técnicas del servicio



- 5.2. Tecnología existente y proceso de realización del servicio
 - 5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida
 - 5.2.1.1. Descripción de la tecnología existente
 - 5.2.1.2. Selección de la tecnología
 - 5.2.2. Proceso de realización del servicio
 - 5.2.2.1. Descripción del proceso del servicio
 - 5.2.2.2. Diagrama de flujo del servicio
- 5.3. Características de las instalaciones y equipo
 - 5.3.1. Selección de las instalaciones y equipo
 - 5.3.2. Especificaciones de las instalaciones y equipo
- 5.4. Capacidad instalada
 - 5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada del servicio
 - 5.4.2. Cálculo detallado del número de recursos para el servicio
- 5.5. Resguardo de la calidad
 - 5.5.1. Calidad del proceso y del servicio
 - 5.5.2. Niveles de satisfacción del cliente
 - 5.5.3. Medidas de resguardo de la calidad
- 5.6. Impacto ambiental
- 5.7. Seguridad y salud ocupacional
- 5.8. Sistema de mantenimiento
- 5.9. Programa de operaciones del servicio
 - 5.9.1. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto
 - 5.9.2. Programa de operaciones del servicio durante la vida útil del proyecto
- 5.10. Requerimiento de materiales, personal y servicios
 - 5.10.1. Materiales para el servicio
 - 5.10.2. Determinación del requerimiento de personal de atención al cliente
 - 5.10.3. Servicios de terceros
 - 5.10.4. Otros: energía eléctrica, agua, transportes, etc.
- 5.11. Soporte físico del servicio
 - 5.11.1. Factor edificio
 - 5.11.2. El ambiente del servicio
- 5.12. Disposición de la instalación del servicio
 - 5.12.1. Disposición general
 - 5.12.2. Disposición de detalle

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Capítulo VI. Organización administrativa

- 6.1. Organización empresarial
- 6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de soporte interno del servicio
- 6.3. Estructura organizacional

Capítulo VII. Aspectos económicos

- 7.1. Inversiones
 - 7.1.1. Inversión en la infraestructura para el servicio
 - 7.1.2. Capital de trabajo
- 7.2. Costos de las operaciones del servicio
 - 7.2.1. Costos de materiales del servicio
 - 7.2.2. Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, transporte, etc.)
 - 7.2.3. Costo del personal
 - 7.2.3.1. Personal de atención al cliente
 - 7.2.3.2. Personal de soporte interno del servicio
- 7.3. Presupuesto de ingresos y egresos
 - 7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas
 - 7.3.2. Presupuesto operativo de costos
 - 7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos
- 7.4. Flujo de fondos netos
 - 7.4.1. Flujo de fondos económicos
 - 7.4.2. Flujo de fondos financieros

Capítulo VIII. Evaluación económica y financiera del proyecto

- 8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR
- 8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR
- 8.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto
- 8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto



Capítulo IX. Evaluación social del proyecto

- 9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto
- 9.2. Impacto en la zona de influencia
- 9.3. Impacto social del proyecto

Conclusiones

Recomendaciones

Fuentes de información

Anexos

D. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA UNA INVESTIGACIÓN APLICADA: ESTRUCTURA PARA LA MEJORA DE UN SISTEMA O PROCESO EN UNA EMPRESA EXISTENTE

Comprende el desarrollo de una investigación orientada al logro de mejoras en una empresa sobre aspectos diversos relacionados con: el sistema de producción, su tecnología industrial, los sistemas de información gerencial o su gestión empresarial. En todos los casos se requiere un adecuado manejo de las herramientas de Ingeniería Industrial, las que deberán ser aplicadas en el trabajo de investigación.

Resumen ejecutivo

Capítulo I. Consideraciones generales de la investigación

- 1.1. Antecedentes de la empresa
 - 1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica
 - 1.1.2. Descripción de los productos o servicios ofrecidos
 - 1.1.3. Descripción del mercado objetivo de la empresa
 - 1.1.4. Organización y estructura organizacional
 - 1.1.5. Visión, misión y objetivos organizacionales
- 1.2. Objetivos de la investigación
- 1.3. Justificación de la investigación
- 1.4. Hipótesis de trabajo
- 1.5. Marco referencial de la investigación

Capítulo II. Análisis situacional de la empresa y selección del proceso a ser mejorado

- 2.1. Análisis del marco global. Entorno económico, social, demográfico, legal y tecnológico
- 2.2. Análisis de las fuerzas competitivas
- 2.3. Breve descripción de los principales procesos
 - 2.3.1. Identificación de los procesos más importantes
 - 2.3.2. Selección del proceso a mejorar
 - 2.3.3. Determinación y descripción del proceso
 - 2.3.4. Diagrama del proceso

2.4. Identificación de los principales indicadores de gestión

2.5. Identificación de los problemas principales

Capítulo III. Diagnóstico de la empresa

3.1. Determinación de las causas raíces de los problemas seleccionados

3.2. Diagnóstico de los problemas principales

3.2.1. Planificación del diagnóstico

3.2.2. Análisis de los indicadores (tendencias, brechas, benchmarking)

3.2.3. Aplicación de los métodos de diagnóstico.

Capítulo IV. Determinación de la solución para los problemas encontrados

4.1. Análisis FODA

4.1.1. Factores FODA

4.1.2. Determinación de estrategias

4.1.3. Definición de las metas de la mejora

4.2. Determinación de las alternativas de solución para cada problema encontrado

4.3. Evaluación y selección de la mejor alternativa

4.4. Evaluación del alcance y limitaciones de la solución propuesta

Capítulo V. Implementación de las soluciones propuestas

5.1. Descripción detallada de cada una de las propuestas de solución

5.2. Identificación de las actividades necesarias para la implementación de la solución

5.3. Presupuesto general para la implementación de la solución

5.4. Cronograma de implementación

5.5. Propuesta de mecanismos y/o indicadores de gestión para garantizar la continuidad de la mejora



Capítulo VI. Evaluación de la propuesta y beneficios esperados

- 6.1. Evaluación cualitativa de la solución propuesta
- 6.2. Determinación de escenarios para la solución propuesta
- 6.3. Estimación de resultados de la implementación
- 6.4. Análisis económico y financiero de la propuesta
- 6.5. Impacto de la solución propuesta
 - 6.5.1. Impacto social
 - 6.5.2. Impacto ambiental

Conclusiones

Recomendaciones

Fuentes de información

Anexos

E. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA INVESTIGACIÓN APLICADA: ESTRUCTURA PARA LA MEJORA INTEGRAL EN UNA PEQUEÑA EMPRESA

Comprende el desarrollo de una investigación orientada al logro de mejoras en una pequeña empresa, en todos los ámbitos de su actividad, sustentado en la interrelación de sus procesos dado el tamaño de la misma. Se requiere una adecuada selección y manejo de las herramientas de Ingeniería Industrial, las cuales deberán ser aplicadas en el trabajo de investigación.

Resumen Ejecutivo

Capítulo I. Consideraciones generales de la investigación

- 1.1. Antecedentes de la empresa
 - 1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica
 - 1.1.2. Descripción de los productos o servicios ofrecidos
 - 1.1.3. Descripción del mercado objetivo de la empresa
 - 1.1.4. Organización y estructura organizacional
 - 1.1.5. Visión, misión y objetivos organizacionales.
- 1.2. Objetivos de la investigación.
- 1.3. Justificación de la investigación
- 1.4. Hipótesis de trabajo
- 1.5. Marco referencial de la investigación

Capítulo II. Análisis situacional de la empresa y su entorno

- 2.1. Análisis del marco global. Entorno económico, social, demográfico, legal y tecnológico
- 2.2. Análisis de las fuerzas competitivas

Capítulo III. Mercado y comercialización de los productos o servicios

- 3.1. Mercado
 - 3.1.1. Estudio de los productos o servicios
 - 3.1.2. Estudio de la demanda
 - 3.1.3. Estudio de la oferta, competidores

- 3.1.4. Precios de mercado
- 3.1.5. Participación de mercado
- 3.1.6. Proyecciones de la demanda
- 3.1.7. Productos ó servicios sustitutos y complementarios
- 3.2. Comercialización
 - 3.2.1. Políticas y estrategias de comercialización de la empresa
 - 3.2.2. Principales clientes
 - 3.2.3. Estrategia de precios
 - 3.2.4. Promoción y publicidad
 - 3.2.5. Canales de distribución / atención
 - 3.2.6. Comportamiento de las ventas
 - 3.2.7. Satisfacción de los clientes/usuarios locales e internacionales

Capítulo IV. Aspectos técnicos y operaciones

- 4.1. De la planta/centro de operaciones y sus instalaciones
 - 4.1.1. Características principales de la maquinaria de producción / equipos para el servicio
 - 4.1.2. Disposición de planta
 - 4.1.3. Posibilidades de mejoras, ampliaciones y modernización de maquinaria, equipos e instalaciones
 - 4.1.4. Capacidad instalada y su utilización
 - 4.1.5. Sistema de mantenimiento
- 4.2. Del proceso
 - 4.2.1. Situación tecnológica de los procesos
 - 4.2.2. Normas técnicas de fabricación/operaciones
 - 4.2.3. Análisis de los métodos de trabajo
 - 4.2.4. Control del proceso y aseguramiento de la calidad
- 4.3. De los productos
 - 4.3.1. Descripción técnica
 - 4.3.2. Normas técnicas del producto/servicio
 - 4.3.3. Indicadores de cumplimiento de estándares de calidad
- 4.4. De las materias primas
 - 4.4.1. Descripción de las materias primas
 - 4.4.2. Relaciones con los proveedores
 - 4.4.3. Sistema de control y reposición de existencias
 - 4.4.4. Gestión de almacenes
- 4.5. Planeamiento y control de la producción
 - 4.5.1. Pronóstico de producción
 - 4.5.2. Planeación agregada de las operaciones

- 4.5.3. Planeamiento de requerimientos de materiales
- 4.5.4. Gestión de almacenes y control de inventarios

Capítulo V. Aspectos de gestión

- 5.1. Gestión de recursos humanos
 - 5.1.1. Sistema de trabajo
 - 5.1.2. Perfiles y nivel de profesionalización
 - 5.1.3. Líneas de carrera y capacitación
- 5.2. Gestión de Calidad
- 5.3. Seguridad y salud ocupacional
- 5.4. Gestión ambiental
- 5.5. Gestión de la información

Capítulo VI. Aspectos económicos y financieros

- 6.1. Costos
 - 6.1.1. Costos de producción
 - 6.1.2. Gastos administrativos
 - 6.1.3. Gastos de venta
 - 6.1.4. Gastos financieros
 - 6.1.5. Otros gastos
- 6.2. Inversiones
 - 6.2.1. En activos fijos
 - 6.2.2. En capital de trabajo
 - 6.2.3. En otros activos
- 6.3. Situación económica financiera de la empresa

Capítulo VII. Descripción de las principales fortalezas y debilidades de la empresa

- 7.1. Mercado y comercialización de los productos o servicios
- 7.2. Aspectos técnicos y operaciones
- 7.3. Aspectos de gestión
- 7.4. Aspectos económicos y financieros



Capítulo VIII. Estrategias y propuestas de mejora

- 8.1. Análisis FODA
 - 8.1.1. Factores FODA
 - 8.1.2. Determinación de estrategias
 - 8.1.3. Determinación de los principales indicadores de gestión
 - 8.1.4. Definición de metas
- 8.2. Propuestas de mejora
 - 8.2.1. Descripción detallada de las propuestas de mejora
 - 8.2.2. Recursos y presupuesto para la ejecución de las propuestas de mejora
 - 8.2.3. Cronograma de implementación de mejoras
 - 8.2.4. Propuesta de mecanismos y/o indicadores de gestión para garantizar la continuidad de las mejoras.
- 8.3. Evaluación económica y social de las propuestas
 - 8.3.1. Análisis Beneficio/Costo
 - 8.3.2. Impacto social

Conclusiones

Recomendaciones

Fuentes de información

Anexos



F. OTROS TEMAS DE INVESTIGACIÓN

Los bachilleres pueden proponer a la Facultad otros temas que serán sometidos a evaluación para ser aprobados en cuanto que correspondan a la aplicación de herramientas de Ingeniería Industrial.