

SEMINARIO DE TESIS II

UATF

TEXTO GUÍA ELABORACIÓN DE TESIS/PROYECTOS DE GRADO



M.Sc. Lic. Anny Mercado

Algarañaz

INGENIERÍA DE SISTEMAS

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	3
ESQUEMA PARA LA REDACCIÓN DE LA TESIS/PROYECTO DE GRADO.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN	3
1.2. ESTRUCTURA GENERAL DEL PROYECTO/TESIS DE GRADO	3
1.3. ESTRUCTURA DETALLADA DEL PROYECTO DE GRADO.....	4
1.4. ESTRUCTURA DETALLADA DEL TESIS DE GRADO	5
CAPÍTULO II	6
LA SECCIÓN PRELIMINAR	6
2.1. INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO III	11
LA SECCIÓN INTRODUCTORIA	11
3.1. INTRODUCCIÓN A LA SECCIÓN INTRODUCTORIA.....	11
3.2. INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO IV	18
LA SECCIÓN PRINCIPAL	18
4.1. INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO V	21
LA SECCIÓN FINAL	21
5.1. INTRODUCCIÓN	21
5.2. CONCLUSIONES	21
5.3. RECOMENDACIONES	22
CAPÍTULO VI	23
LA SECCIÓN COMPLEMENTARIA	23
6.1. INTRODUCCIÓN	23
6.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
CAPITULO VII.....	26
RECOMENDACIONES FINALES.....	26
7.1. INTRODUCCIÓN	26
7.2. RECOMENDACIONES BÁSICAS	26
7.3. FORMATO Y DIMENSIONES.....	27
8. BIBLIOGRAFÍA.....	30

INTRODUCCIÓN

La importancia de la Investigación no solo en nuestra carrera de Ingeniería de Sistemas sino en todas las disciplinas radica en que esta es una de las herramientas más efectivas para alcanzar la competitividad y la excelencia académica. A los Ingenieros, la investigación permite desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes que se requieren para construir datos, información y conocimiento, ya que constituye una actividad creadora y productora de nuevas ideas. La ingeniería debe asumir su papel protagónico, innovando y desarrollando técnicas y tecnologías conducentes al desarrollo de conocimiento y la maduración del mismo en los individuos que hacen parte de su sociedad, a su vez dándole las herramientas adecuadas para el desarrollo del país.

A través del presente documento, se pretende brindar una orientación básica/didáctica en cuanto a los criterios científicos-técnicos para la elaboración y desarrollo de procesos de investigación. Que como tales, deben cumplir con los requerimientos y condiciones conceptuales y metodológicas que permitan la validez científica de los trabajos de investigación, desarrollando puntualmente los contenidos mínimos necesarios en un trabajo de investigación, describiendo brevemente y con la mayor claridad posible lo que debe incluirse en el mismo, contribuyendo al desarrollo de los procesos propios de la investigación científica; aspectos que servirán para la cimentación de investigación académica durante el curso de la carrera y la elaboración de la tesis o proyecto de grado, así como para la orientación de la investigación en la vida profesional.

CAPÍTULO I

ESQUEMA PARA LA REDACCIÓN DE LA TESIS/PROYECTO DE GRADO

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo presenta los lineamientos a seguir para poder elaborar el borrador de investigación de acuerdo a su forma, en este caso se presenta la estructura para la investigación **pura (Tesis de grado)** así como la estructura para una investigación **aplicada (Proyecto de Grado)**.

La tesis de grado: Es un trabajo de investigación genérica o básica, es la parte escrita del examen profesional. Presupone el descubrimiento o creación de conocimientos nuevos, o un enfoque diferente al conocimiento, por tanto, es un documento donde el estudiante, libre y creativamente, plasma lo que aprendió en sus estudios profesionales aplicando aspectos metodológicos y la filosofía de la investigación científica.

El proyecto de grado: Es un trabajo de creación ó investigación aplicada. O sea de encontrar y proponer soluciones inmediatas problemas concretos; al igual que la Tesis constituye un examen profesional. Un Proyecto es la respuesta a un problema detectado.

El curso de Seminario de Tesis II en Ingeniería es de naturaleza teórico-práctico, ha sido estructurado para preparar al estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas en las competencias inherentes al proceso de ejecución de la investigación científica; así como al uso de herramientas informáticas que le permita reunir, manipular información y tener la literatura correspondiente para que pueda concluir satisfactoriamente la tesis de grado o proyecto de grado; esto es, preparar y presentar un proyecto de investigación y escribir el informe final(Borrador); se propicia un espacio para impulsar a los estudiantes que quieran optar como forma de titulación por una tesis o proyecto de grado.

1.2. ESTRUCTURA GENERAL DEL PROYECTO/TESIS DE GRADO

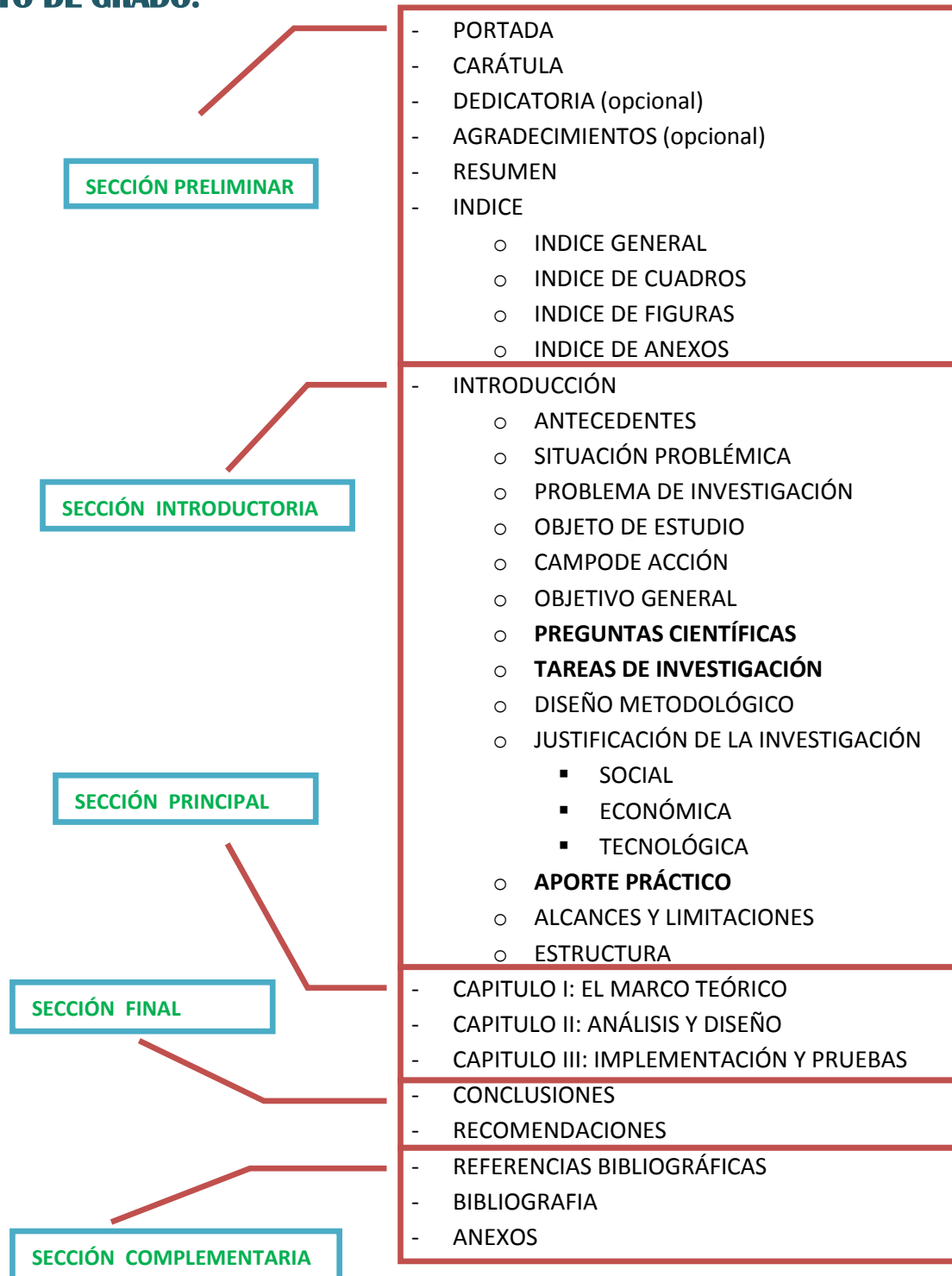
La estructura general para la elaboración de Proyecto i Tesis de grado se presenta en el siguiente cuadro:

- SECCIÓN PRELIMINAR
- SECCIÓN INTRODUCTORIA
- SECCIÓN PRINCIPAL
- SECCIÓN FINAL
- SECCIÓN COMPLEMENTARIA

1.3. ESTRUCTURA DETALLADA DEL PROYECTO DE GRADO

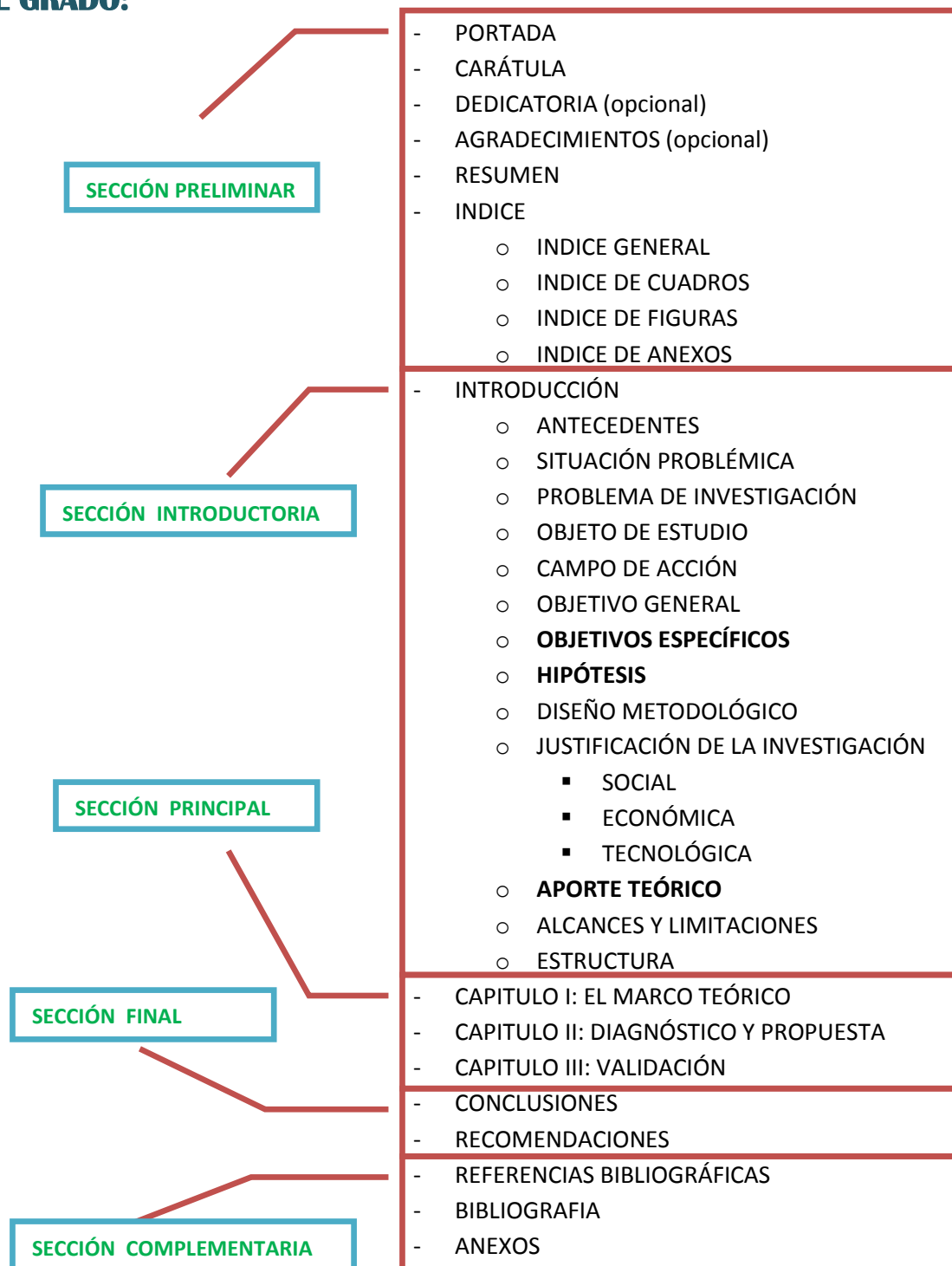
El contenido del **proyecto de grado** según el documento curricular de la carrera se presenta a continuación:

PROYECTO DE GRADO:



1.4. ESTRUCTURA DETALLADA DE LA TESIS DE GRADO

El contenido de la **Tesis de grado** según el documento curricular de la carrera se presenta a continuación:

TESIS DE GRADO:

CAPÍTULO II

LA SECCIÓN PRELIMINAR

2.1. INTRODUCCIÓN

La sección preliminar constituye la parte inicial de todo trabajo de investigación ya sea proyecto de grado o tesis de grado. El presente capítulo presenta de manera detallada los elementos que presenta esta sección, tales como la portada, carátula, resumen, índices, dedicatorias y agradecimientos.

2.1.1. PORTADA

La portada en un trabajo de investigación es lo primero que se ve, cuyo contenido generalmente incluye el nombre de la Universidad, Facultad, carrera, el logotipo de la universidad, la modalidad, el título del trabajo de investigación, el nombre del postulante, lugar y año, según el siguiente orden:

- Nombre de la universidad
- Nombre de la facultad
- Nombre de la carrera
- Logotipo de la institución
- Modalidad del trabajo de investigación: **“TESIS DE GRADO”** ó **“PROYECTO DE GRADO”**
- Título del trabajo
- Leyenda: **“Para optar por el título de Licenciado en Ingeniería de Sistema”**
- Leyenda: **“Por:”**
- Nombre completo del postulante
- Lugar y Fecha

Ejemplo:

UNIVERSIDAD AUTONOMA TOMAS FRIAS

(Times New Roman, Tamaño N° 18, Mayúscula, **Negritas**, Centrado)

FACULTAD DE INGENIERIA

(Times New Roman, Tamaño N° 14, Mayúscula, **Negritas**, Centrado)

CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

(Times New Roman, Tamaño N° 14, Mayúscula, **Negritas**, Centrado)



PROYECTO DE GRADO (o TESIS DE GRADO)

(Times New Roman, Tamaño N° 12, Mayúscula, **Negritas**, Centrado)

Título del Proyecto o Tesis

(Times New Roman, Tamaño N° 14, primera letra en Mayúscula y demás en minúsculas salvo que existan nombres, Centrado)

*Para optar por el título de
Licenciado en
Ingeniería de Sistemas
(Arial, Tamaño N° 9, Cursiva)*

Por:

NOMBRE Y APELLIDOS

(Times New Roman, Tamaño N° 14, Mayúscula, Centrado)

Potosí – Bolivia

(Times New Roman, Tamaño N° 12, Minusculas, **Negritas**, Centrado)

Año

(Times New Roman, Tamaño N° 12, **Negritas**, Centrado)

2.1.2. CARÁTULA

La caratula contiene fundamentalmente: la modalidad, el título del trabajo de investigación, el nombre del postulante, tutor, lugar y año.

Ejemplo:

UNIVERSIDAD AUTONOMA TOMAS FRIAS

(Times New Roman, Tamaño N° 18, Mayúscula, **Negritas**, Centrado)

FACULTAD DE INGENIERIA

(Times New Roman, Tamaño N° 14, Mayúscula, **Negritas**, Centrado)

CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

(Times New Roman, Tamaño N° 14, Mayúscula, **Negritas**, Centrado)



PROYECTO DE GRADO (o TESIS DE GRADO)

(Times New Roman, Tamaño N° 12, Mayúscula, **Negritas**, Centrado)

Título del Proyecto o Tesis

(Times New Roman, Tamaño N° 14, primera letra en Mayúscula y demás en minúsculas salvo que existan nombres, Centrado)

*Para optar por el título de
Licenciado en
Ingeniería de Sistemas
(Arial, Tamaño N° 9, Cursiva)*

POSTULANTE: NOMBRE Y APELLIDOS

(Times New Roman, Tamaño N° 14, Mayúscula, Centrado)

TUTOR: GRADO, NOMBRE Y APELLIDO DEL TUTOR

(Times New Roman, Tamaño N° 14, Mayúscula, Centrado)

Potosí – Bolivia

(Times New Roman, Tamaño N° 12, Minúsculas, **Negritas**, Centrado)

Año

(Times New Roman, Tamaño N° 12, **Negritas**, Centrado)

2.1.3. DEDICATORIA (Opcional)

La dedicatoria constituye una página opcional que refleja un pequeño párrafo que se escribe al principio del trabajo de tesis o proyecto de grado, generalmente para expresar agradecimiento por el apoyo, ayuda, etc.

Ejemplo:

DEDICATORIA:

*A Dios por ser mi guía e
iluminar cada día mi vida y
la de mi familia y
a mi Padre por su sacrificio y esfuerzo,
y por seguir siendo el principal bastión de mi vida...*

2.1.4. AGRADECIMIENTOS (Opcional)

Muchos autores de tesis incluyen una página de agradecimientos a quienes los han ayudado en temas científicos concretos y también indirectamente por proporcionar lo indispensable como educación, dinero, ayuda, consejo, amistad, etc.

Ejemplo:

AGRADECIMIENTOS

*A Dios por permitirme cumplir otra meta trazada.
A mis padres por su apoyo incondicional,
A la Universidad Autónoma Tomas Frías,
a los docentes
que impartieron sus conocimientos con calidad y sabiduría,
pues sin su apoyo no habría sido posible el
desarrollo del presente trabajo de investigación.*

2.1.5. RESUMEN

Esta hoja de resumen es más conocida como **abstract** en inglés, su separación debe ser **interlineal simple**. Su contenido no debe ser mayor a **200 palabras** en las que se deberá hacer un sumario de toda la investigación que debe incluir información sobre los siguientes aspectos del trabajo:

- ✓ Formular el tema o problema
- ✓ Puntualizar el objetivo principal
- ✓ Indicar la metodología usada
- ✓ Las conclusiones principales

2.1.6. *ÍNDICE o TABLA DE CONTENIDO*

ÍNDICE GENERAL (MODELO)

INTRODUCCIÓN...
1. TÍTULO DEL PRIMER CAPÍTULO2...
1.1. Título del subcapítulo...
1.2. Título del subcapítulo...
2. TÍTULO DEL SEGUNDO CAPÍTULO
2.1. Título del subcapítulo...
2.1.1 Título de sección...
2.1.2. Título de sección...
2.2. Título del subcapítulo...
2.2.1. Título de sección...
2.2.2. Título de sección...
3. TÍTULO DEL TERCER CAPÍTULO...
3.1. Título del subcapítulo...
3.1.1. Título de sección...
3.1.1.1. Título de subsección...
3.1.1.2. Título de subsección...
3.1.2. Título de sección...
3.1.2.1. Título de subsección...
3.1.2.2. Título de subsección...
3.2. Título del subcapítulo...
3.2.1. Título de sección...
3.2.1.1. Título de subsección...
3.2.1.2. Título de subsección...
3.2.2. Título de sección...
3.2.2.1. Título de subsección...
3.2.2.2. Título de subsección...
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES...
BIBLIOGRAFÍA...
ANEXOS...

Es importante considerar que Ya en el cuerpo del texto, los títulos y subtítulos no llevan sangría, sólo en la página del índice. Los títulos de capítulo van en MAYÚSCULA NEGRILLA (12); los títulos de subcapítulo van en negrilla minúscula (12); los títulos de sección van en cursiva minúscula, negrilla (12); los títulos de subsección en cursiva minúscula (12). Se pueden añadir índices adicionales de anexos, cuadros y figuras, enumerados cada uno de ellos.

2.1.7. *OTROS INDICES*

Después del índice general tendrán que ser añadidos los demás índices de **tablas, gráficos, anexos** e, incluso, la lista de las abreviaturas y siglas utilizadas más el significado de las mismas.

CAPÍTULO III

LA SECCIÓN INTRODUCTORIA

3.1. INTRODUCCIÓN A LA SECCIÓN INTRODUCTORIA

La sección introductoria es un componente esencial del trabajo de investigación que realiza la presentación del mismo, mostrando todos los aspectos importantes del tema de investigación, tales como los antecedentes, situación problemática, problema, objeto y campo de acción, objetivo general, objetivos específicos o preguntas y tareas de investigación, justificación del trabajo, alcances y límites, entre otros, los mismos que se detallan a continuación:

3.2. INTRODUCCIÓN

La introducción en un proyecto de grado narra hechos desde una perspectiva **general** hacia un punto **específico** hablando propiamente del tema de investigación, Contiene una **descripción** clara de la estructura general del proyecto tesis de grado.

Es importante considerar también, que la numeración de las páginas comienza en esta sección que tiene por misión introducirnos a la investigación, lo que significa que deberá incluir los siguientes aspectos:

- ✓ El tema o problema
- ✓ Los objetivos general y específicos
- ✓ La(s) hipótesis de investigación, siempre y cuando éstas existan en el trabajo.
- ✓ La metodología
- ✓ La esencia de las partes que incluye el trabajo

3.2.1. ANTECEDENTES

Los antecedentes son todos aquellos trabajos de investigación que preceden o anteceden al que se está realizando. Se requiere:

- ✓ Escribir lo que le otorga contexto de referencia al problema a investigar.
- ✓ Hacer una síntesis conceptual de las investigaciones realizadas sobre problema.
- ✓ Considerar lo que es relevante para el trabajo que se está realizando.

Expresar lo que se ha investigado con anterioridad que está relacionado con el objeto de investigación.

Los antecedentes deben reflejar de manera clara las respuestas a las siguientes interrogantes: ¿qué se sabe del tema?, ¿qué estudios se han hecho en relación a él?, ¿desde qué perspectivas se ha abordado?.

3.2.2. SITUACIÓN PROBLÉMICA

La situación problemática debe reflejar la observación preliminar efectuada al objeto de la investigación, tomando en cuenta los siguientes aspectos (Avendaño, 2011, p.83):

- **Observación general**, descripción breve de los factores y actores del objeto y sujeto investigado (INTRODUCCIÓN).
- **Descripción del problema**, identificación clara y sencilla de los que está sucediendo dentro del objeto de la investigación (SINTOMAS).
- **Identificación del origen del problema**, identificación del porqué del problema (CAUSAS).
- **Consecuencias del problema**, pronóstico o efectos a futuro del problema, si este no se soluciona (EFECTOS).
- **Control de riesgos**, propuesta de cómo solucionar el problema (CONTROL).

Para poder lograr la concreción de todos estos aspectos relevantes dentro de la situación problemática, es importante que el investigador se valga de herramientas que le permitan realizar la recolección de información, tales como entrevistas, encuestas, revisión documental, observación u otros. Asimismo, se recomienda la elaboración de un **árbol de problemas** (considerado dentro de un anexo) que muestre las causas que originan el problema, así como los efectos que provoca el mismo.

3.2.3. PROBLEMA

Una vez identificada la situación problemática, resulta primordial realizar la formulación del problema en forma de **interrogante**, la misma que debe **resumir de manera clara la pretensión de la investigación**, para esto, deberá ser imprescindible el tomar en cuenta que debe expresar con claridad el problema y reflejar **dos variables** como mínimo (Hernández, Fernández, Baptista, 1991, p.26-28.).

3.2.4. OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de estudio es la parte de la realidad objetiva donde se manifiesta el problema de investigación y sobre la cual actúa el sujeto práctica o teóricamente en busca de una solución al problema planteado. Los objetos de la investigación son los procesos, **fenómenos y hechos, plasmados en conceptos, propiedades, relaciones, teorías, leyes de la ciencia.**



3.2.5. CAMPO DE ACCIÓN

Es la **delimitación** que se logra mediante la abstracción de las propiedades o cualidades del referido objeto ubicado en una **estructura de la realidad.**



3.2.6. OBJETIVO GENERAL

Es la aspiración, el propósito de la investigación que presupone el objeto transformado, la situación propia del problema superado.



Debe **explicar lo que se espera lograr** con la investigación en términos de conocimiento. Debe dar una noción clara de lo que se pretende describir, determinar, identificar, comparar y verificar (en los casos de estudios con hipótesis de trabajo).

El objetivo general **se ve reflejado en el Título de la Tesis o Proyecto de Grado** de manera clara y concreta. La redacción del título debe ser de tal manera, que adelante al evaluador el propósito del trabajo a desarrollar.

3.2.7. PREGUNTAS CIENTÍFICAS

Luego de establecer el objetivo de la investigación, es necesario plantear en forma el problema que se estudiará de manera interrogativa, ya que esto permitirá presentar el problema de manera directa evitando o minimizando la distorsión.

“A través de las preguntas se comunica el problema en su totalidad con toda su riqueza y contenido”

Las preguntas son lineamientos que guían la investigación y se deben estructurar de acuerdo a los siguientes parámetros:

- **Fundamentación Teórica:** observar y hacer un estudio de la teoría que respaldará el trabajo de investigación.
- **Diagnóstico:** desarrollar un estudio sobre la situación actual del objeto y campo de acción donde se identificó el problema.
- **Propuesta,** proponer líneas generales de acciones especializadas que deberá asumirse y ejecutarse para transformar la realidad o encontrar la solución al problema planteado.

Es importante evitar el hacer preguntas demasiado generales que no conducen a una investigación concreta. Las preguntas generales deben aclararse y delimitarse para esbozar el área-problema y sugerir actividades pertinentes para la investigación (Ferman y Levin, 1979 en Hernández Sampieri, 1999:12). Por lo tanto, las preguntas de investigación no deben contener términos ambiguos o abstractos que dejen lugar a dudas sobre lo que se pretende hacer.

3.2.8. TAREAS DE INVESTIGACIÓN

Son unidades funcionales del trabajo de investigación, componiéndose por el conjunto de acciones necesarias y suficientes para el **logro de un resultado específico**.

Las tareas investigativas deben tener una **orientación cognitiva y operativa** y a partir de éstas poder establecer los costos, factibilidades, cronograma, responsabilidades... del trabajo de investigación.

3.2.9. HIPÓTESIS

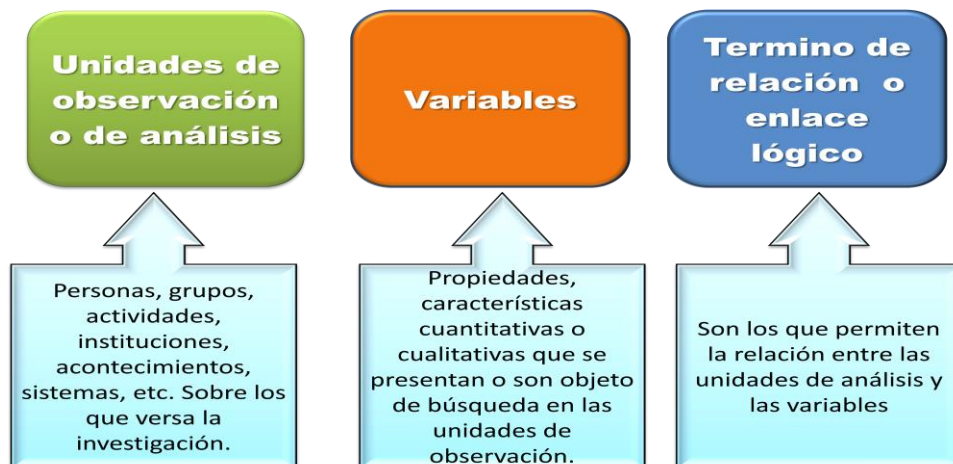
La etimología del término hipótesis refiere que está formada por dos palabras del Griego Antiguo: HYPO que significa debajo o falta y por THESIS que significa posición o conclusión. De ahí que la Hipo-tesis dé la noción de falta de conclusión o por debajo de la conclusión.

Para Bunge, una hipótesis es una proposición que se refiere a hechos no sujetos hasta ahora a la experiencia o, en general, no sometibles a la misma y que es corregible a la luz de nuevos conocimientos.

Por tanto, en toda investigación, la hipótesis constituye una solución anticipada al problema de investigación que se intenta resolver, es decir, una conjetura o idea que se adelanta de la información con que se cuenta en el presente.

3.2.9.1. ESTRUCTURA DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis cuenta principalmente de tres elementos esenciales: Variables tanto dependientes como independientes, término de relación o enlace lógico y unidad de observación o unidad de análisis:



3.2.10. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología del documento, se redacta considerando una definición teórica y luego se describe brevemente, **como se pretende utilizar cada método o técnica** durante la elaboración del proyecto, considerando supuestos, para ello se puede utilizar **verbos pasados** como: *Se utilizó, se analizó, se evaluó, se identificó, se examinó, se estudió, se diseñó, se propuso, etc..*

3.2.11. JUSTIFICACIÓN

Es una argumentación **lógica, convincente, coherente y fundamentada**, representa la importancia que tiene ese trabajo específicamente, constituye el **por qué resultaba importante llevar a cabo la investigación**.

En esta parte se trata de describir brevemente aquellos aspectos del contexto y del debate teórico en que se ubica la investigación y que definen su relevancia y su pertinencia. La justificación constituye la parte “**marketing**” del proyecto en el cual se hará el esfuerzo mayor para “**vender**” el trabajo, para convencer al lector no sólo de seguir adelante con la lectura del documento, así como su valoración.

Lo fundamental es que aquí se evidencie la relevancia del tema a investigar, sus implicaciones en el ámbito de estudio, etc. Por ello, la justificación claramente formulada, debe sustentar que el problema es significativo, pertinente, factible y viable.

En su elaboración se hace otra breve introducción al tema en cuestión, resaltando aquellos elementos que han sido causas negativas del problema, se argumenta en pro del estudio, que utilidad y conveniencia tiene su realización. Para esto es importante que refleje tres tipos de justificación:

3.2.11.1. SOCIAL

Refleja los **beneficios sociales o institucionales** (en caso de ser una investigación aplicada o tecnológica) y beneficios en el avance del conocimiento sobre un área particular de la Ciencia (en el caso de ser una investigación teórica-básica (Pura)).

Permite valorar el impacto de la vida comunitaria y el entorno en el que se realiza la investigación, condiciones de vida, necesidades satisfechas, aspectos culturales; dando el respaldo a la investigación mediante una explicación con métodos, recursos y análisis crítico de hechos.

Es importante en este tipo de justificación que se pueda mencionar quienes son los beneficiados de manera **directa** e **indirecta** con la investigación, así como la manera en que estos se benefician.

3.2.11.2. *ECONÓMICA*

Para llevar a cabo la investigación con los recursos **materiales, humanos y de tiempo** disponible para el momento. Este punto es determinante para decidir sobre la aprobación o negación de la propuesta.

La justificación económica permite valorar el impacto de la generación de ingresos (en el caso de que la investigación fuese con fines de lucro) y otros recursos económicos de la comunidad beneficiaria.

Asimismo, es importante que se suministre elementos de juicio sobre costos y beneficios de la investigación.

3.2.11.3. *TÉCNICA/TECNOLÓGICA*

Permite valorar si la elección, **desarrollo y empleo de las soluciones tecnológicas**, están adaptadas a las condiciones existentes, justificando **el porqué** es necesario en la investigación la utilización o consideración de cada una de las herramientas o soluciones tecnológicas, destacando aquellas características de las misma que sirvieron para el logro de los objetivos de la investigación.

3.2.12. *APORTE PRÁCTICO/TEÓRICO*

El **aporte práctico** (Proyecto de Grado) denominado también significación práctica o implicaciones prácticas del proyecto de investigación, desde el punto de vista de la solución de un problema práctico en aporte a una organización o institución.

El **aporte teórico** en el caso de que el trabajo constituya una tesis de grado, se debe formular este aporte desde el punto de vista del conocimiento generado como resultado de la investigación.

3.2.13. *ALCANCES/ LIMITACIONES*

El **alcance** de una investigación, lo constituye aquello que se quiere lograr a partir de la realización de un proceso investigativo. Tiene que ver con los **objetivos y las metas logradas**, en otras palabras, indica hasta dónde se llegará con el desarrollo de la investigación, y que beneficios ofrece a la humanidad, en los ámbitos: social, humanístico, educativo, salubre, religioso, cultural, deportivo, etc.

Las **limitaciones** de la Investigación son todas aquellas **restricciones** del diseño de esta y de los procedimientos utilizados para la recolección, procesamiento y análisis de los datos, así como los obstáculos en la ejecución de la investigación. Existen obstáculos teóricos, metodológicos o prácticos que impiden realizar una investigación de validez universal. Por lo general, las limitaciones de la investigación, no pueden

estar referidas directamente a las funciones y actividades del propio investigador o los investigadores, sino que estas dependerán de factores externos a éstos. No se consideran limitaciones el **tiempo**, espacio, las **condiciones económicas** y las **fuentes** de información.

3.2.14. ESTRUCTURA

La estructura muestra el contenido general del Proyecto o Tesis de grado, constituye una guía para el investigador y se debe estructurar de la siguiente manera:

- **Introducción.**
- **Capítulo I:** Fundamentación teórica.
- **Capítulo II:** Diagnóstico y propuesta (en caso de ser una tesis) o análisis y diseño (para un proyecto).
- **Capítulo III:** Validación de los resultados obtenidos (en caso de ser una tesis) o implementación y pruebas (para un proyecto).

CAPÍTULO IV

LA SECCIÓN PRINCIPAL

4.1. INTRODUCCIÓN

La sección principal constituye el cuerpo substancial del trabajo de investigación, muestra de manera detallada cada uno de los capítulos que constituyen a la investigación, que usualmente en cualquier trabajo del área se dividen en tres ya sea para una tesis de grado o para un proyecto de grado.

4.2. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

Este capítulo en un Proyecto de grado y una Tesis de grado, constituye el conjunto de teorías necesarias para el sustento del trabajo de investigación, considerando aspectos teóricos importantes y esenciales para la misma utilizando las **citas** (ver acápite de **referencias**, para citar autores adecuadamente), partiendo de lo más **general (Objeto de estudio)** hacia lo más **específico** o particular (**campo de acción**).

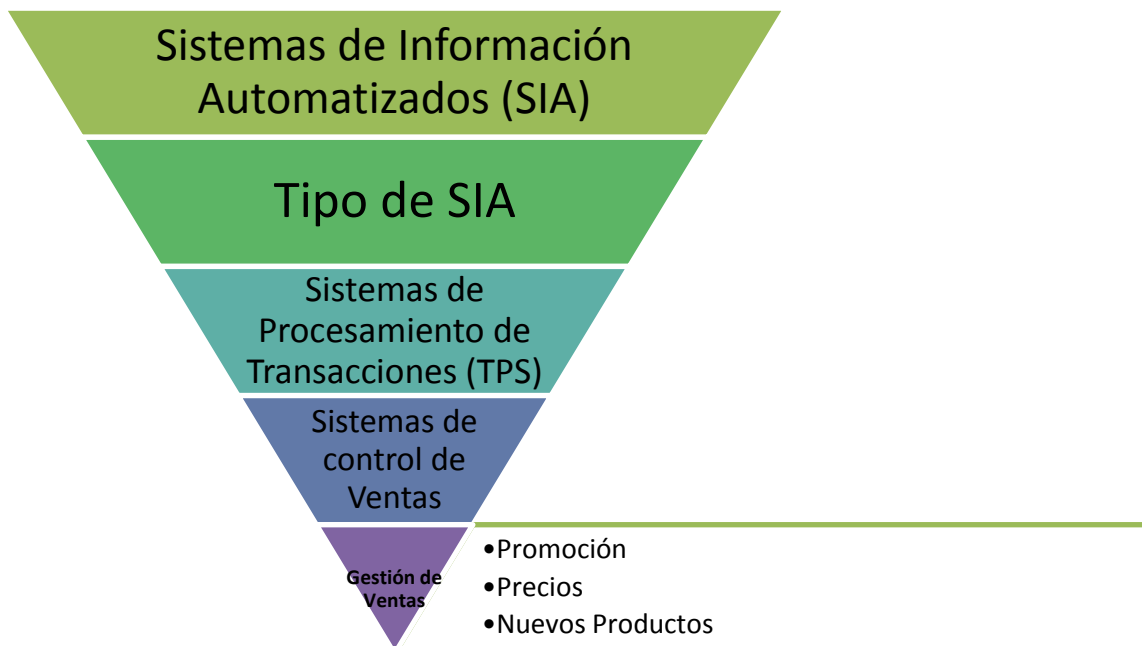
“Construir un marco teórico no solo significa reunir información, sino también relacionarla y organizarla”

En toda investigación el marco teórico se realiza tomando en cuenta una secuencia lógica, mostrando de manera clara lo que se pretende en la investigación evitando la contradicción con otros autores. (Avendaño, 2011, Pag. 140-141)

Según Avendaño, El marco teórico se debe estructurar de la siguiente manera:



Ejemplo:



4.3. CAPÍTULO II

4.3.1. PROYECTO DE GRADO: ANÁLISIS Y DISEÑO

Constituye el **Análisis y Diseño** del trabajo de investigación propuesto y estará elaborado acorde a la **metodología** elegida por el investigador para la estructuración de la propuesta y acorde a las tareas de investigación planteadas.

4.3.2. TESIS DE GRADO: DIAGNOSTICO Y PROPUESTA

Constituye el **Diagnóstico y propuesta** del trabajo de investigación propuesto, iniciando por el diagnóstico de la situación actual del problema investigado, es decir descripción de la situación real en el momento del estudio del problema considerando los factores y actores que intervienen en el mismo.

Asimismo este capítulo debe contener la propuesta, utilizada para proponer una solución a la problemática identificada, se redacta de acuerdo a procedimientos, etapas y fases del proceso analizado. Las investigaciones puras, por lo general presentan una propuesta conteniendo una solución elaborada o diseñada cuidadosamente, constituyendo en un aporte para el mejoramiento de la situación encontrada en el trabajo de campo y sus distintas etapas. (Avendaño, 2011, pag. 277)

4.4. CAPÍTULO III

4.4.1. PROYECTO DE GRADO: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

Constituye la **implementación y pruebas** (ver anexo 2) del trabajo de investigación, al igual que el capítulo anterior, este deberá estar estructurado acorde a la metodología elegida para el desarrollo de la propuesta.

4.4.2. TESIS DE GRADO: VALIDACIÓN

Constituye la **Validación** de la propuesta presentada el capítulo anterior de manera que se pueda exponer la validez de la hipótesis planteada a inicios de la investigación, de manera que se pueda demostrar el **cumplimiento de los objetivos** general y específicos, la **interpretación de los resultados** y la **demonstración de la hipótesis** manifestando de esta manera el cumplimiento y la solución encontrada. (Avendaño, 2011)

CAPÍTULO V

LA SECCIÓN FINAL

5.1. INTRODUCCIÓN

La sección final en un trabajo de investigación ya sea de tesis o proyecto de grado, se encuentra representada por las **conclusiones** y las **recomendaciones** a las que se abordan un ves concluida la sección principal del trabajo.

5.2. CONCLUSIONES

Si bien esta parte no tiene que ir con la denominación de capítulo, la hacemos notar porque la modalidad de Tesis o proyecto de Grado incluye conclusiones al final; aunque no necesariamente recomendaciones. Las conclusiones deben recoger los casos principales del trabajo **de forma sintética e indicando su relevancia**. Este apartado incluye las interpretaciones más relevantes de los datos del estudio, las que pueden ser agrupadas por variables o, nuevamente, **en función a los objetivos específicos** (Tesis de grado) o **Tareas de Investigación** (Proyecto de grado).

Todas las conclusiones deben apoyarse en las evidencias presentadas en resultados. Es también altamente recomendable que el investigador ratifique sus hallazgos y descubrimientos; especifique sus aprendizajes y exprese lo más claramente posible cual y donde es su aporte, antes de confirmar el logro o no de los objetivos y de aceptar o rechazar la Hipótesis; o si fuere el caso de responder a la Pregunta de Investigación.

5.3. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones pueden ser de dos clases, dependiendo del tipo de trabajo:

- ✓ Sugerencias para **continuar la línea de la investigación**, en orden de lo metodológico y teórico. De adoptarse esta clase, es conveniente que el investigador formule preguntas de investigación a la comunidad científica y a los eventuales futuros investigadores. Preguntas que tienen como finalidad profundizar el alcance de esta investigación.
- ✓ Sugerencias de **aplicación práctica de los resultados**.

CAPÍTULO VI

LA SECCIÓN COMPLEMENTARIA

6.1. INTRODUCCIÓN

La sección final en un trabajo de investigación ya sea de tesis o proyecto de grado, se encuentra representada por las referencias bibliográficas y la bibliografía que brindaron el sustento teórico a la investigación, además de los anexos del mismo.

6.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al elaborar todo escrito o documento académico, deben agregarse referencias, en el texto, para indicarle al lector en que autores o trabajos similares apoyamos el nuestro. Siempre es necesario, sobre todo en la revisión de la literatura o en el marco teórico, **referir nuestro trabajo a otras investigaciones** desarrolladas por autoridades en la materia, especialistas o autores con experiencia en el tema. A esto se le denomina **citar**. Específicamente, **al hecho de informar en el texto**, sobre otros autores o publicaciones relacionadas con el tema, se le llama 'citar en el texto'. Por ejemplo, para desarrollar este documento de respaldo en la materia se consideraron los trabajos desarrollados por autores como Raúl Rojas Soriano (2002); anotando su primer apellido, una coma y el año en que se publicó su trabajo (Rojas, 2002).

Este procedimiento es llamado **citar** o **referenciar**. Esta nota, que puede aparecer al pie de la página o al final del trabajo, o bien insertado en el texto mismo, recibe el nombre de **cita bibliográfica** y, a menudo, se emplea como sinónimo de **referencia bibliográfica**. [1]

Cita resumida

La cita puede ser de dos tipos: Cita **textual** y **cita resumida**, contextual, parafraseada o por alusión.

✓ **Cita textual:**

En este caso se transcribe textual o literalmente el pasaje que se quiere citar. En la cita textual se emplean las **comillas** para indicar el comienzo y el fin de la cita. (Díaz, 2009, pag.3)

✓ **Cita resumida, contextual, parafraseada o por alusión:**

En la cita contextual o resumida, la opinión transcrita se expresa, no con las palabras propias del autor citado, sino con las del transcriptor, quien resume, compendia o parafrasea el texto original. (Díaz, 2009, pag.3)

Citar es **poner en evidencia una prueba, una autoría**. Citar es reconocer en el texto que se está escribiendo, el documento del cual se obtuvo la información. La referencia es la descripción detallada del documento del cual se ha obtenido la información. Para citar correctamente se necesita coleccionar y juntar los detalles de donde proviene su información y anotar ésta, cuidadosamente, en el momento que es consultado. Giraldo en 1984 expresó que las citas son “las transcripciones textuales y contextuales de conceptos ajenos que hace el autor dentro del cuerpo de un trabajo”. [2]

Cita textual

Las fuentes necesitan ser reconocidas en dos lugares diferentes: en el lugar donde el documento es citado en el cuerpo del texto del trabajo y en una lista al final del mismo (lista de referencias o bibliografía según el estilo utilizado).

Ejemplo de referencia según la norma Vancouver:

Referencias Bibliográficas:

[1] Arze JR. Manual de Bibliografía. Cochabamba: Fundación Universitaria I Patiño; 1992. p. 12.

[2] Giraldo J. Metodología y técnica de la investigación bibliográfica. Librería del Profesional: Bogotá, Colombia; 1984. p. 14.

Aunque existen muchas formas y estilos para lo que conocemos como citas y referencias bibliográficas, los investigadores y académicos en cada disciplina o especialidad acostumbran utilizar una específica. Esta forma o estilo se define, principalmente, por los lineamientos editoriales de las revistas especializadas o consejos editoriales de los órganos que publican los trabajos.

6.2.1. BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía se redacta tomando en cuenta la información utilizada para la elaboración de la propuesta de investigación, detallando de manera **ordenada y alfabética**, considerando un **estándar (Vancouver, APA, Harbar, ISO, etc.)** para la representación de la misma.

Ejemplo Libro según **Vancouver**:

1. Rojas S. Raúl. Métodos para la Investigación Social, una proposición dialéctica. 5ª reimpresión. Guía para realizar Investigaciones Sociales. México: Plaza y Valdés Editores; 1994.
2. Sandoval Gonzales R. A. Metodología y Técnicas de Investigación. Oruro: Ed. Universidad Técnica de Oruro; 1995.
3. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. México: Ed. McGraw-Hill Interamericana-editores; 1991.

Para más detalle respecto a la norma Vancouver:(**ver anexo 1**).

6.2.2. ANEXOS

Los anexos se encuentran constituidos por el **material considerado necesario para sustentar el contenido**, se adjunta al trabajo utilizando documentos fundamentales, pudiendo tratarse de información estadística, cuestionarios, entrevistas, mapas, gráficos, fotos entre otros considerados importantes y necesarios.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES FINALES

“Una oración no debe contener palabras innecesarias, ni un párrafo debe contener oraciones innecesarias, por la misma razón que un dibujo no debe contener líneas innecesarias, ni una máquina partes innecesarias.”

(William Strunk)

7.1. INTRODUCCIÓN

Es importante considerar que el trabajo de investigación deba ser estructurado de manera adecuada, formal y presentable, por esta razón, el presente capítulo muestra al estudiante como deberá organizar el trabajo, de acuerdo a normas de formato y extensión establecidas en la Carrera y la Universidad, tomando en cuenta, de que se está elaborando un **documento científico**, lo cual hace necesario considerar también su redacción y manejo de diferentes elementos gramáticos.

“El que escribe correctamente demuestra cultura” (R. AVENDAÑO)

7.2. RECOMENDACIONES BÁSICAS

- El documento deberá ser redactado en **tercera persona** (eliminar el uso de pronombres personales), es decir, no utilizar: **yo opino, yo pienso, pensamos, creemos** etc.
- Deberá ser redactado en **tiempo presente y pasado**.
- Debe estar **escrito en el anverso** de las hojas, no se puede utilizar el reverso.
- **Lenguaje claro, sencillo y preciso.**
- Describir y explicar.
- Uniformar el tiempo en el uso de verbos, formando oraciones **coherentes y entendibles**.
- No emplear abreviaturas, utilizar lo necesario, si el caso lo amerita.
- Revisar la redacción y gramática.

- La presentación debe ser formal.
- No adornar con muchas palabras las frases.
- **No repetir ideas** que hayan sido expuestas con claridad.
- En caso de duda, se deberá **acudir al diccionario** para aclarar algunas palabras.
- Cada investigador tiene errores especiales, detectar estos errores, con la ayuda de terceras personas.
- Los **párrafos** no deben tener **palabras repetidas**, especialmente **qué, cual, el, del y otras**, cuidar y evitar la repetición frecuente.
- En la redacción de un párrafo, **no perder de vista el tema central**, tratando aspectos completamente ajenos que no influyan directa y negativamente.
- Cada **coma o punto** deben tener un desarrollo proporcionado a su importancia, es decir, se debe tener **cuidado al distribuir razonablemente y en frases con sentido**.
- **No** se puede **subrayar palabras, frases u oraciones** en el cuerpo del trabajo, salvo que se especifique por qué se lo está haciendo.
- **Tampoco** se puede escribir en **medio** de los **párrafos** del cuerpo **palabras en mayúsculas**. Las únicas que están permitidas son las siglas cuando corresponde. En el caso de los nombres de autores, sólo se debe escribir en mayúscula la primera letra y en el caso de los títulos de libros, éstos deben ir entre comillas y sólo la primera palabra debe ser activada en mayúscula, salvo que existan nombres propios.
- Finalmente es importante considerar que todos los **cuadros tienen que ir numerados** y deben llevar un **título** y la mención de la **fuentes** de la que se sacaron los datos.

7.3. FORMATO Y DIMENSIONES

Es importante tomar en cuenta de que todo documento de investigación debe presentar una estructura adecuada, formal y presentable, en tal sentido, debe cumplir ciertas normas establecidas en nuestra Universidad Tomás Frías y según su documento curricular de la Carrera de Ingeniería de Sistemas, es así que se debe tomar en cuenta los aspectos que se detallan a continuación:

7.3.1. EXTENSIÓN

Es recomendable que el documento de investigación tome en cuenta los siguientes aspectos:

- La **introducción** no debe exceder las 10 hojas, sin tomar en cuenta las páginas preliminares, referencias y anexos.
- El **capítulo I**, deberá tener entre 25 a 30 páginas.
- El **capítulo II**, deberá tener entre 30 a 35 páginas.
- El **capítulo III**, deberá tener entre 20 a 25 páginas.
- El **anexo** no tiene límites, se utiliza lo necesario y de acuerdo al área de investigación.

Finalmente es recomendable que todo el trabajo de investigación, sin contar con anexos, no deba exceder de las **100 hojas**.

7.3.2. TAMAÑO DEL PAPEL

El documento deberá estar escrito en hojas de papel bond considerando el siguiente tamaño:

Carta: 21.59 cm x 27.94 cm

7.3.3. MÁRGENES

Se recomienda la utilización de los siguientes márgenes:

- | | |
|-------------|-----|
| - Superior | 2.5 |
| - Inferior | 2.5 |
| - Derecho | 2.5 |
| - Izquierdo | 3.0 |

7.3.4. TIPO DE LETRA

Se sugiere utilizar alguno de los siguientes tipos de letra:

- | | | |
|-------------------|---------|-------|
| - Times New Roman | Tamaño: | Nº 12 |
| - Arial | Tamaño: | Nº 11 |

7.3.5. INTERLINEADO

- ✓ El interlineado en el cuerpo del trabajo se debe presentar a **1.5 de interlineado**, salvo los casos de títulos, subtítulos, pies de páginas, notas finales, títulos y referencias de tablas e ilustraciones.
- ✓ De igual forma es necesario considerar que el espacio **entre párrafo y párrafo** deberá tener **doble** espacio.
- ✓ Los párrafos **no** tienen por qué **empezar con sangría**, por cuanto ya existe un espacio considerable entre párrafo y párrafo que permite diferenciarlos.
- ✓ Entre un párrafo y una cita textual debe existir doble espacio.

7.3.6. NUMERACIÓN

Se sugiere tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Escribir los números en la parte del **margen inferior derecho**.
- Las páginas que contienen el **inicio de cada capítulo** no llevan número, pero se cuentan.
- Las páginas de **referencias** llevan numeración en el margen inferior, centrado, en números romanos.
- Los **anexos**, tienen su propia numeración, la misma que no es correlativa al borrador de tesis o proyecto de grado; se debe iniciar en uno (1).

- Las tablas o cuadros, se enumeran en orden de aparición en el trabajo considerando la **fuentes**, según el siguiente formato:
 - Tabla 1: *Nombre tabla 1 Fuente:.....*, Tabla 2: *Nombre tabla 2 Fuente:.....*, etc.
- Las figuras o gráficos, son enumerados por separado, no deben confundirse con la numeración de las tablas. Ejemplo:
 - Figura 1: *Nombre de la figura 1Fuente:.....*, Figura 2: *Nombre de la figura 2 Fuente:.....*, etc.

7.3.7. *De los Anexos*

Su inclusión es opcional. Sus páginas deben numerarse de nuevo. Se debe elaborar un **índice de Anexos** y éstos deben ser llamados desde el cuerpo del texto. Por ejemplo: (ver Anexo 1).

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Avendaño R. Metodología de la investigación Científica. Cochabamba: Ed. Educación y Cultura; 2011.
2. Arze JR. Manual de Bibliografía. Cochabamba, Bolivia: Fundación Universitaria I. Patiño; 1992.
3. Bunge M. La Ciencia su Método y su Filosofía. Buenos Aires: Ed. Siglo Veinte; 1981.
4. Bunge M. Epistemología. Editorial de Ciencias Sociales: La Habana; 1982.
5. Díaz M C. Referencias bibliográficas Estilo Vancouver .Centro de Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. La Habana, Cuba: Ministerio de Educación Superior; 2009.
6. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación, México: McGraw-Hill Interamericana-editores; 1991.
7. Giraldo J. Metodología y técnica de la investigación bibliográfica. Bogotá, Colombia: Librería del Profesional; 1984.
8. Saravia Gallardo M. Metodología de investigación científica. Orientación metodológica para la elaboración de proyectos e informes de investigación. Buenos Aires; 2001.
4. Kerlinger Fred. Investigación del Comportamiento. 2ª edición en español. México: McGraw-Hill; 1988.
5. La Torre A, Del Rincón D, Arnal J. Bases metodológicas de la Investigación Educativa. Barcelona: Experiencia; 2003.
6. Pardinas Felipe. Metodología y Técnicas de Investigación en ciencias sociales, introducción elemental. 16ª edición. México Siglo XXI Editores; 1976.
7. Rodríguez Francisco, Barrios Irina Fuentes María Teresa. Introducción a la metodología de las investigaciones sociales. La Habana: Ed. Política; 1984.
8. Rojas S. Raúl. Métodos para la Investigación Social, una proposición dialéctica, 5ª reimpresión. Guía para realizar Investigaciones Sociales. México: Plaza y Valdés Editores; 1994.
9. Sandoval Gonzales R. A. Metodología y Técnicas de Investigación. Oruro: Ed. Universidad Técnica; 1995.
10. Villanueva Fulguera F. Guía para la elaboración de perfiles de tesis de grado/proyecto de grado. Carrera de ingeniería de sistemas e informática. facultad nacional de ingeniería. Oruro : Universidad técnica de Oruro; 2009.

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

CONTENIDO

ANEXO 1.....	33
NORMA VANCOUVER.....	33
ANEXO 2.....	36
TIPOS DE PRUEBAS.....	36
1. ESTRATEGIAS DE PRUEBA.....	36
2. LA PRUEBA DE UNIDAD	36
3. LA PRUEBA DE INTEGRACIÓN	37
4. LA PRUEBA DE VALIDACIÓN	39
5. LA PRUEBA DEL SISTEMA.....	39
5.2.1. PRUEBA DE RECUPERACIÓN	40
5.2.2. PRUEBA DE SEGURIDAD.....	40
5.2.3. PRUEBA DE RESISTENCIA	41
5.2.4. PRUEBA DE RENDIMIENTO	41
6. TÉCNICAS DE PRUEBAS DE SOFTWARE	41
7. HERRAMIENTAS DE PRUEBA AUTOMÁTICAS	43

ANEXO 1

NORMA VANCOUVER

Creado en 1978 cuando un grupo de editores (International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)) de revistas medicas se reunió de manera informal en Vancouver (Columbia Británica) para establecer los requisitos básicos que debían cumplir los manuscritos que se presentaban a sus revistas. El grupo se dio a conocer como Grupo de Vancouver. Es conocido igualmente por **Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals** o simplemente por Uniform Requirements o por **URM**.

El objetivo es tanto científico como ético. URM procura establecer un modo claro, sencillo y pertinente para la distribución de estudios, establece normas y recomendaciones para la publicación de artículos científicos, citas bibliográficas, ediciones, revisiones y otros.

Todas las referencias empiezan con el nombre de la/s persona/s que firman el trabajo. En el sistema Vancouver se indica los siguientes aspectos:

- Apellido (espacio) Inicial/es del nombre (sin punto).
- Si hay varios autores se separa cada nombre (apellido inicial) con comas.
- Si son más de 6 firmantes, se escriben los seis primeros nombres seguido de **et al.**
- Si no hay autoría, no se pone nada y no hace falta poner Anónimo.
- Se continúa con el **título** escrito sin comillas, sin cursivas, sin subrayar y en el idioma del documento original.
- Finalmente se incluyen una serie de datos que varían según el tipo de documento, como veremos seguidamente.

4.1.1.1. LIBRO

Apellido Inicial del nombre del autor. Título. N° de edición. Ciudad de Edición; Fecha de publicación;

EJEMPLO

1. Avendaño R. Metodología de la investigación Científica. 3a. ed. Cochabamba: Educación y Cultura; 2011.

Libro con más de un autor:

EJEMPLO

2. Seeltiz C, Jahoda M, Deutsch M. Métodos de investigación en las relaciones sociales. 8a. ed. Madrid: Rialp; 1976.

4.1.1.2. REVISTA

Apellido Inicial del nombre. Título del artículo: Título de la revista. Fecha de publicación; No. Volumen (No. Revista):No. de Páginas.

EJEMPLO

3. Krevsky N. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med. 1996 Jun 1; 124(11):980-3.

4.1.1.3. TESIS

Apellido Inicial del nombre. Título. [Grado académico]. Lugar de publicación: Institución; Fecha de publicación;

EJEMPLO

4. Mercado A. Software estadístico para el análisis e interpretación de datos provenientes de Diseños Experimentales.[Tesis de grado].Potosí: Universidad Autónoma Tomás Frías; 2004.

4.1.1.4. EJEMPLO DE UNA PONENCIA, CONFERENCIA, CONGRESO O REUNIÓN

Apellido Inicial del nombre. Título. En: Nombre de la ponencia. Lugar de publicación: Institución; Fecha de publicación.

EJEMPLO

5. Díaz C, Martínez J, Rodríguez M, Torricella R, Urrea P. Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la Educación Superior. En: La Educación Superior en el Siglo XXI. Visión de América Latina y el Caribe (Tomo II). Documentos de la Conferencia Regional Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe; 1996 nov 18-22; Cuba: CRESALC/UNESCO; 1997.

4.1.1.5. ARTÍCULO DE UNA SECCIÓN DE PERIÓDICO

Apellido Inicial del nombre. Título del artículo. Nombre del periódico. Lugar de publicación: Fecha de publicación año mes día. Sección. N° de página.

EJEMPLO

6. Mansilla E. Actividades del Centro de Postgrado de la Universidad San Francisco Xavier. La Razón 2000 Abril 21;Sección Local. p. 5.

4.1.1.6. CD-ROM

Apellido Inicial del nombre. Título. [CD ROM]. Lugar de publicación: Editorial; Fecha de publicación.

EJEMPLO

7. Microsoft. Enciclopedia Microsoft Encarta 2004. [CD ROM]. Seattle: Microsoft Corporation; 2003.

4.1.1.7. VIDEO

Apellido Inicial del nombre.
Título.[Video]. Lugar de publicación:
Editorial; Fecha de publicación.

EJEMPLO

8. HIV+/AIDS. The facts and the future [video]. St. Louis, MO: Mosby-Year Book; 1995.

4.1.1.8. FUENTES ELECTRÓNICAS**4.1.1.8.1. REVISTAS DE INTERNET**

Apellido Inicial del nombre. Título del artículo. Título de la revista electrónica[en línea]. Año de publicación (mes si es aplicable); volumen (número): [páginas o pantallas].[Consultado nombre del mes completo día, año]. Disponible en URL: dirección

EJEMPLO

9. Alderete M. El efecto de las TIC sobre la distribución del ingreso. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. [en línea];2011 Diciembre. 7(19): [1 página]. [Consultado junio 17 de 2013]. URL Disponible en: http://www.revistacts.net/index.php?option=com_content&view=article&id=420:el-efecto-de-las-tic-sobre-la-

4.9.6.2. SITIOS WEB

Autor. Título. Año (si está disponible);[páginas o pantallas]. [Consultado nombre del mes completo día, año].Disponible en: dirección URL.

EJEMPLO

10. Eventos de Salud [En línea]. 2001 [Citado 2002 Mar 27];[3 páginas]. URL Disponible en: <http://www.sld.cu/eventos/>

4.9.1.6.3. BASE DE DATOS CONSULTADA ELECTRONICAMENTE

Título. [Base de datos en línea]. Lugar de publicación: Editorial; Fecha de publicación. [Fecha de acceso].Disponible en URL: dirección

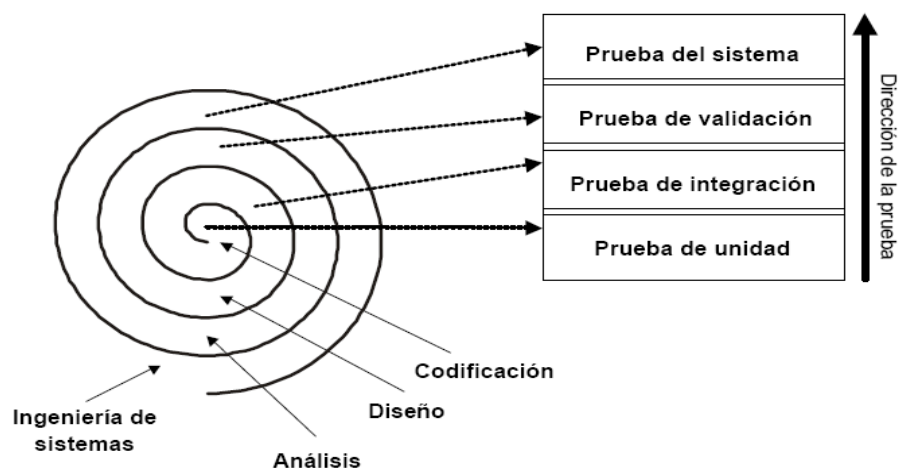
EJEMPLO

11. Centro de Investigación y Documentación Científica [base de datos en línea]. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; 1999. [fecha de acceso 4 de febrero de 2002]. URL disponible en: <http://www.cindoc.csic.es/prod/psedisc.htm>

ANEXO 2

TIPOS DE PRUEBAS

1. ESTRATEGIAS DE PRUEBA



2. LA PRUEBA DE UNIDAD

El proceso de verificación se centra en la menor unidad de diseño del software.

- Se aplica sobre la descripción del diseño procedimental.
- Usa técnica de prueba de caja blanca.
- Se puede realizar en paralelo para diferentes módulos.



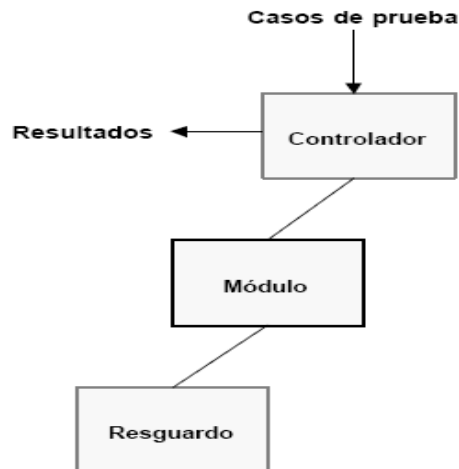
1.1. Ámbito de la prueba

- La interfaz del módulo.
- El impacto de los datos globales sobre el módulo.
- Las estructuras de datos locales.
- Las condiciones límite.
- Los caminos de ejecución de la estructura de control.
- Los caminos de manejo de errores.

2.1. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

Para cada prueba, se debe desarrollar un software que controle y/o resguarde.

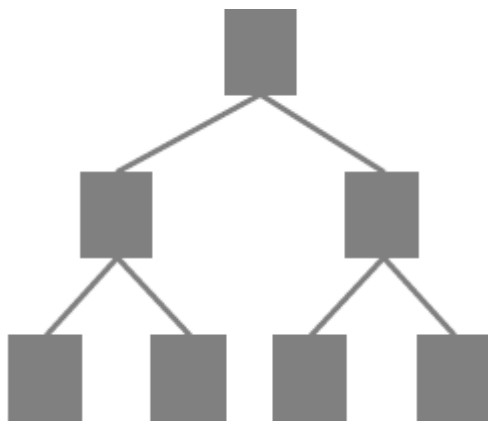
- Un controlador es un programa principal que acepta los datos del caso de prueba, pasa los datos al módulo e imprime los resultados.
- Un resguardo es un subprograma que reemplaza a los módulos subordinados, realiza alguna manipulación de datos, imprime una verificación de entrada y devuelve el control.



3. LA PRUEBA DE INTEGRACIÓN

Es una técnica sistemática para construir la estructura del programa y detectar errores asociados con la interacción.

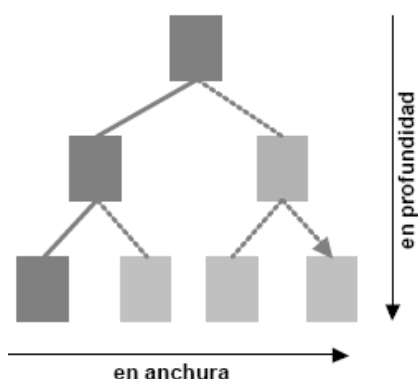
- La integración no incremental no es recomendable.
- La integración incremental puede ser descendente o ascendente.
- Se necesitan pruebas de regresión.



3.1. INTEGRACIÓN DESCENDENTE

Los módulos subordinados al módulo de control principal se van incorporando a la estructura primero-en-profundidad, o primero en anchura.

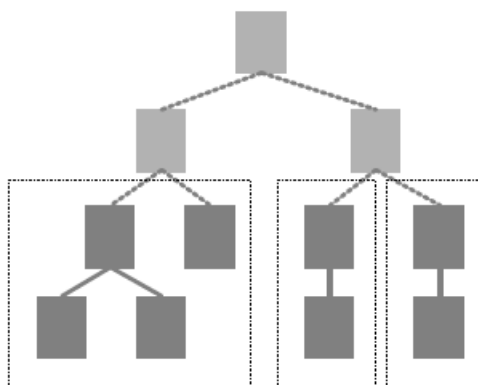
- Se usa el módulo de control principal como controlador de la prueba, disponiendo de resguardos para todos los módulos directamente subordinados.
- Se sustituyen los resguardos subordinados uno a uno por los módulos.
- Se llevan a cabo pruebas cada vez que se integra un módulo.
- Tras terminar las pruebas se reemplaza otro resguardo con el módulo real.



3.2. INTEGRACIÓN ASCENDENTE

Empieza la construcción y la prueba con los módulos atómicos eliminando la necesidad de resguardos.

- Se combinan los módulos de bajo nivel en grupos que realicen una subfunción específica.
- Se escribe un controlador para coordinar la entrada y la salida de los casos de prueba.
- Se prueba el grupo.
- Se eliminan los controladores y combinan los grupos moviéndose hacia arriba por la estructura del programa.



4. LA PRUEBA DE VALIDACIÓN

Comprueba que el software, una vez ensamblado, funciona de acuerdo con las *expectativas razonables del cliente*.

- Se satisfacen los requerimientos funcionales.
- Se alcanzan los requisitos de rendimiento.
- La documentación es correcta e inteligible.
- Se alcanzan otros requerimientos (compatibilidad, recuperación de errores...).



4.1. REVISIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

Comprobar, para todos los elementos de la configuración del software que:

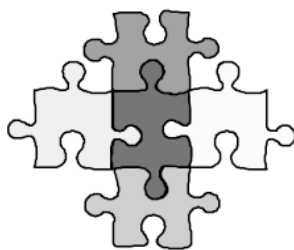
- Se han desarrollado apropiadamente,
- Se han catalogado, y
- Están suficientemente detallados para soportar la fase de mantenimiento.



5. LA PRUEBA DEL SISTEMA

El objetivo es verificar que se han integrado adecuadamente todos los elementos del sistema y que realizan las funciones apropiadas.

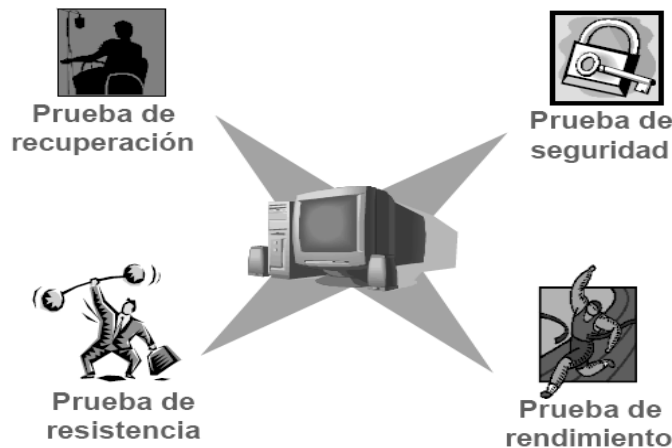
La responsabilidad es de todos los creadores de cada uno de los elementos del sistema.



5.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Diseñar caminos de manejo de errores que prueben toda la información procedente de otros elementos del sistema.
- Realizar pruebas que simulen datos en mal estado u otros problemas de la interfaz del software.
- Registrar los resultados de las pruebas.
- Participar en la planificación y el diseño de casos de prueba.

5.2. TIPOS DE PRUEBAS DEL SISTEMA



5.2.1. PRUEBA DE RECUPERACIÓN

Fuerza el fallo del software de varias formas y verifica que la recuperación se produce adecuadamente.

- Si la recuperación es automática hay que evaluar la corrección de la inicialización, de los mecanismos de recuperación del estado del sistema, de la recuperación de los datos y del proceso de re arranque.
- Si la recuperación no es automática, hay que evaluar los tiempos medios de reparación para determinar si están dentro de unos límites aceptables.

Un sistema tolerante a fallos evita que cese el funcionamiento de todo el sistema cuando se produce un fallo del proceso.

5.2.2. PRUEBA DE SEGURIDAD

Verifica que los mecanismos de protección incorporados protegerán al sistema.

- Intenta conseguir las claves de acceso de cualquier forma.
- Ataca con software a medida.
- Bloquea el sistema.
- Provoca errores del sistema entrando durante su recuperación.

Un sistema que maneje información que pueda afectar de forma inapropiada a las personas es un posible objetivo para entradas ilegales.

5.2.3. PRUEBA DE RESISTENCIA

Enfrenta al programa con situaciones atípicas, esto es, ejecuta el sistema de forma que demande recursos en cantidad, frecuencia o volúmenes anormales.

- Incrementa las frecuencias de datos de entrada.
- Ejecuta casos que requieran el máximo de memoria.
- Buscar demasiados datos que residan en disco.
- Realiza pruebas de sensibilidad intentando descubrir combinaciones de datos dentro de una clase de entrada válida que pueda producir inestabilidad o un proceso incorrecto.

5.2.4. PRUEBA DE RENDIMIENTO

Prueban el rendimiento del software en tiempo de ejecución dentro del contexto de un sistema integrado.

- Requiere de instrumentación tanto software como hardware para los procesos de monitorización y medición.
- Se lleva a cabo durante todos los pasos de prueba.

Los sistemas de tiempo real y los sistemas empotrados se tienen que ajustar a los requisitos de rendimiento.

6. TÉCNICAS DE PRUEBAS DE SOFTWARE

6.1. OBJETIVOS

- Ejecutar programas para encontrar errores.
- Un buen caso de prueba es el que encuentra un nuevo error con mayor probabilidad.
- Prueba exitosa es aquella que descubre un nuevo error.
- Diseñar pruebas que sistemáticamente descubran clases diferentes de errores y con el mínimo tiempo total y esfuerzo.

6.2. CONFIGURACIÓN DEL SW

- Especificaciones requeridas del usuario.
- Especificaciones de diseño.
- Código fuente.

6.3. CONFIGURACIÓN DE LAS PRUEBAS

- Plan de pruebas y procedimientos.
- Herramientas.
- Casos de pruebas y resultados esperados.

6.4. DISEÑOS DE CASOS DE PRUEBA

Cualquier producto ingenieril puede ser probado de dos formas:

1. Conociendo la función específica que el producto debe de realizar, las pruebas pueden ser llevadas a cabo para demostrar que cada función es completamente operacional; a esto se le llama *pruebas de caja negra*.

2. Conociendo el funcionamiento interno de un producto, las pruebas pueden ser llevadas a cabo para asegurar que todas las piezas encajen; esto es, que la operación interna del producto se lleve a cabo de acuerdo a las especificaciones y que todos los componentes internos hayan sido ejecutados adecuadamente; a esto se le llama *pruebas de caja blanca*.

6.5. PRUEBAS DE CAJA BLANCA

Utilizan la estructura de control del diseño procedural para derivar casos de prueba.

Los casos derivados pueden:

- Garantizar que todas las trayectorias independientes dentro de un módulo, hayan sido ejecutadas dentro de éste al menos una vez.
- Ejecutar todos los lados de las decisiones lógicas.
- Ejecutar todos los ciclos en sus límites operacionales.
- Ejecutar las estructuras de datos internas para asegurar su validez.
- Razones para llevar a cabo las pruebas de caja blanca :
- Los errores lógicos y suposiciones incorrectas son inversamente proporcionales a la probabilidad de que la trayectoria de un programa sea ejecutada.
- A menudo creemos que una trayectoria lógica no parece ser ejecutada cuando, de hecho, puede ser ejecutada sobre una base regular.
- Los errores tipográficos son aleatorios.

6.6. PRUEBAS DE CAJA NEGRA

Se enfocan en los requerimientos funcionales del software. Es un enfoque complementario a las pruebas de caja blanca. Intentan encontrar errores de las siguientes categorías:

- Funciones incorrectas o faltantes.
- Errores de interface.
- Errores de estructura de datos o accesos de BD.
- Errores de eficiencia.
- Inicialización y/o terminación.

Criterios que satisfacen los casos de prueba de caja negra:

- Casos que reducen el número de pruebas a ser diseñadas.
- Casos que nos digan acerca de la presencia o ausencia de las clases de error, en lugar del error asociado con una prueba específica.

Algunas técnicas de pruebas de caja negra son:

6.6.1. PARTICIONAMIENTO EQUIVALENTE

Divide el dominio de las entradas en clases de datos de las cuales se pueden derivar casos de prueba.

Guía para definir las clases:

1. Cuando se especifica un rango en una definición de entrada se define en una clase válida y dos inválidas, y también cuando se solicita un valor específico.

2. Cuando se especifica un miembro de un conjunto se definen dos clases: válida o inválida, lo mismo con las booleanas.

A partir de las clases se diseñan los casos de prueba.

6.6.2. ANÁLISIS DE VALORES FRONTERA

Complementa el particionamiento equivalente, selecciona casos de prueba en la frontera entre una clase.

6.6.3. PRUEBAS DE COMPARACIÓN

Cuando se producen dos versiones del mismo software, cada versión puede ser probada con los mismos datos de prueba, para asegurar que todas proveen idéntica salida. Después, todas las versiones son ejecutadas en paralelo con una comparación en tiempo real de los resultados, para asegurar consistencia.

7. HERRAMIENTAS DE PRUEBA AUTOMÁTICAS

- Auditores de código.
- Generadores de archivos de prueba.
- Generadores de datos de prueba.
- Comparadores de salidas.
- Analizadores de flujo de datos.

LA BIBLIOGRAFÍA BASE PARA ESTE ANEXO ES:

Pressman Roger S.. *Ingeniería del Software, Un Enfoque Práctico*. 5ta. Ed. McGrawHill: Mexico; 2002. p. 281-322.