



Esta es una PORTADA normalizada

Acá debe escribirse el

**TITULO del TRABAJO**



Ilustración opcional

**PROYECTO FINAL DE TITULACIÓN**

**Tecnólogo en Ingeniería Biomédica**

**(formulación del proyecto)**

**Noviembre 202X**

**Tutor**

Título de grado/posgrado

Nombre APELLIDO

lo propone el estudiante, puede consultar una nómina preexistente

**Estudiante**

Nombre APELLIDO

Cohorte XXXX

**Comité Académico:**

Mag. Ingeniero Manuel CUADRA SANZ

Mag. Ingeniera Ella Cecilia ESCANDON DUSSAN

Dr. Leonardo NICOLA SIRI

**Resumen (≤ 300 palabras)** Debe RESUMIRSE la situación de partida (el problema que se va a resolver), el resultado que se espera obtener (pej. el dispositivo que va a desarrollarse) indicando las características funcionales que deberá satisfacer., finalizando con la utilidad esperada del resultado que se espera obtener. En el **Resumen** no deben utilizarse “siglas”.

Como ejemplo:

La carrera Tecnólogo en Ingeniería Biomédica de la Universidad Tecnológica se imparte en el Instituto Tecnológico Regional Suroeste, sito en la ciudad de Fray Bentos. En el Laboratorio de Biomédica existe un lote de equipos médicos, donados por la Agencia de Servicios de Salud del Estado y por la República Popular China, para uso en enseñanza, en diferentes estados de funcionalidad. Entre los cuales se dispone de componentes de Lámparas Cialíticas, desarmadas y sin diagnóstico de fallas conocido. El objetivo de este proyecto es reconstruir y poner en funcionamiento una lámpara cialítica, para que pueda utilizarse en docencia, a requerimiento de varias Unidades curriculares del Plan de Estudios. Se identificaran los elementos disponibles y se compraran o realizarán ex novo los elementos faltantes, sustituyendo o reparando los elementos disfuncionales. Una vez montada la lámpara, se realizaran medidas fotométricas para verificar su adecuación a las especificaciones originales o a las normativas vigentes. No se realizará el montaje de la lámpara reconstruida, en el techo del Laboratorio de Biomédica.

**Palabras clave** (3 a 6 “términos técnicos”) *(ejemplo con 4 palabras clave)*

tecnología médica; quirófano; lámpara cialítica; fotometría

**Keywords**

medical technology; operating room; surgical lamp; photometry

**INDICE**

1) Introduccion ……………………………………………………….….….. Pag 5

1.1) Antecedentes ……………………………………….………………..….. Pag 5

1.2) Justificacion del proyecto ………….………………………………..….. Pag 5

2) Objetivos. …………………………………………….……...……..…..….. Pag 6

2.1) Objetivo general ……………………………………………….…….….. Pag 6

2.2) Objetivos especificos ……….……………………………..…....…….... Pag 6

3) Metodologia ………………………………………….…..……….…….... Pag 6

4) Etapas del desarrollo ……………………………………..….…….….... Pag 7

4.1) Actividades a realizar …………………………………….…..……….... Pag 7

4.2) Cronograma propuesto ………………………………….…..………..... Pag 7

5) Estimacion del presupuesto ……………………….……….……..…... Pag 8

6) Bibliografia ……………………….………………………….…….....…... Pag 9

ANEXO I .…………………………………………………… ……………..... Pag. 11

ANEXO II …………………………………………… ……………….…..….. Pag. 12

**etc…….**

**GLOSARIO**

Las siglas utilizadas en el texto, se enlistan en orden alfabético.

En el texto, la primera vez que se usa, se pone la denominación completa y después la (SIGLA). Ejemplo. ….. se cursa en la Universidad Tecnológica (UTEC), desde 2017, en la sede de Fray Bentos (FB), sita en …..

**NOTA:** En el **Resumen** no deben utilizarse siglas.

ACV Accidente cerebro-vascular

ASSE Agencia de Servicios de Salud del Estado

ECR Evento cardio-respiratorio

FB Fray Bentos (ciudad de)

ITRSO Instituto Tecnológico Regional Suroeste

LC Lámpara cialítica

PE Plan de Estudios

PFT Proyecto Final de Titulación

RPCh República Popular China

SCI Sala de cuidados intensivos

TIB Tecnólogo en Ingeniería Biomédica

UTEC Universidad Tecnológica

UTU Universidad del Trabajo del Uruguay

1. **Introducción** (10 renglones, 2-3 parrafos) Una breve introducción al problema que se quiere resolver Para poder utilizar la NORMA VANCOUVER de citas bibliográficas, se sugiere consultar las referencias que se incluyen en el apartado 6) Bibliografia

Este trabajo pretende recuperar dispositivos de tecnología médica en desuso, para poder destinarlos a la enseñanza en la carrera tecnólogo en Ingeniería Biomédica (TIB). El propio proceso de recuperación de equipamiento médico es formativo para los estudiantes, y la complejidad de este proyecto en particular, ensamblado y puesta en servicio de una LC, justifica que conforme un Proyecto Final de Titulación para el Tecnólogo en Ingeniería Biomédica.

* 1. Antecedentes (1-3 paginas) Describir lo que ya se conoce, empezando por el “marco general”, ejemplo

En los hospitales, una de las áreas críticas es el sector de Quirófanos. El requerimiento básico del quirófano es la esterilidad (*referencia*), la que se logra mediante uno o más de los siguientes procedimientos:……etc.

El equipamiento básico del quirófano consiste en una cama quirúrgica (mesa de operaciones), un sistema para anestesia y respiración asistida del paciente, un equipo para monitoreo de signos vitales y variables fisiológicas, una mesa con todo el instrumental quirúrgico que se va a utilizar en cada intervención (*referencia*)

En quirófanos más complejos, puede haber un Brazo en C para radiología intraoperatoria (*referencia*) o equipos para estereotaxia y estimulación y registro neurológicos (*referencia*)

Sin embargo, ninguna cirugía simple o compleja, puede llevarse a cabo sin una adecuada iluminación del campo operatorio (*referencia*).

Desarrollar aquí una evolución histórica de la iluminación del quirófano, desde luz diurna por una ventana lateral, luz diurna por iluminación cenital, luz artificial, …… etc.… finalizando en las modernas lámparas cialíticas (LC). (*incluir* *referencias*).

Describir aquí que es una lámpara cialítica, se puede poner la etimología, que características tiene, o cuales requerimientos debe satisfacer, cual es la estructura y los subsistemas de energía y control de una LC (*incluir* *referencias*).

1.2) Justificacion del proyecto

La Agencia de Servicios de Salud del Estado (ASSE) ha donado a la Universidad Tecnológica (UTEC) un lote de equipamiento médico en desuso, con el objeto de facilitar las actividades de enseñanza-aprendizaje a docentes y estudiantes de la carrera Tecnólogo en Ingeniería Biomédica (TIB) que se imparte en el Instituto Tecnológico Regional Suroeste (ITRSO) de UTEC, en la ciudad de Fray Bentos. (*incluir* *referencias*).

Estre los equipos recibidos en diferentes estados de conservación, se dispone de partes de LCs. El estudio para el diagnóstico de piezas faltantes y de funcionamiento, como paso previo a la puesta en servicio de la LC, y la misma puesta en servicio posterior a la restauración, son actividades formativas para los estudiantes deTIB, pues se relacionan directamente con su perfil de egreso (véase el Plan de Estudios (PE) de TIB, *referencia*).

Más aun, una vez restablecido el funcionamiento de la LC, podría utilizarse en estudios de fotometría del campo operatorio en varias UCs del PE de TIB lo que aporta un segundo beneficio emanado de esta tarea.

Por esta razón, se eligió la restauración y calibración de una LC, como tema de este Proyecto Final de Titulación (PFT).

2) Objetivos

2.1) Objetivo general

Reconocer las instalaciones y equipamientos típicos de una sala de cirugía general

2.2) Objetivos específicos (que se va a hacer, para quien, en donde, etc.)

Acondicionamiento y verificación de funcionamiento, de una lámpara cialítica en el Laboratorio de Biomédica del ITRSO-Fray Bentos

3) Metodologia (se resume lo que se va a hacer, los elementos a utilizarse, las maniobras a realizarse, etc., puede separarse en varios apartados, correspondientemente numerados.

Se utilizarán componentes de LCs que fueron donadas por ASSE y por el gobierno de la República Popular China (RPCh), a UTEC para uso en la carrera TIB. A partir de la revisión bibliográfica, se identificarán los elementos de LCs que están disponibles, desmontadas, en el Laboratorio de Biomédica, y se determinaran los elementos faltantes.

Para la recuperación de partes, se determinaran posibles proveedores de los elementos faltantes, se iniciara el proceso de adquisición de los mismos, y se determinará el estado operativo de los elementos disponibles.

Para lo cual se realizará examen visual y funcional de los elementos mecánicos y de los elementos eléctricos y electrónicos. Se utilizarán instrumentos de medición mecánica y electrónica que serán provistos por el Laboratorio de Biomédica.

Se repararán las partes mecánicas y electrónicas dañadas, y se diseñarán y construirán dispositivos para reemplazar los que no convenga o no puedan repararse.

Tanto los elementos reparados como los nuevos, serán verificados en su funcionamiento, mediante pruebas de banco, contrastando con las especificaciones del fabricante, o las normativas vigentes. Se verificaran los elementos por separado, y el funcionamiento completo de la LC una vez ensamblada, incluyendo medidas fotométricas.

**NOTA:** *no es objetivo de este PFT, el montaje de la LC en el techo del “quirófano” simulado dentro del Laboratorio de Biomédica.*

4) Etapas del desarrollo

4.1) Actividades a realizar

1. Actualización de la Bibliografía sobre el tema
2. Relevamiento de los componentes preexistentes y su estado funcional
3. Diseño de instalación eléctrica para la LC
4. Acopio de materiales para la instalación eléctrica
5. Instalación y verificación del transformador de CA - 220V-33V
6. Obtención y verificación de la LC original 235W 33V GZ 9.5
7. Instalación y verificación del selector de intensidad de luz.
8. Instalación y verificación de los indicadores de estado de la LC.
9. Conexión eléctrica y verificación de funcionamiento de la LC
10. Redacción del informe del PFT, corrección x el tutor
11. Evaluación y correcciones, redacción final
12. Presentación pública y defensa oral del proyecto

4.2) Cronograma propuesto

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **SEMANAS** | | | | | | | | | | | |
| **ACTIVIDADES** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| **1** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** |  |  |  |  |
| **2** | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** |  | **x** | **x** | **x** | **x** |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** |  | **x** | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **x** | **x** | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  | **x** | **x** |  |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  | **x** | **x** |  |  |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |  | **x** | **x** |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** | **x** | **x** |  |
| **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** | **x** |

5) Estimacion del presupuesto

Para calcular el presupuesto devengado por el presente PFT, se realizaron los siguientes cálculos:

* Se estimaron las horas (h) necesarias del docente, suponiendo un Ingeniero Senior a una tasa de $U XX / hora
* Se estimaron las horas (h) necesarias del estudiante, suponiendo un Técnico Especialista, a una tasa de $U YY / hora
* Se estimaron las horas (h) de uso de los equipos existentes utilizados, suponiendo un precio de reposición ($R) y su amortización completa en 5 años
* Se estimó el costo de adquisición de equipos nuevos a valores de mercado
* Se estimó el costo de adquisición de insumos, a valores de mercado
* Se estimó el costo de uso de instalaciones, de acuerdo con información provista por el Director del ITRSO
* Se estimó el costo de servicios de terceros, a valores de mercado
* Se confeccionaron las siguientes **TABLAS**

**TABLA I: Costos estimados - análisis por categoría**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ELEMENTO** | **Horas de uso** | **Costo / hora** | **Costo total** | **Disponible / para adquirir / para contratar** | **Aportado por / Financiado por** |
| **Horas de Docente** |  |  |  |  |  |
| **Horas de Estudiante** |  |  |  |  |  |
| **Horas de uso de equipos (desglose por equipo)** |  |  |  |  |  |
| **Adquisición de equipos nuevos (desglose por equipo)** |  |  |  |  |  |
| **Insumos (detallar)** |  |  |  |  |  |
| **Uso de instalaciones (desglose)** |  |  |  |  |  |
| **Servicios de terceros / viajes (desglose)** |  |  |  |  |  |
| **COSTO TOTAL DEL PFT** | **----------** | **-----------** |  | **------------** | **------------** |

**TABLA II: Costos estimados – análisis por fuente de financiamiento**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **UTEC** | **Fuentes Externas** | **TOTAL** |
| **Recursos humanos** |  |  |  |
| **Bienes de Capital** |  |  |  |
| **Consumibles** |  |  |  |
| **Uso de instalaciones** |  |  |  |
| **Servicios de Terceros** |  |  |  |
| **TOTALES** |  |  |  |

6) Bibliografia (según la NORMA VANCOUVER)

Para utilizar la NORMA VANCOUVER de citas bibliográficas, se sugiere consultar las siguientes referencias, en el orden en que aparecen a continuación.

<https://web.ua.es/es/eurle/documentos/trabajo-de-fin-de-grado/estilo-vancouver.pdf>

<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/normas-vancouver-buma-2013-guia-breve.pdf>

<http://www.aeesme.org/wp-content/uploads/2015/11/Normas-Vancouver.pdf>

<http://www2.unavarra.es/gesadj/servicioBiblioteca/tutoriales/Citar_referenciar_%28Vancouver%29.pdf>

1)

2)

3)

etc.…….