

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE**

**ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES**



**“DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA KÍNDER BERNARDO  
NAVAJAS”**

**(Zona Luis Pizarro de la Ciudad de Tarija)**

**Realizado por:**

**EDUAR HAMEL CAMACHO SULLCA**

**SEMESTRE II - 2018**

**TARIJA – BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE**  
**ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES**

**“DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA KÍNDER BERNARDO NAVAJAS”**  
**(Zona Luis Pizarro de la Ciudad de Tarija)**

Realizado por:

**EDUAR HAMEL CAMACHO SULLCA**

**SEMESTRE II - 2018**

**TARIJA – BOLIVIA**

.....  
Dr. Ing. Arturo Juan Jesús Dubravcic A.  
DOCENTE DE CIV-502

.....  
M.Sc. Ing. Ernesto R. Álvarez Gozalvez  
DECANO FACULTAD DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

.....  
M.Sc. Lic. Elizabeth Castro Figueroa  
VICEDECANA FACULTAD DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

**TRIBUNAL:**

.....  
TRIBUNAL 1  
Ing. Liliana Carola Miranda Encinas

.....  
TRIBUNAL 2  
Ing. Javier Castellanos Vásquez

.....  
TRIBUNAL 3  
Ing. Armando Almendras Saravia

## **ADVERTENCIA**

El Docente tutor de la materia CIV502 Proyecto de Ing. Civil II y Tribunal evaluador del presente Proyecto no se solidarizan con los términos, la forma, los modos y las expresiones empleados en la elaboración del presente trabajo, siendo los mismos únicamente responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado, a toda mi familia,  
en especial a mis padres.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, amigos, mascotas y al personal administrativo y docentes de la U.A.J.M.S.

# ÍNDICE

1.	ASPECTOS GENERALES .....	1
1.1.	El problema. ....	1
1.1.1.	Planteamiento.....	1
1.1.2.	Formulación.....	1
1.1.3.	Sistematización. ....	1
1.2.	Objetivos. ....	2
1.2.1.	General .....	2
1.2.2.	Específicos. ....	2
1.3.	Justificación. ....	2
1.3.1.	Académica .....	2
1.3.2.	Técnica .....	3
1.3.3.	Social. ....	3
1.4.	Alcance del proyecto. ....	3
1.4.1.	Planteamiento. ....	3
1.4.2.	Análisis de alternativa. ....	4
1.4.3.	Resultados a lograr. ....	4
1.5.	Localización. ....	4
1.6.	Servicios básicos existentes. ....	5
2.	MARCO TEÓRICO .....	6
2.1.	Levantamiento topográfico. ....	6
2.2.	Estudio de suelo de fundación. ....	6
2.2.1.	Granulometría .....	6
2.2.2.	Límite de Atterberg. ....	6
2.2.3.	Clasificación de suelos .....	7
2.2.4.	Ensayo de Penetración estándar SPT.....	8
2.3.	Arquitectura del proyecto. ....	8
2.4.	Idealización de la estructura .....	8
2.4.1.	Sustentación de la cubierta. ....	8
2.4.2.	Sustentación de la edificación. ....	9
2.4.3.	Fundaciones. ....	11
2.5.	Diseño estructural .....	12
2.5.1.	Datos generales del proyecto .....	12

2.5.2.	Estructura de sustentación de la cubierta. ....	12
2.5.3.	Estructura de sustentación de la edificación. ....	13
2.5.4.	Estructuras complementarias (Escaleras). ....	29
2.6.	Estrategia para la ejecución del proyecto .....	31
2.6.1.	Especificaciones técnicas. ....	31
2.6.2.	Precios unitarios. ....	31
2.6.3.	Cómputos métricos. ....	33
2.6.4.	Presupuesto. ....	33
2.6.5.	Planeamiento y cronograma de obra. ....	33
3.	INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	35
3.1.	Análisis del levantamiento topográfico .....	35
3.2.	Análisis del estudio de suelos (resultados) .....	36
3.3.	Análisis del diseño arquitectónico .....	38
3.4.	Planteamiento estructural .....	39
3.5.	Análisis, cálculo y diseño estructural (análisis de cargas - resultados) .....	40
3.5.1.	Datos generales del proyecto .....	41
3.5.2.	Estructura de sustentación cubierta .....	54
3.5.3.	Estructura de sustentación de la edificación. ....	64
3.5.4.	Estructura complementaria (escalera) .....	86
3.6.	Desarrollo de la estrategia para la ejecución del proyecto. ....	94
3.6.1.	Especificaciones técnicas. ....	96
3.6.2.	Precios unitarios. ....	96
3.6.3.	Cómputos métricos. ....	96
3.6.4.	Presupuesto general de la obra. ....	96
3.6.5.	Planeamiento y cronograma. ....	96
4.	APORTE ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE (Diseño de la Losa de cimentación por el método rígido convencional) .....	97
4.1.	Marco conceptual .....	97
4.2.	Marco teórico .....	98
4.3.	Aporte .....	101
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	120
	BIBLIOGRAFÍA .....	123



## ANEXOS

- A-1. Tablas generales para el cálculo
- A-2. Estudio de suelos
- A-3. Cómputos métricos
- A-4. Precio unitario y presupuesto general
- A-5. Cronograma de actividades
- A-6. Especificaciones técnicas
- A-7. Memoria de cálculo
- A-8. Planos arquitectónicos
- A-9. Planos estructurales