

INDICE

Capítulo I: Introducción y objetivos.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes de la empresa.....	2
1.2.1 Razón social.....	2
1.2.2 Rubro.....	2
1.2.3 Ubicación.....	3
1.2.4 Reseña histórica.....	3
1.2.5 Productos.....	4
1.3 Antecedentes del problema.....	5
1.4 Justificación.....	
1.4.1 Justificación técnica.....	9
1.4.2 Justificación económica.....	10
1.4.3 Justificación ambiental.....	10
1.4.4 Justificación legal.....	10
1.5 Objetivos.....	
1.5.1 Objetivos general.....	11
1.5.2 Objetivos específicos.....	11
1.6 Alcance.....	
1.6.1 Alcance temporal.....	11
1.6.2 Alcance geográfico.....	11
1.6.3 Alcance sustantivo.....	12
1.6 Metodología.....	12
Capítulo II: Marco teórico.....	14
2.1 El proceso de adaptación de las actividades industriales.....	14
2.1.1 La reducción de la contaminación en la industria tradicional.....	15
2.1.2 La renovación tecnológica y ambiental de los procesos ambiental.....	15
2.2 Medio ambiente.....	16

2.3 El agua recurso renovable pero limitado.....	18
2.4 Consideraciones del agua.....	18
2.4.1 Situación en Bolivia.....	19
2.5 Industria cerámica.....	22
2.6 Uso del agua en la industria cerámica.....	25
2.7 Aguas residual industrial.....	26
2.8 Metodología para la cuantificación de aguas residual industrial.....	27
2.8.1 Identificar las entradas y salidas de las operaciones y procesos.....	28
2.8.2 Medición de volúmenes de agua	30
2.8.3 Análisis de los componentes del agua residual.....	31
2.9 Tratamiento del agua residual en la industria cerámica.....	33
2.10 Equipos o herramientas necesarias para tratamientos de agua.....	34
2.11 Consideraciones técnicas y legales.....	37

Capítulo III: Caracterización del proceso.....

3.1 Introducción.....	41
3.2 Proceso de fabricación de material cerámico.....	42
3.2.1 Recepción de materia prima.....	44
3.2.2 Dosificación.....	45
3.2.3 Molienda.....	46
3.2.4 Tamizado.....	50
3.2.5 Atomizado.....	50
3.2.6 Prensado.....	52
3.2.7 Secado.....	54
3.2.8 Aplicación del engobe y esmalte	55
3.2.9 Serigrafía.....	57

3.2.10 Cocido.....	57
3.2.11 Clasificado y empaquetado.....	59
Capítulo IV: Diagnostico del proceso.....	
4.1 Balance hídrico.....	60
4.2 Situación del consumo de agua.....	69
4.3 Caracterización del agua residual en la industria.....	73
4.3.1 Análisis del agua residual.....	73
4.3.2 Componentes del agua residual.....	76
4.4 Control periódico del agua de molienda.....	79
4.5 Análisis de la Infraestructura y Maquinaria.....	79
4.5.1 Tanques.....	79
4.5.2 Maquinaria.....	83
Capítulo V: Propuesta.....	
5.1 Sustitución del enfriador de la prensa.....	89
5.1.1 Enfriador propuesto.....	90
5.2 Reutilización del agua residual	91
5.3 Tratamiento para la recuperación de esmalte-engobe.....	102
Capítulo VI: Análisis Económico.....	
6.1 Costos de implementación.....	110
6.2 Costos operativos.....	113
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	
1. Conclusiones.....	116
2. Recomendaciones.....	118
BIBLIOGRAFIA.....	119
ANEXOS.....	121