

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN "P.E.T."

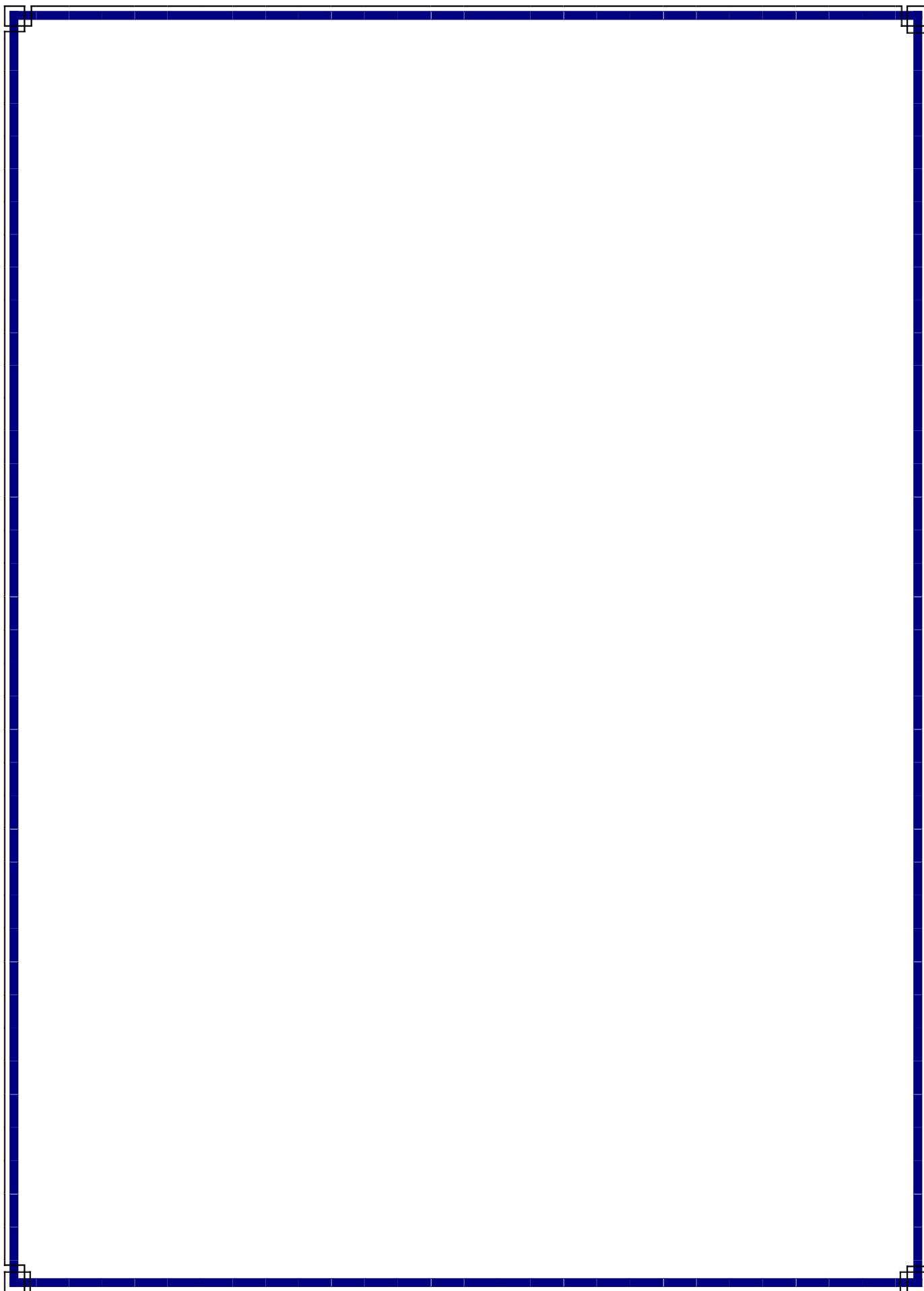


**“ESTUDIO A DISEÑO FINAL: CONSTRUCCIÓN
SISTEMA DE AGUA POTABLE YESAL”**

POR

ELÍAS ERNESTO ARAMAYO VÁSQUEZ

Tarija – Bolivia
Diciembre 2010



DEDICATORIA:

A Dios por brindarme salud, fe, y fuerzas para alcanzar mis sueños.

A mis padres Leoncio y Pilar, por los valores y principios que inculcaron en mí, y por el amor que me brindaron.

A mi esposa Ilssen Clarivel, que Dios la guarde en su seno, mis hijos Imaybeth Jhaciel, Nayarith Eylin, Elías Rey y Amy Channel que son mi vida y mi felicidad.

INDICE

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN Y RESUMEN DEL PROYECTO

I. RESUMEN DEL PROYECTO	Pág. 1
I.1 NOMBRE DEL PROYECTO, LOCALIZACIÓN, CLASIFICACIÓN SECTORIAL, COMPONENTES DEL PROYECTO, FASE QUE POSTULA, ENTIDAD PROMOTORA Y EJECUTORA, DURACIÓN	Pág. 1
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	Pág. 1
I.1.2 LOCALIZACIÓN	Pág. 1
I.1.3 CLASIFICACIÓN SECTORIAL	Pág. 4
I.1.4 COMPONENTES DEL PROYECTO	Pág. 4
I.1.5 FASE A LA QUE POSTULA	Pág. 5
I.1.6 ENTIDAD PROMOTORA Y EJECUTORA	Pág. 5
I.1.7 DURACIÓN	Pág. 5
I.2 EL PROBLEMA O NECESIDAD QUE SE PRETENDE RESOLVER CON EL PROYECTO Y EL PANTEAMIENTO DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCION	Pág. 5
I.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO, OBJETIVOS, METAS, MARCO LOGICO POBLACIÓN BENEFICIADA	Pág. 6
I.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Pág. 6
I.3.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	Pág. 7
I.3.3 METAS DEL PROYECTO	Pág. 8
I.3.4 MARCO LÓGICO	Pág. 8
I.3.5 POBLACION BENEFICIADA	Pág. 8
I.4 COSTO TOTAL DE INVERSION Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Pág. 8
I.4.1 PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA	Pág. 8
I.4.2 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	Pág. 9

I.5	RESULTADO DE ANALISIS DE ALTERNATIVAS (CAEP, CAES.....	Pág. 10
I.6	RESULTADO DE LA EVALUACION PRIVADA Y SOCIAL (VANP, VANS, TIRP, TIRS, IVANP, IVANS	Pág. 13
I.6.1	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	Pág. 13
I.6.2	EVALUACION PRIVADA – FINANCIERA	Pág. 14
I.7	INDICADORES DE COSTO EFICIENCIA SOCIOECONOMICO	Pág. 15
I.8	INDICADORES DEL MOMENTO ÓPTIMO PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	Pág. 16
I.9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Pág. 17
I.9.1	CONCLUSIONES	Pág. 17
I.9.2	RECOMENDACIONES	Pág. 18

CAPÍTULO II

DESARROLLO E INGENIERÍA DEL PROYECTO

II.	PREPARACIÓN DEL PROYECTO.....	Pág. 19
II.1	DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	Pág. 19
II.1.1	ESTUDIO LEGAL	Pág. 20
II.1.2	ESTUDIO SOCIOECONOMICO	Pág. 22
II.1.2.1	POBLACION AFECTADA.....	Pág. 22
II.1.2.1.1	ESTABILIDAD POBLACIONAL (Emigr./inmigración, estacional o permanente).....	22
II.1.2.1.2	COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN DIFERENTES ETNIAS	Pág. 24
II.1.2.1.3	LENGUAJES QUE HABLA LA POBLACIÓN.....	Pág. 24
II.1.2.1.4	NÚMERO APROXIMADO DE FAMILIAS	Pág. 24
II.1.2.1.5	TAMAÑO PROMEDIO DE LAS FAMILIAS	Pág. 24
II.1.2.2	ACTIVIDAD ECONOMICA.....	Pág. 24
II.1.2.2.1	TENENCIA DE LA TIERRA	Pág. 24

II.1.2.2.2	DEGRADACIÓN DE SUELOS.....	Pág. 26
II.1.2.3	HIDROLOGIA.....	Pág. 26
II.1.2.3.1	HIDROGRAFÍA.....	Pág. 26
II.1.2.3.2	HIDROLOGÍA EN LA ZONA DE EMPLAZAMIENTO.....	Pág. 27
II.1.2.3.3	CLIMA.....	Pág. 28
II.1.2.4	USO DEL SUELO.....	Pág. 28
II.1.2.5	PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LAS FAMILIAS.....	Pág. 29
II.1.2.5.1	PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ACTUAL Y EXPLOTACIÓN FORESTAL	Pág. 30
II.1.2.5.1.1	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.....	Pág. 30
II.1.2.5.1.2	PRODUCCIÓN PECUARIA	Pág. 31
II.1.2.5.1.3	EXPLOTACIÓN FORESTAL	Pág. 32
II.1.2.6	ASPECTOS SOCIALES.....	Pág. 32
II.1.2.6.1	COSTUMBRES.....	Pág. 32
II.1.2.6.2	ROL DE LOS VARONES Y MUJERES DENTRO DE LAS COMUNIDADES.	Pág. 33
II.1.2.6.2.1	HORARIOS Y ACTIVIDADES	Pág. 34
II.1.2.7	ENFERMEDADES PREVALENTES.....	Pág. 34
II.1.2.8	SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES, TIPO Y DESCRIPCIÓN.....	Pág. 35
II.1.2.8.1	AGUA POTABLE.....	Pág. 35
II.1.2.8.2	ALCANTARILLADO	Pág. 35
II.1.2.8.3	ELECTRICIDAD	Pág. 35
II.1.2.8.4	EDUCACIÓN.....	Pág. 36
II.1.2.8.5	SALUD	Pág. 37
II.1.2.8.6	MODALIDADES DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	
	SÓLIDOS.....	Pág. 38
II.1.2.9	ACCESOS (TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN).....	Pág. 38
II.1.2.9.1	TRANSPORTE.....	Pág. 38

II.1.2.9.2 COMUNICACIÓN	Pág. 39
II.1.3 IDENTIFICACION, MEDICION, VALORACION DE BENEFICIOS Y COSTOS SIN PROYECTO.....	Pág. 39
II.2 SITUACION SIN PROYECTO OPTIMIZADA	Pág. 42
II.2.1 DEFINICION DE LA SITUACION BASE OPTIMIZADA SIN PROYECTO.....	Pág. 42
II.2.1.1 SITUACION SIN PROYECTO	Pág. 42
II.2.1.2 SITUACION BASE OPTIMIZADA	Pág. 42
II.2.2 IDENTIFICACION, MEDICION, VALORACION DE BENEFICIOS Y COSTOS OPTIMIZADOS.....	Pág. 43
II.3 ANALISIS DE ALTERNATIVA CON PROYECTO	Pág. 44
II.3.1 IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS TECNICAS VIABLES DEL PROYECTO.....	Pág. 49
II.3.1.1 ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS.....	Pág. 49
II.3.1.2 COSTOS DE INVERSION Y COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	50
II.3.1.2.1 COSTOS DE INVERSION	Pág. 50
II.3.1.2.2 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	Pág. 50
II.3.1.3 ASPECTOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD	Pág. 51
II.3.1.3.1 ASPECTOS AMBIENTALES	Pág. 51
II.3.1.3.2 SOSTENIIBILIDAD DEL PROYECTO	Pág. 51
II.3.2 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA TECNICA DE MINIMO COSTO, EN BASE AL “CAES”	Pág. 52
II.4 ESTUDIO DETALLADO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.....	Pág. 53
II.4.1 ESTUDIO DE MERCADO	Pág. 53
II.4.1.1 ANALISIS DE DEMANDA	Pág. 53
II.4.1.2 ANALISIS DE OFERTA.....	Pág. 54
II.4.2 TAMAÑO Y LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	Pág. 58

II.4.2.1	ESTUDIO DE TAMAÑO DEL PROYECTO	Pág. 58
II.4.2.2	ESTUDIO DE LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	Pág. 59
II.4.3	DESCRIPCION DEL PROYECTO	Pág. 59
II.4.3.1	ANTECEDENTES, PROBLEMAS Y JUSTIFICACION.....	Pág. 59
II.4.3.2	OBJETIVOS, METAS Y MARCO LOGICO.....	Pág. 61
II.4.3.2.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO	Pág. 61
II.4.3.2.2	METAS DEL PROYECTO.....	Pág. 61
II.4.3.2.3	MARCO LÓGICO.....	Pág. 61
II.4.3.3	POBLACION BENEFICIADA DIRECTA E INDIRECTAMENTE	Pág. 61
II.4.4	ESTUDIO TECNICO.....	Pág. 63
II.4.4.1	INGENIERIA DEL PROYECTO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS.....	Pág. 66
II.4.4.1.1	PROYECCIONES DE LA DEMANDA.....	Pág. 66
II.4.4.1.2	COMPORTAMIENTO FUTURO	Pág. 67
II.4.4.1.3	CÁLCULO DE POBLACION DE DISEÑO	Pág. 68
II.4.4.1.4	COEFICIENTE DE VARIACION DE CAUDALES Y PRESIONES DE TRABAJO.....	Pág. 69
II.4.4.1.5	DOTACIONES Y CONSUMOS.....	Pág. 70
II.4.4.1.5.1	DOTACION	Pág. 70
II.4.4.1.5.2	DOTACION MEDIA DIARIA.....	Pág. 70
II.4.4.1.5.3	DOTACION FUTURA	Pág. 71
II.4.4.1.5.4	CONSUMO MEDIO DIARIO	Pág. 71
II.4.4.1.5.5	CONSUMO MAXIMO DIARIO.....	Pág. 72
II.4.4.1.5.6	CONSUMO MAXIMO HORARIO.....	Pág. 72
II.4.4.1.6	ESTUDIO HIDROLOGICO	Pág. 73
II.4.4.1.6.1	CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS.....	Pág. 73
II.4.4.1.6.2	DETERMINACION DE PRECIPITACIONES MAXIMAS	Pág. 73

II.4.4.1.7 DISEÑO DE COMPONENTES DEL SISTEMA	Pág. 75
II.4.4.1.7.1 OBRAS DE TOMA	Pág. 75
II.4.4.1.7.2 TUBERIA DE ADUCCION Y DISTRIBUCIÓN	Pág. 76
II.4.4.1.7.3 DISEÑO PLANTA FiME	Pág. 77
II.4.4.1.7.3.1 TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	Pág. 77
II.4.4.1.7.3.2 FILTRO DE MULTIPLES ETAPAS.....	Pág. 78
II.4.4.2 DISEÑO DE LAS OBRAS PRINCIPALES, AUXILIARES Y COMPLEMENTARIAS	Pág. 91
II.4.4.2.1 DISEÑO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL	Pág. 91
II.4.4.2.1.1 DISEÑO HIDRAULICO.....	Pág. 91
II.4.4.2.1.2 DISEÑO ESTRUCTURAL	Pág. 91
II.4.4.3 COMPUTOS METRICOS.....	Pág. 92
II.4.4.4 PRECIOS UNITARIOS PRIVADOS.....	Pág. 92
II.4.4.4.1 ANALISIS DE MÓDULOS	Pág. 93
II.4.4.5 PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA POR COMPONENTE, POR AÑO Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO.....	Pág. 96
II.4.4.5.1 PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA POR COMPONENTE.....	96
II.4.4.5.2 PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA POR AÑO.....	Pág. 98
II.4.4.5.3 FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Pág. 98
II.4.4.6 COTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	Pág. 99
II.4.4.7 PROGRAMA DE EJECUCION.....	Pág. 103
II.4.4.8 ESPECIFICACIONES TECNICAS, ADMINISTRATIVAS Y OPERACIONALES PARA LA CONSTRUCCION.....	Pág. 103
II.4.4.8.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS	Pág. 103
II.4.4.8.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS ADMINISTRATIVAS	Pág. 103
II.4.4.8.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS OPERACIONALES	Pág. 108

II.4.5 ESTUDIO INSTITUCIONAL – ORGANIZACIONAL	Pág. 109
II.4.5.1 TIPO DE ORGANIZACIÓN PARA LA GESTION Y OPERACION DEL PROYECTO.....	Pág. 110
II.4.5.2 ESTRUCTURA ORGANICA – FUNCIONAL	Pág. 110
II.4.5.3 MANUAL DE FUNCIONES Y REGLAMENTOS DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.....	Pág. 110
II.4.5.3.1 ASPECTOS GENERALES.....	Pág. 110
II.4.5.3.1.1 METODOLOGÍA	Pág. 110
II.4.5.3.1.2 EJECUCIÓN DEL PROYECTO	Pág. 111
II.4.5.3.2 PROGRAMAS O PROYECTOS A DESARROLLAR	Pág. 111
II.4.5.3.3 OBJETIVO GENERAL	Pág. 112
II.4.5.3.4 ORGANIZACIÓN	Pág. 112
II.4.5.3.4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	Pág. 112
II.4.5.3.4.2 METAS	Pág. 112
II.4.5.3.4.3 INDICADORES Y DESCRIPCIÓN POR ACTIVIDADES.....	Pág. 113
II.4.5.3.5 OPERACIÓN	Pág. 114
II.4.5.3.5.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	Pág. 114
II.4.5.3.5.2 METAS	Pág. 114
II.4.5.3.5.3 INDICADORES Y DESCRIPCIÓN POR ACTIVIDADES.....	Pág. 114
II.4.5.3.6 MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	Pág. 116
II.4.5.3.6.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	Pág. 116
II.4.5.3.6.2 METAS	Pág. 116
II.4.5.3.6.3 INDICADORES Y DESCRIPCIÓN POR ACTIVIDADES.....	Pág. 116
II.4.5.3.7 DESARROLLO COMUNITARIO.....	Pág. 118
II.4.5.3.7.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	Pág. 118
II.4.5.3.7.2 METAS	Pág. 118

II.4.5.3.8	PLAN DE TRABAJO	Pág. 121
II.4.5.3.8.1	FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL OPERADOR	Pág. 121
II.4.5.3.8.2	UBICACIÓN DE LOS LUGARES DONDE SE REALIZARÁN LAS ACTIVIDADES	Pág. 121
II.4.5.3.8.3	PARTICIPANTES POR EVENTO	Pág. 121
II.4.5.3.8.4	SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PROCESO	Pág. 121
II.4.5.3.8.5	MATRIZ DE PLANIFICACION Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES..	Pág. 122
II.4.5.3.8.6	COMPONENTES Y ESTRATEGIA DE EJECUCION	Pág. 123
II.4.6	ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO.....	Pág. 124
II.4.7	ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD	Pág. 125
II.4.8	ENTIDAD ENCARGADA DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Pág. 125
II.4.9	PLAN DE ADMINISTRACION Y GESTION DE SERVICIO	Pág. 126
II.4.10	PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Pág. 127
II.4.10.1	PLAN DE OPERACIÓN	Pág. 127
II.4.10.2	PLAN DE MANTENIMIENTO.....	Pág. 127
II.4.11	INGRESOS Y BENEFICIOS CON PROYECTO	Pág. 127
II.4.12	INVERSIONES Y COSTOS, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ADMINISTRACION	Pág. 128
II.4.13	FUENTE Y PLAZO PARA EL FINANCIAMIENTO.....	Pág. 129
II.4.13.1	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Pág. 129
II.4.13.2	PLAZOS DE FINANCIAMIENTO.....	Pág. 129
II.4.14	ANALISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	Pág. 130
II.4.15	LIMITANTES DEL PROYECTO.....	Pág. 132

CAPÍTULO III

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

III. EVALUACION DEL PROYECTO	Pág. 134
III.1 ESTUDIO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	Pág. 136
III.2 EVALUACION FINANCIERA PRIVADA DEL PROYECTO	Pág. 138
III.2.1 IDENTIFICACION Y ESTIMACION DE INGRESOS A PRECIOS PRIVADOS.	Pág. 139
III.2.2 IDENTIFICACION Y ESTIMACION DE COSTOS A PRECIOS PRIVADOS.....	Pág. 139
III.2.3 CRITERIO PARA LA TOMA DE DESICIONES (VANP, TIRP, CAEP, IVANP)	Pág. 141
III.2.3.1 COSTOS	Pág. 142
III.2.4 INDICADORES DE COSTO EFICIENCIA PRIVADOS	Pág. 143
III.2.5 ANALISIS DE SENSIBILIDAD A PRECIOS PRIVADOS.....	Pág. 144
III.3 EVALUACION SOCIOECONOMICA.....	Pág. 146
III.3.1 IDENTIFICACION Y ESTIMACION DE BENEFICIOS A PRECIOS SOCIALES	147
III.3.2 IDENTIFICACION Y ESTIMACION DE LOS COSTOS A PRECIOS SOCIALES	148
III.3.3 CRITERIO PARA LA TOMA DE DESICIONES (VANS, TIRP, CAES, IVANS)	Pág. 149
III.3.4 INDICADORES DE COSTO EFICIENCIA SOCIOECONOMICO	Pág. 151
III.3.5 ANALISIS DE SENSIBILIDAD A PRECIOS SOCIALES	Pág. 152
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Pág. 154
CONCLUSIONES	Pág. 154
RECOMENDACIONES	Pág. 157
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	Pág. 158

INDICE CUADROS

I.1	PRESUPUESTO GENERAL DE PRESUPUESTO.....	Pág. 7
I.2	NÚMERO DE FAMILIAS BENEFICIADAS	Pág. 8
I.3	PRESUPUESTO GENERAL POR MÓDULOS Y COMPONENTES	Pág. 9
I.4	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	Pág. 10
I.5	INDICADORES SOCIALES Y PRIVADOS PRIMERA ALTERNATIVA	Pág. 11
I.6	INDICADORES SOCIALES Y PRIVADOS SEGUNDA ALTERNATIVA	Pág. 12
I.7	EVALUACIÓN SOCIAL	Pág. 14
I.8	EVALUACIÓN PRIVADA	Pág. 15
I.9	INDICADORES COSTO – EFICIENCIA PRIVADO.....	Pág. 16
I.10	INDICADORES COSTO - EFICIENCIA SOCIAL.....	Pág. 16
II.1	POBLACIÓN BENEFICIADA DIFERENCIADA POR SEXO	Pág. 22
II.2	MOVIMIENTO MIGRATORIO TEMPORAL	Pág. 23
II.3	CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Pág. 26
II.4	AFLUENTES MÁS IMPORTANTES	Pág. 27
II.5	TIPO DE USO DE LA TIERRA.....	Pág. 29
II.6	OCUPACIÓN Y/O ACTIVIDAD PRINCIPAL	Pág. 30
II.7	ENFERMEDADES MÁS COMUNES	Pág. 34
II.8	FUENTES DE ENERGIA PARA LA ILUMINACIÓN	Pág. 36
II.9	POBLACION ESTUDIANTEL DIFERENCIADA POR SEXO	Pág. 37
II.10	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO POR ESTABLECIMIENTO	Pág. 37
II.11	MEDIOS DE RECOLECCION Y DISPOSICION DE RESIDUOS SÓLIDOS	Pág. 38
II.12	DISTRITOS, CANTONES Y COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE ENTRE RIOS.....	39
II.13	PRESUPUESTO GENERAL MANTENIMIENTO	Pág. 41
II.14	PRESUPUESTO GENERAL PRIMERA ALTERNATIVA	Pág. 45
II.15	INDICADORES SOCIALES Y PRIVADOS	Pág. 46
II.16	PRESUPUESTO GENERAL SEGUNDA ALTERNATIVA.....	Pág. 48
II.17	INDICADORES SOCIALES Y PRIVADOS	Pág. 48

II.18 COSTO ANUAL EQUIVALENTE SOCIAL.....	Pág. 53
II.19 AFORO TOMA DE CAPTACION (YESAL lt/s)	Pág. 59
II.20 CENSO POBLACION BENEFICIADA	Pág. 62
II.21 PONDERACIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN EL SEXO	Pág. 62
II.22 NÚMERO DE HABITANTES POR FAMILIA EN PROMEDIO	Pág. 63
II.23 DETALLE DE CONSUMO DE AGUA POTABLE P/REGION Y POBLACION	Pág. 67
II.24 ANALISIS DEL DEFICIT DE AGUA	Pág. 67
II.25 INDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL INTERCENSAL (PDM).....	Pág. 68
II.26 METODOS PARA DETERMINAR LA POBLACION FUTURA	Pág. 68
II.27 PROYECCION DE LA POBLACION BENEFICADA	Pág. 69
II.28 DOTACION MEDIA POR HABITANTE	Pág. 70
II.29 CONSUMO MEDIO DIARIO (YESAL)	Pág. 72
II.30 CONSUMO MÁXIMO DIARIO (YESAL)	Pág. 72
II.31 CONSUMO MÁXIMO HORARIO (YESAL)	Pág. 73
II.32 ALTURA DE PRECIPITACION (mm)	Pág. 74
II.33 PRECIPITACION MÁXIMA DIARIA.....	Pág. 74
II.34 AFORO TOMA DE CAPTACIÓN (YESAL)	Pág. 75
II.35 DIÁMETROS MÍNIMOS.....	Pág. 76
II.36 VALORES DE DISEÑO PARA EL FGD _i	Pág. 81
II.37 VALORES DE DISEÑO PARA EL FGA.....	Pág. 82
II.38 VALORES DE DISEÑO PARA EL FLA	Pág. 83
II.39 DETALLE DE LAS ALTURAS DESARROLLADAS EN EL FILTRO DINAMICO..	Pág. 85
II.40 DETALLE DE LAS ALTURAS DESARROLLADAS EN EL FILTRO LENTO DE ARENA	Pág. 86
II.41 RESUMEN DEL SISTEMA DE DRENAJE Y RECOLECCION.....	Pág. 86
II.42 DETALLES CONSTRUCTIVOS F _i ME	Pág. 87

II.43	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Pág. 87
II.44	CAPACIDAD DE LOS TANQUES (YESAL).....	Pág. 90
II.45	COMPONENTES Y CANTIDADES POR MÓDULOS E ÍTEMS.....	Pág. 93
II.46	RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO	Pág. 97
II.47	PARTIDA PRESUPUESTARIA	Pág. 98
II.48	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	Pág. 98
II.49	PLAN TARIFARIO.....	Pág. 100
II.50	PRESUPUESTO GENERAL DE MANTENIMIENTO	Pág. 102
II.51	FASE DE ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Pág. 102
II.52	CRONOGRAMA DE EJECUCION	Pág. 103
II.53	PRESUPUESTO DE CAPACITACIÓN DESCOM	Pág. 122
II.54	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESCOM Y PLAZO DE EJECUCIÓN	Pág. 124
II.55	RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO	Pág. 128
II.56	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	Pág. 129
II.57	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS.....	Pág. 130
III.1	RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO	Pág. 140
III.2	PRESUPUESTO DE ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO..	Pág. 140
III.3	INDICADORES EVALUACIÓN PRIVADA.....	Pág. 143
III.4	INDICADORES COSTO – EFICIENCIA PRIVADO	Pág. 144
III.5	INDICADORES DE SENSIBILIDAD PRIVADA	Pág. 145
III.6	PARÁMETROS COSTO EFICIENCIA INVERSION PRIVADA.....	Pág. 146
III.7	INFORMACION GENERAL “DIRECCION GENERAL DE INVERSION PÚBLICA” ...	149
III.8	INDICADORES SENSIBILIDAD SOCIAL.....	Pág. 151
III.9	INDICADORES COSTO – EFICIENCIA SOCIAL	Pág. 152
III.10	INDICADORES DE SENSIBILIDAD SOCIAL.....	Pág. 153

INDICE GRAFICOS

I.1	MAPA DE BOLIVIA	Pág. 2
I.2	MAPA DE TARIJA.....	Pág. 2
I.3	MAPA DE LA PROVINCIA O'CONNOR	Pág. 3
II.1	ALTERNATIVAS TECNICAS PARA LA POTABILIZACION DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO	Pág. 78
II.2	PROCESOS QUE INTEGRAN LA FiME	Pág. 79
II.3	ESQUEMA DE UN FILTRO GRUESO DINAMICO (FGDi).....	Pág. 80
II.4	ESQUEMA DE UN FILTRO GRUESO ASCENDENTE (FGA).....	Pág. 81
II.5	ESQUEMA DE UN FILTRO LENTO DE ARENA (FLA)	Pág. 83
II.6	MODELO DE PLANTA FiME.....	Pág. 84
II.7	AVANCE FISICO PROGRAMADO VS. EJECUTADO.....	Pág. 130