



**UNIVERSIDAD PRIVADA  
DOMINGO SAVIO**

**INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE GRADO**

**“ESTUDIO TECNICO, ECONÓMICO,  
FINANCIERO PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA  
DE SERVICIOS DE GALVANIZADO PARA  
LA INDUSTRIA METAL MECANICA DE  
LA CIUDAD DE SANTA CRUZ”**

**Jorge Manzoni Talavera**

**Santa Cruz de la Sierra - Bolivia**

**2020**



**UNIVERSIDAD PRIVADA  
DOMINGO SAVIO**

**INGENIERIA INDUSTRIAL  
PROYECTO DE GRADO**

**“ESTUDIO TECNICO, ECONÓMICO,  
FINANCIERO PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA  
DE SERVICIOS DE GALVANIZADO PARA  
LA INDUSTRIA METAL MECANICA DE  
LA CIUDAD DE SANTA CRUZ”**

**Jorge Manzoni Talavera**

**Proyecto de grado para optar al grado de licenciatura en  
Ingeniería Industrial**

**Santa Cruz de la Sierra - Bolivia**

**2020**

## ABSTRACT

**TITULO :** “Estudio técnico, económico, financiero para la implementación de una empresa que brinde servicios de galvanizado para la industria de metal mecánica de la ciudad de Santa Cruz”.

**AUTOR:** Jorge Manzoni Talavera

---

## PROBLEMÁTICA

El presente estudio técnico, económico y financiero tiene como finalidad cubrir la demanda insatisfecha de galvanizado de calidad para piezas de talleres e industria de metalmecánica de la ciudad de Santa Cruz.

## OBJETIVO GENERAL

Realizar un “Estudio técnico, económico, financiero para la implementación de una empresa que brinde servicios de galvanizado para la industria de metal mecánica de la ciudad de Santa Cruz”.

## CONTENIDO

Se desarrolla el presente estudio elaborando el marco conceptual y legal para este proyecto y la elaboración del estudio de la materia prima determinando los proveedores de materiales directos e indirectos. En el estudio de mercado se establece una encuesta para una población referencial determinando la preferencia de servicios que se oferta en la ciudad de Santa Cruz, frecuencia de servicios y atributos que permite determinar las características que tiene el cliente respecto a los servicios que desea, determinándose el porcentaje de penetración en el mercado considerando la demanda insatisfecha.

El tamaño de mercado permite determinar el tamaño óptimo de la planta de producción cuya capacidad es empleada para determinar la planificación de la producción y planes agregados sobre la cual se determina el plan de requerimiento de materiales para la vida del proyecto (7 años).

Se determina la inversión total de la planta es de 829.440,9 \$us de la cual el 60 % será financiado por un ente financiero y el 40 % de aporte propio deduciéndose una tasa de interés de 9 % y 14 % respectivamente, la tasa ponderada resultante es del 11 % con la cual se actualizan los flujos netos del flujo de caja con financiamiento y con la tasa del 14 % se actualizan los flujos netos del flujo de caja sin financiamiento cuyos indicadores de evaluación son favorables en ambos casos.

---

|                          |                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------|
| CARRERA                  | : Ingeniería Industrial                   |
| PROFESOR GUIA            | : Norberto Ely Justiniano Gallardo        |
| DESCRIPTORES O TEMAS     | : Estudio técnico, económico y financiero |
| PERIODO DE INVESTIGACION | : De marzo hasta septiembre de 2018       |
| E-MAIL DEL O LOS AUTORES | : jorgemanzonitv@gmail.com                |

## ***Agradecimientos***

*En primer lugar **A Dios** Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

*En segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia, a mi **PADRE Chichi** y a mi **MADRE Chichina** y a Noni por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me ha ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.*

***Jorge Manzoni***

## ***Dedicatoria***

*Dedicado especialmente a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.*

*Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.*

***Jorge Manzoni***

## ÍNDICE GENERAL

|                                                        | PÁG. |
|--------------------------------------------------------|------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                                    |      |
| 1.1. INTRODUCCIÓN .....                                | 1    |
| 1.2. ANTECEDENTES .....                                | 2    |
| 1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                  | 2    |
| 1.3.1. Problemática .....                              | 2    |
| 1.3.2. Esquema del Problema .....                      | 3    |
| 1.3.3. Esquema de la situación deseada.....            | 3    |
| 1.4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....                   | 4    |
| 1.5. OBJETIVOS .....                                   | 5    |
| 1.5.1. Objetivo General .....                          | 5    |
| 1.5.2. Objetivos Específicos .....                     | 5    |
| 1.6. DELIMITACIÓN.....                                 | 6    |
| 1.6.1. Límite Temporal .....                           | 6    |
| 1.6.2. Límite Geográfico .....                         | 6    |
| 1.6.3. Límite Sustantivo.....                          | 6    |
| 1.7. JUSTIFICACIÓN .....                               | 7    |
| 1.7.1. Justificación Económica.....                    | 7    |
| 1.7.2. Justificación Social .....                      | 7    |
| 1.7.3. Justificación Técnica .....                     | 7    |
| 1.8. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....                 | 7    |
| 1.8.1. Método de Estudio .....                         | 7    |
| 1.8.2. Cuantitativo .....                              | 8    |
| 1.9. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....                       | 8    |
| 1.9.1. Estudio prospectivo .....                       | 8    |
| 1.9.2. Longitudinal .....                              | 8    |
| 1.9.3. Según análisis y alcance de los resultados..... | 9    |
| 1.9.3.1. Descriptivo .....                             | 9    |
| 1.9.3.2. Analítico .....                               | 9    |
| 1.9.3.3. Experimental .....                            | 9    |
| 1.10. FUENTES DE INFORMACIÓN .....                     | 9    |

|         |                           |    |
|---------|---------------------------|----|
| 1.10.1. | Fuentes Primarias .....   | 9  |
| 1.10.2. | Fuentes Secundarias ..... | 10 |

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

|        |                                                      |    |
|--------|------------------------------------------------------|----|
| 2.1.   | MARCO REFERENCIAL .....                              | 11 |
| 2.1.1. | Definición del servicio.....                         | 11 |
| 2.2.   | PROYECTO .....                                       | 14 |
| 2.2.1. | Proyecto de inversión.....                           | 14 |
| 2.2.2. | Proyecto de factibilidad .....                       | 15 |
| 2.2.3. | Perfil del proyecto .....                            | 15 |
| 2.2.4. | Etapas de vida de un proyecto .....                  | 16 |
| 2.2.5. | Vida útil del proyecto .....                         | 16 |
| 2.3.   | MERCADO .....                                        | 16 |
| 2.3.1. | Estudio de mercado .....                             | 16 |
| 2.3.2. | Investigación de mercado .....                       | 16 |
| 2.3.3. | Mercado objetivo .....                               | 17 |
| 2.4.   | DEMANDA .....                                        | 18 |
| 2.4.1. | Demanda Insatisfecha.....                            | 18 |
| 2.4.2. | Demanda intermedia .....                             | 19 |
| 2.4.3. | Proyección de la demanda .....                       | 19 |
| 2.5.   | OFERTA.....                                          | 21 |
| 2.5.1. | Proyección de la oferta.....                         | 21 |
| 2.5.2. | Consumo per cápita .....                             | 22 |
| 2.5.3. | Equilibrio de mercado.....                           | 22 |
| 2.6.   | TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN .....                          | 22 |
| 2.6.1. | Tamaño del proyecto.....                             | 22 |
| 2.6.2. | Capacidad instalada.....                             | 22 |
| 2.6.3. | Capacidad utilizada .....                            | 23 |
| 2.6.4. | Capacidad ociosa.....                                | 23 |
| 2.6.5. | Factores que determinan el tamaño del proyecto ..... | 23 |

|         |                                                    |    |
|---------|----------------------------------------------------|----|
| 2.7.    | LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....                    | 23 |
| 2.7.1.  | Macro localización.....                            | 23 |
| 2.7.2.. | Micro localización .....                           | 23 |
| 2.8.    | INGENIERÍA DEL PROYECTO.....                       | 25 |
| 2.8.1.  | Procesos de producción o de prestación .....       | 25 |
| 2.8.2.  | Concepto de tecnología .....                       | 25 |
| 2.8.3.  | Requerimientos de la ingeniería del proyecto ..... | 25 |
| 2.9.    | INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO .....                 | 26 |
| 2.9.1.  | Concepto de Inversión .....                        | 26 |
| 2.9.2.  | Inversión fija .....                               | 26 |
| 2.9.3.  | Depreciación .....                                 | 26 |
| 2.10.   | INVERSIÓN DIFERIDA.....                            | 26 |
| 2.11.   | CAPITAL DE TRABAJO .....                           | 26 |
| 2.12.   | TASA DE INTERÉS .....                              | 27 |
| 2.12.1. | Tasa de interés activa .....                       | 27 |
| 2.13.   | CRÉDITO .....                                      | 27 |
| 2.14.   | COSTOS E INGRESOS DEL PROYECTO .....               | 27 |
| 2.14.1. | Costos .....                                       | 27 |
| 2.14.2. | Costos variables.....                              | 28 |
| 2.14.3. | Costos fijos.....                                  | 28 |
| 2.14.4. | Costos totales .....                               | 28 |
| 2.14.5. | Costos unitarios.....                              | 28 |
| 2.15.   | INGRESOS .....                                     | 28 |
| 2.16.   | ESTADO DE RESULTADOS .....                         | 28 |
| 2.17.   | EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.....            | 29 |
| 2.17.1. | Evaluación financiera de la empresa.....           | 29 |
| 2.17.2. | Evaluación financiera del empresario.....          | 29 |
| 2.17.3. | Valor Actual Neto (VAN).....                       | 30 |
| 2.17.4. | Tasa Interna de Retorno (TIR) .....                | 30 |
| 2.17.5. | Relación Beneficio/Costo .....                     | 30 |
| 2.17.6. | Análisis de sensibilidad .....                     | 31 |

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIA PRIMA**

|        |                                        |    |
|--------|----------------------------------------|----|
| 3.1.   | INTRODUCCION .....                     | 32 |
| 3.2.   | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....          | 32 |
| 3.3.   | PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA .....     | 35 |
| 3.3.1. | Identificación de los ofertantes ..... | 35 |
| 3.4.   | EXPORTACIÓN DEL ZINC .....             | 37 |

## **CAPITULO IV**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

|        |                                                                     |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.   | INTRODUCCION .....                                                  | 39 |
| 4.1.1. | Objetivo general .....                                              | 39 |
| 4.1.2. | Objetivos específicos .....                                         | 39 |
| 4.2.   | DEFINICIÓN DEL SERVICIO .....                                       | 40 |
| 4.3.   | PERFIL DEL CONSUMIDOR.....                                          | 40 |
| 4.3.1. | Descripción del perfil del cliente .....                            | 40 |
| 4.3.2. | Segmentación de mercado .....                                       | 40 |
| 4.3.3. | Segmentación geográfica.....                                        | 40 |
| 4.4.   | ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....                                        | 41 |
| 4.4.1. | Análisis de la demanda futura para empresas de metal mecánica ..... | 43 |
| 4.4.2. | Muestreo .....                                                      | 43 |
| 4.4.3. | Aplicación de la encuesta.....                                      | 45 |
| 4.4.4. | Tabulación de las encuestas.....                                    | 46 |
| 4.5.   | DEMANDA DE SERVICIOS DE RECUBRIMIENTO METÁLICO.....                 | 58 |
| 4.6.   | OFERTA HISTÓRICA DE SERVICIOS.....                                  | 59 |
| 4.6.1. | Empresa ENABOLCO .....                                              | 60 |
| 4.6.2. | Empresa CORIMEXO S.A.....                                           | 61 |
| 4.6.3. | Empresa CROMMAR S.R.L .....                                         | 61 |
| 4.6.4. | Oferta proyectada para servicios de recubrimiento metálico.....     | 62 |
| 4.7.   | BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA.....                                    | 62 |
| 4.7.1. | Balance de oferta-demanda para recubrimiento metálico .....         | 63 |
| 4.8.   | CARACTERÍSTICA DEL SERVICIO .....                                   | 63 |

|        |                                           |    |
|--------|-------------------------------------------|----|
| 4.9.   | ESTUDIO DE PRECIOS .....                  | 64 |
| 4.9.1. | Precio del servicio .....                 | 64 |
| 4.10.  | LOGÍSTICA DEL SERVICIO .....              | 65 |
| 4.11.  | CANALES DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO..... | 65 |

## **CAPÍTULO V**

### **TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

|        |                                                       |    |
|--------|-------------------------------------------------------|----|
| 5.1.   | INTRODUCCION .....                                    | 66 |
| 5.2.   | MACRO LOCALIZACIÓN .....                              | 66 |
| 5.2.1. | Infraestructura .....                                 | 67 |
| 5.2.2. | Actividades económicas principales.....               | 67 |
| 5.3.   | LUGARES POSIBLES DE LA UBICACIÓN .....                | 69 |
| 5.4.   | MACRO LOCALIZACIÓN DE LOS LUGARES IDENTIFICADOS ..... | 72 |
| 5.4.1  | Macro localización de los lugares identificados.....  | 75 |
| 5.5.   | MICRO LOCALIZACIÓN .....                              | 75 |
| 5.5.1. | Identificación de los lugares posibles .....          | 76 |
| 5.5.2. | Selección del lugar .....                             | 76 |
| 5.6.   | TAMAÑO .....                                          | 78 |
| 5.6.1. | Relación tamaño-mercado .....                         | 78 |
| 5.6.2. | Relación tamaño-tecnología.....                       | 79 |
| 5.6.3. | Relación tamaño-materia prima .....                   | 79 |
| 5.7.   | DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO .....                        | 79 |

## **CAPITULO VI**

### **INGENIERIA DEL PROYECTO**

|        |                                |    |
|--------|--------------------------------|----|
| 6.1.   | INTRODUCCION .....             | 80 |
| 6.2.   | DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO ..... | 80 |
| 6.2.1. | Recepción de piezas .....      | 82 |
| 6.2.2. | Pre tratamiento mecánico ..... | 83 |
| 6.2.3. | Proceso de desengrase .....    | 83 |
| 6.2.3. | Proceso de desengrase .....    | 84 |
| 6.2.4. | Proceso de enjuague .....      | 84 |

|        |                                                                   |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.2.5. | Proceso de decapado .....                                         | 84  |
| 6.2.6. | Proceso de enjuague .....                                         | 85  |
| 6.2.7. | Proceso de recubrimiento electrolítico .....                      | 85  |
| 6.2.8. | Enjuague final .....                                              | 86  |
| 6.2.9. | Almacenamiento y entrega de las piezas .....                      | 87  |
| 6.3.   | BALANCE DE MATERIA PARA PIEZAS PEQUEÑAS .....                     | 89  |
| 6.3.1. | Etapas de desengrase .....                                        | 89  |
| 6.3.2. | Etapas de lavado de desengrase .....                              | 90  |
| 6.3.3. | Etapas de decapado .....                                          | 91  |
| 6.3.4. | Etapas de lavado de decapado .....                                | 91  |
| 6.3.5. | Etapas de baño electrolítico .....                                | 92  |
| 6.4.   | BALANCE DE ENERGÍA .....                                          | 93  |
| 6.4.1. | Cálculos para determinar el área de recubrimiento .....           | 94  |
| 6.4.2. | Cálculo de la intensidad de corriente .....                       | 94  |
| 6.4.3. | Cálculo de la resistencia .....                                   | 95  |
| 6.4.4. | Cálculo de la potencia suministrada en la electrodeposición ..... | 95  |
| 6.4.5. | Cálculo de la energía suministrada .....                          | 95  |
| 6.5.   | LAYOUT DE LA PLANTA DE GALVANIZADO .....                          | 96  |
| 6.6.   | EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE GALVANIZADO .....                        | 98  |
| 6.7.   | PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE GALVANIZADO.....                        | 99  |
| 6.7.1. | Plan agregado de producción .....                                 | 99  |
| 6.7.2. | Plan de requerimiento de materiales .....                         | 99  |
| 6.8.   | REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.....                        | 100 |
| 6.9.   | REQUERIMIENTO DE OBRAS CIVILES.....                               | 101 |
| 6.9.1. | Análisis de distribución de áreas.....                            | 102 |
| 6.9.2. | Instalaciones industriales .....                                  | 108 |
| 6.10.  | REQUERIMIENTO DE EQUIPOS DE COMPUTACIÓN .....                     | 108 |
| 6.11.  | REQUERIMIENTO DE MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA .....               | 108 |
| 6.12.  | REQUERIMIENTO DE VEHICULO.....                                    | 109 |
| 6.13.  | REQUERIMIENTO DE MATERIAL DE ESCRITORIO .....                     | 109 |
| 6.14.  | REQUERIMIENTO DE MATERIAL DE LIMPIEZA .....                       | 110 |

|         |                                                  |     |
|---------|--------------------------------------------------|-----|
| 6.15.   | REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELECTRICA .....         | 110 |
| 6.16.   | REQUERIMIENTO DE AGUA .....                      | 111 |
| 6.16.1. | Requerimiento de agua para el personal .....     | 111 |
| 6.16.2. | Requerimiento de agua para el proceso .....      | 112 |
| 6.17.   | REQUERIMIENTO DE GAS .....                       | 113 |
| 6.18.   | REQUERIMIENTO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD .....      | 113 |
| 6.19.   | REQUERIMIENTO DE SERVICIOS DE COMUNICACIÓN ..... | 113 |
| 6.20.   | REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA .....              | 114 |
| 6.21.   | REQUERIMIENTO DE DIESEL Y LUBRICANTES .....      | 115 |

## **CAPITULO VII**

### **INVERSIONES DEL PROYECTO**

|        |                                              |     |
|--------|----------------------------------------------|-----|
| 7.1.   | INTRODUCCIÓN .....                           | 116 |
| 7.2.   | INVERSIÓN FIJA .....                         | 116 |
| 7.2.1. | Terreno .....                                | 116 |
| 7.2.2. | Obras civiles.....                           | 117 |
| 7.2.3. | Inversión en instalaciones industriales..... | 117 |
| 7.2.4. | Inversión en equipos de computación.....     | 118 |
| 7.2.5. | Maquinaria y equipos de producción.....      | 118 |
| 7.2.6. | Muebles y enseres .....                      | 119 |
| 7.2.7. | Inversión en vehículos .....                 | 119 |
| 7.2.8. | Imprevistos.....                             | 120 |
| 7.3.   | INVERSIÓN DIFERIDA.....                      | 120 |
| 7.3.1. | Estudio realizado .....                      | 121 |
| 7.3.2. | Gastos de organización.....                  | 121 |
| 7.3.3. | Intereses preoperativos.....                 | 121 |
| 7.3.4. | Imprevistos.....                             | 122 |
| 7.4.   | CAPITAL DE TRABAJO.....                      | 122 |
| 7.5.   | RESUMEN DE LAS INVERSIONES .....             | 123 |
| 7.6.   | ESTRUCTURA DE LAS INVERSIONES.....           | 123 |

## **CAPITULO VIII**

### **FINANCIAMIENTO**

|        |                                                     |     |
|--------|-----------------------------------------------------|-----|
| 8.1.   | INTRODUCCIÓN .....                                  | 124 |
| 8.2.   | FUENTES DE FINANCIAMIENTO .....                     | 124 |
| 8.3.   | ESTRUCTURA DE CAPITAL .....                         | 124 |
| 8.3.1. | Aporte propio.....                                  | 125 |
| 8.3.2. | Crédito.....                                        | 125 |
| 8.4.   | FUENTES ALTERNATIVAS DE CRÉDITO .....               | 125 |
| 8.4.1. | Selección de la alternativa de financiamiento ..... | 126 |
| 8.4.2. | Garantías y documentos necesarios a presentar ..... | 126 |
| 8.5.   | MODALIDAD DE PAGO.....                              | 127 |
| 8.5.1. | Amortización gradual.....                           | 127 |
| 8.5.2. | Cuotas incrementadas .....                          | 127 |
| 8.5.3. | Amortización decreciente .....                      | 127 |
| 8.5.4. | Costo de capital.....                               | 128 |
| 8.6.   | CUADRO DE OBLIGACIONES.....                         | 128 |

## **CAPITULO IX**

### **PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS**

|         |                                                        |     |
|---------|--------------------------------------------------------|-----|
| 9.1.    | INTRODUCCIÓN .....                                     | 129 |
| 9.2.    | EGRESOS .....                                          | 129 |
| 9.2.1.  | Costos Fijos .....                                     | 129 |
| 9.2.2.  | Administración.....                                    | 129 |
| 9.2.3.  | Material de limpieza y de escritorio .....             | 130 |
| 9.2.4.  | Herramientas de mantenimiento y ropa de seguridad..... | 131 |
| 9.2.5.  | Costo de iluminación .....                             | 132 |
| 9.2.6.  | Costo de mantenimiento .....                           | 133 |
| 9.2.7.  | Costo de comercialización .....                        | 133 |
| 9.2.8.  | Costo de depreciación .....                            | 134 |
| 9.2.9.  | Amortización de activos diferidos .....                | 135 |
| 9.2.10. | Costo del seguro .....                                 | 136 |
| 9.2.11. | Amortización del préstamo e intereses .....            | 136 |

|         |                                                     |     |
|---------|-----------------------------------------------------|-----|
| 9.2.12. | Costo por comunicaciones .....                      | 136 |
| 9.2.13. | Costo de consumo de agua .....                      | 136 |
| 9.2.14. | Imprevistos.....                                    | 137 |
| 9.3.    | COSTOS VARIABLES .....                              | 138 |
| 9.3.1.  | Costo de la materia prima e insumos.....            | 138 |
| 9.3.2.  | Costo de la mano de obra directa .....              | 138 |
| 9.3.3.  | Costo del agua para procesos .....                  | 139 |
| 9.3.4.  | Costo de energía motriz .....                       | 139 |
| 9.3.5.  | Costos de gas natural .....                         | 140 |
| 9.3.6.  | Imprevistos .....                                   | 140 |
| 9.3.7.  | Proyección de los costos variables .....            | 140 |
| 9.4.    | PROYECCIÓN DE LOS COSTOS.....                       | 141 |
| 9.4.1.  | Determinación del costo unitario de producción..... | 141 |
| 9.5.    | INGRESOS .....                                      | 141 |
| 9.6.    | IMPUESTOS .....                                     | 142 |
| 9.6.1.  | Impuesto al valor agregado.....                     | 142 |
| 9.6.2.  | Impuesto a las transacciones.....                   | 142 |
| 9.6.3.  | Impuesto a las utilidades.....                      | 142 |
| 9.7.    | FUENTE Y USOS DE FONDOS .....                       | 143 |

## **CAPITULO X**

### **EVALUACION FINANCIERA**

|         |                                               |     |
|---------|-----------------------------------------------|-----|
| 10.1    | GENERALIDADES.....                            | 144 |
| 10.2    | INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....  | 144 |
| 10.2.1. | Valor Actual Neto .....                       | 145 |
| 10.2.2. | Tasa Interna de Retorno .....                 | 146 |
| 10.3.   | Periodo de recuperación de la inversión ..... | 148 |
| 10.4.   | ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....                | 149 |

## **CAPITULO XI**

### **ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA**

|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 11.1. | INTRODUCCIÓN ..... | 151 |
|-------|--------------------|-----|

|          |                                                            |     |
|----------|------------------------------------------------------------|-----|
| 11.2.    | TIPO DE EMPRESA .....                                      | 151 |
| 11.2.1.  | Empresa unipersonal .....                                  | 152 |
| 11.2.2.  | Sociedades comerciales .....                               | 152 |
| 11.2.3.  | Sociedad colectiva “CIA” .....                             | 152 |
| 11.2.4.  | Sociedad comandita simple “S en C.S o S.C.S” .....         | 152 |
| 11.2.4.1 | Sociedad comandita simple “S.C.S” .....                    | 153 |
| 11.2.5.  | Sociedad de Responsabilidad Limitada.”S.R.L” .....         | 153 |
| 11.2.6.  | Sociedad Anónima “S.A” .....                               | 154 |
| 11.2.7.  | Sociedad Accidental o de cuentas en participación .....    | 154 |
| 11.3.    | ELECCIÓN DEL TIPO DE ORGANIZACIÓN .....                    | 155 |
| 11.3.1.  | Trámites legales para la conformación de la sociedad ..... | 155 |
| 11.4.    | NOMBRE O RAZÓN SOCIAL .....                                | 158 |
| 11.5.    | ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN .....                        | 158 |
| 11.5.1.  | Gerente General .....                                      | 159 |
| 11.5.2.  | Contador .....                                             | 160 |
| 11.5.3.  | Secretaria .....                                           | 161 |
| 11.5.4.  | Jefe de comercialización .....                             | 162 |
| 11.5.5.  | Encargado de almacén .....                                 | 163 |
| 11.5.6.  | Jefe de producción .....                                   | 163 |
| 11.5.7.  | Jefe de control de calidad .....                           | 164 |
| 11.5.8.  | Operarios .....                                            | 165 |
| 11.5.9.  | Encargado de almacén .....                                 | 165 |
| 11.5.10. | Portero .....                                              | 166 |
| 11.5.11. | Chofer .....                                               | 166 |

## **CAPITULO XII**

### **IMPACTO AMBIENTAL**

|         |                                                                               |     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12.1.   | INTRODUCCIÓN .....                                                            | 167 |
| 12.2.   | ARTÍCULOS.....                                                                | 167 |
| 12.3.   | REGLAMENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR INDUSTRIAL<br>MANUFACTURERO (RASIM) ..... | 168 |
| 12.3.1. | Objetivos del reglamento ambiental .....                                      | 168 |

|         |                                                                    |     |
|---------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 12.3.2. | Clasificación industrial por riesgo de contaminación .....         | 168 |
| 12.3.3. | Categorización de acuerdo al RASIM y documentación ambiental ..... | 169 |

## **CAPITULO XIII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|       |                       |     |
|-------|-----------------------|-----|
| 13.1. | CONCLUSIONES.....     | 173 |
| 13.2. | RECOMENDACIONES ..... | 174 |

### **BIBLIOGRAFIA**

### **WEBLOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE CUADROS

|                         | <b>PÁG.</b>                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CUADRO Nº II.1</b>   | CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO..... 11                                                  |
| <b>CUADRO Nº II.2</b>   | CATEGORÍAS DE AMBIENTE DE CORROSIÓN ..... 13                                          |
| <b>CUADRO Nº II.3</b>   | PROTECCION SEGÚN ESPESOR ..... 13                                                     |
| <b>CUADRO Nº III.1</b>  | PRINCIPALES PRODUCTORES DE ZINC..... 35                                               |
| <b>CUADRO Nº III.2</b>  | PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA..... 37                                                  |
| <b>CUADRO Nº III.3</b>  | INDICADORES DE VALOR DE LOS MINERALES..... 37                                         |
| <b>CUADRO Nº IV.1</b>   | DATOS HISTÓRICOS DE TALLERES DE METAL<br>MECÁNICA EN SANTA CRUZ..... 41               |
| <b>CUADRO Nº IV.2</b>   | DEMANDA DE SERVICIOS ELECTROQUÍMICOS EN<br>LA CIUDAD DE SANTA CRUZ ..... 42           |
| <b>CUADRO Nº IV.3</b>   | DEMANDA PROYECTADA DE SERVICIOS<br>ELECTROQUÍMICOS EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ... 43   |
| <b>CUADRO Nº IV.4</b>   | REQUERIMIENTO DE SERVICIOS ..... 46                                                   |
| <b>CUADRO Nº IV.5</b>   | EMPRESAS QUE REQUIEREN DEL SERVICIO ..... 47                                          |
| <b>CUADRO Nº IV.6</b>   | TIPO DE SERVICIO DE RECUBRIMIENTO ..... 48                                            |
| <b>CUADRO Nº IV.7</b>   | TAMAÑO DE PIEZAS PARA SERVICIO DE<br>RECUBRIMIENTO ..... 49                           |
| <b>CUADRO Nº IV.8</b>   | PIEZAS A RECUBRIR..... 50                                                             |
| <b>CUADRO Nº IV.9</b>   | KILOGRAMOS DE PIEZAS A RECUBRIR CON<br>GALVANIZADO ..... 51                           |
| <b>CUADRO Nº IV.10</b>  | PIEZAS CON GALVANIZADO EN CALIENTE..... 52                                            |
| <b>CUADRO Nº IV .11</b> | PIEZAS QUE REQUIEREN NIQUELADO Y CROMADO..... 53                                      |
| <b>CUADRO Nº IV.12</b>  | PIEZAS QUE REQUIEREN RECUBRIMIENTO..... 54                                            |
| <b>CUADRO Nº IV.13</b>  | EMPRESAS Y CANTIDADES DE PIEZAS QUE<br>REQUIEREN RECUBRIMIENTO DE GALVANIZADO..... 54 |
| <b>CUADRO Nº IV.14</b>  | FRECUENCIA DE PIEZAS A RECUBRIR CON<br>GALVANIZADO ..... 55                           |
| <b>CUADRO NºIV.15</b>   | PRECIO POR EL SERVICIO DE RECUBRIMIENTO DE<br>PIEZAS..... 56                          |

|                        |                                                                                |     |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>CUADRO N° IV.16</b> | ATRIBUTOS DE PREFERENCIA .....                                                 | 58  |
| <b>CUADRO N° IV.17</b> | PROYECCIÓN DE TALLERES DE METAL MECÁNICA<br>EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ .....   | 59  |
| <b>CUADRO N° IV.18</b> | OFERTA HISTÓRICA DE SERVICIOS<br>ELECTROQUÍMICOS EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ... | 59  |
| <b>CUADRO N° IV.19</b> | DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA DE<br>CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS ENABOLCO.....       | 60  |
| <b>CUADRO N° IV.20</b> | DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA DE CROMMAR .....                                     | 62  |
| <b>CUADRO N° IV.21</b> | OFERTA PROYECTADA DE SERVICIOS DE<br>RECUBRIMIENTO METALICO .....              | 62  |
| <b>CUADRO N° IV.22</b> | BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA DE SERVICIOS DE<br>RECUBRIMIENTO METÁLICO .....    | 63  |
| <b>CUADRO N° IV.23</b> | PRECIOS DE SERVICIO DE GALVANIZADO .....                                       | 64  |
| <b>CUADRO N° V.1</b>   | OPCIONES DE TERRENOS PARA LA EMPRESA .....                                     | 69  |
| <b>CUADRO N° V.2</b>   | MATRIZ DE FACTORES DE MACROLOCALIZACIÓN .....                                  | 74  |
| <b>CUADRO N° V.3</b>   | ESCALA DE PONDERACIÓN.....                                                     | 74  |
| <b>CUADRO N° V.4</b>   | MACROLOCALIZACIÓN.....                                                         | 75  |
| <b>CUADRO N° V.3</b>   | ESCALA DE PONDERACIÓN.....                                                     | 76  |
| <b>CUADRO N° VI.1</b>  | ESPEORES MÍNIMOS DEL RECUBRIMIENTO SEGÚN<br>NORMA UNE EN ISO 1461 .....        | 80  |
| <b>CUADRO N° VI.2</b>  | ZINCADO ELECTROLÍTICO.....                                                     | 82  |
| <b>CUADRO N° VI.3</b>  | CURSOGRAMA ANALÍTICO .....                                                     | 88  |
| <b>CUADRO N° VI.4</b>  | REQUERIMIENTO DE ENERGÍA MOTRIZ PARA<br>GALVANIZADO DE PIEZAS PEQUEÑAS .....   | 96  |
| <b>CUADRO N° VI. 5</b> | EQUIPOS DE GALVANIZADO.....                                                    | 98  |
| <b>CUADRO N° VI.6</b>  | PROGRAMA PROYECTADO DE PRODUCCION .....                                        | 99  |
| <b>CUADRO N° VI.7</b>  | PLAN AGREGADO DE PRODUCCION .....                                              | 100 |
| <b>CUADRO N° VI.8</b>  | PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES .....                                      | 100 |
| <b>CUADRO N° VI.9</b>  | REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO .....                                     | 101 |
| <b>CUADRO N° VI.10</b> | REQUERIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA .....                                         | 101 |
| <b>CUADRO N° VI.11</b> | VALORES DE PROXIMIDAD .....                                                    | 103 |

|                         |                                               |     |
|-------------------------|-----------------------------------------------|-----|
| <b>CUADRO N° VI.12</b>  | CUADRO DE RAZONES.....                        | 103 |
| <b>CUADRO N° VI.13</b>  | CUADRO DE RELACIONES CONFRONTADAS.....        | 105 |
| <b>CUADRO N° VI.14</b>  | INSTALACIONES INDUSTRIALES.....               | 108 |
| <b>CUADRO N° VI.15</b>  | REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS DE COMPUTACIÓN..    | 108 |
| <b>CUADRO N° VI.16</b>  | REQUERIMIENTO DE MUEBLES Y ENSERES.....       | 109 |
| <b>CUADRO N° VI.17</b>  | REQUERIMIENTO DE VEHÍCULOS .....              | 109 |
| <b>CUADRO N° VI.18</b>  | REQUERIMIENTO DE MATERIAL DE ESCRITORIO ..... | 110 |
| <b>CUADRO N° VI.19</b>  | REQUERIMIENTO DE MATERIAL DE LIMPIEZA.....    | 110 |
| <b>CUADRO N° VI.20</b>  | REQUERIMIENTO DE ENERGÍA PARA ILUMINACIÓN ... | 111 |
| <b>CUADRO N° VI.21</b>  | REQUERIMIENTO DE ENERGÍA MOTRIZ .....         | 111 |
| <b>CUADRO N° VI.22</b>  | CONSUMO DE AGUA PARA PERSONAL .....           | 112 |
| <b>CUADRO N° VI.23</b>  | CONSUMO DE AGUA PARA LIMPIEZA.....            | 112 |
| <b>CUADRO N° VI.24</b>  | REQUERIMIENTO DE AGUA PARA PROCESO .....      | 112 |
| <b>CUADRO N° VI.25</b>  | REQUERIMIENTO DE GAS NATURAL.....             | 113 |
| <b>CUADRO N° VI.26</b>  | REQUERIMIENTO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD.....    | 113 |
| <b>CUADRO N° VI.27</b>  | SERVICIOS DE COMUNICACIÓN .....               | 113 |
| <b>CUADRO N° VI.28</b>  | REQUERIMIENTO DE PERSONAL ADMINISTRATIVO ...  | 114 |
| <b>CUADRO N° VI.29</b>  | REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....    | 114 |
| <b>CUADRO N° VI.30</b>  | REQUERIMIENTO DE COMBUSTIBLES .....           | 115 |
| <b>CUADRO N° VII.1</b>  | INVERSIÓN EN TERRENO .....                    | 116 |
| <b>CUADRO N° VII.2</b>  | INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA.....             | 117 |
| <b>CUADRO N° VII.3</b>  | INVERSIÓN EN INSTALACIONES INDUSTRIALES ..... | 118 |
| <b>CUADRO N° VII.4</b>  | INVERSIÓN EN EQUIPOS DE COMPUTACIÓN.....      | 118 |
| <b>CUADRO N° VII.5</b>  | INVERSION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS .....      | 118 |
| <b>CUADRO N° VII.6</b>  | INVERSION DE MUEBLES Y ENSERES .....          | 119 |
| <b>CUADRO N° VII.7</b>  | INVERSION DE VEHICULO .....                   | 120 |
| <b>CUADRO N° VII.8</b>  | RESUMEN DE INVERSION FIJA .....               | 120 |
| <b>CUADRO N° VII.9</b>  | CONSTITUCION DE SOCIEDAD .....                | 121 |
| <b>CUADRO N° VII.10</b> | INTERESES PRE - OPERATIVOS .....              | 121 |
| <b>CUADRO N° VII.11</b> | RESUMEN DE INVERSION DIFERIDA .....           | 122 |
| <b>CUADRO N° VII.12</b> | CAPITAL DE TRABAJO .....                      | 122 |

|                         |                                               |     |
|-------------------------|-----------------------------------------------|-----|
| <b>CUADRO N° VII.13</b> | INVERSION TOTAL DEL PROYECTO .....            | 123 |
| <b>CUADRO N° VII.14</b> | ESTRUCTURA DE LA INVERSION .....              | 123 |
| <b>CUADRO N° VIII.1</b> | ESTRUCTURA DE CAPITAL DEL PROYECTO .....      | 124 |
| <b>CUADRO N° VIII.2</b> | COSTO DE CAPITAL.....                         | 128 |
| <b>CUADRO N° VIII.3</b> | OBLIGACIONES FINANCIERAS .....                | 128 |
| <b>CUADRO N° IX.1</b>   | CARGAS SOCIALES .....                         | 129 |
| <b>CUADRO N° IX.2</b>   | SUELDOS Y SALARIOS ADMINISTRATIVOS .....      | 130 |
| <b>CUADRO N° IX.3</b>   | COSTO DE MATERIAL DE LIMPIEZA .....           | 130 |
| <b>CUADRO N° IX.4</b>   | COSTO DE MATERIAL DE ESCRITORIO .....         | 131 |
| <b>CUADRO N° IX.5</b>   | COSTO DE HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO .....  | 131 |
| <b>CUADRO N° IX.6</b>   | COSTOS DE SEGURIDAD .....                     | 132 |
| <b>CUADRO N° IX.7</b>   | COSTOS DE ENERGÍA PARA ILUMINACIÓN .....      | 132 |
| <b>CUADRO N° IX.8</b>   | COSTOS DE MANTENIMIENTO .....                 | 133 |
| <b>CUADRO N° IX.9</b>   | COSTO DE COMERCIALIZACIÓN.....                | 134 |
| <b>CUADRO N° IX.10</b>  | COSTO DE DEPRECIACIÓN ANUAL .....             | 135 |
| <b>CUADRO N° IX.11</b>  | AMORTIZACION DE LA INVERSION DIFERIDA .....   | 135 |
| <b>CUADRO N° IX.12</b>  | COSTO DE SEGUROS .....                        | 136 |
| <b>CUADRO N° IX.13</b>  | AMORTIZACION DE INTERESES DEL PRESTAMO.....   | 136 |
| <b>CUADRO N° IX.14</b>  | COSTOS DE AGUA PARA LIMPIEZA Y PERSONAL ..... | 137 |
| <b>CUADRO N° IX.15</b>  | RESUMEN DE COSTOS FIJOS .....                 | 137 |
| <b>CUADRO N° IX.16</b>  | COSTOS PROYECTADOS TOTALES .....              | 138 |
| <b>CUADRO N° IX.17</b>  | COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA .....          | 138 |
| <b>CUADRO N° IX.18</b>  | COSTOS DE AGUA PARA PROCESOS .....            | 139 |
| <b>CUADRO N° IX.19</b>  | COSTOS DE ENERGÍA MOTRIZ .....                | 139 |
| <b>CUADRO N° IX.20</b>  | COSTOS DE GAS.....                            | 140 |
| <b>CUADRO N° IX.21</b>  | RESUMEN DE COSTOS VARIABLES.....              | 140 |
| <b>CUADRO N° IX.22</b>  | COSTOS PROYECTADOS DEL PROYECTO.....          | 141 |
| <b>CUADRO N° IX.23</b>  | COSTOS TOTALES Y UNITARIOS .....              | 141 |
| <b>CUADRO N° IX.24</b>  | INGRESOS .....                                | 142 |
| <b>CUADRO N° IX.25</b>  | PAGO DE IMPUESTOS .....                       | 142 |
| <b>CUADRO N° IX.26</b>  | FUENTE Y USOS EN DÓLARES AMERICANOS .....     | 143 |

|                        |                                                                      |     |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>CUADRO N° X. 1</b>  | FLUJO DE FONDO SIN FINANCIAMIENTO .....                              | 147 |
| <b>CUADRO N° X. 2</b>  | FLUJO DE FONDO CON FINANCIAMIENTO .....                              | 148 |
| <b>CUADRO N° X. 3</b>  | TIEMPO DE REPAGO CON Y SIN FINANCIAMIENTO ....                       | 148 |
| <b>CUADRO N° X. 4</b>  | ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE LA INVERSIÓN<br>INICIAL EN +10%.....  | 149 |
| <b>CUADRO N° X. 5</b>  | ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE COSTOS<br>Y GASTOS EN +10 % .....     | 150 |
| <b>CUADRO N° X. 6</b>  | ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE EL PRECIO<br>DEL PRODUCTO .....       | 150 |
| <b>CUADRO N° XII.1</b> | CLASIFICACION INDUSTRIAL POR RIESGO<br>DE CONTAMINACION (CIRC) ..... | 169 |
| <b>CUADRO N° XII.2</b> | CLASIFICACION INDUSTRIAL POR RIESGO<br>DE CONTAMINACION (CAEB) ..... | 170 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                        | PÁG.                                                                                      |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GRÁFICO N° IV.1</b> | TENDENCIA DE CRECIMIENTO DE TALLERES DE METAL MECÁNICA EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ..... 41 |
| <b>GRÁFICO N° IV.2</b> | DEMANDA HISTÓRICA DE SERVICIOS DE RECUBRIMIENTO METÁLICO ..... 42                         |
| <b>GRÁFICO N° IV.3</b> | REQUERIMIENTO DE SERVICIO DE RECUBRIMIENTO METÁLICO ..... 46                              |
| <b>GRÁFICO N° IV.4</b> | TIPO DE SERVICIO DE RECUBRIMIENTO METÁLICO..... 49                                        |
| <b>GRÁFICO N° IV.5</b> | TAMAÑO DE SERVICIO DE RECUBRIMIENTO METÁLICO DE PIEZAS ..... 50                           |
| <b>GRÁFICO N° IV.6</b> | PIEZAS A RECUBRIR..... 50                                                                 |
| <b>GRÁFICO N° IV.7</b> | FRECUENCIA DE PIEZAS A RECUBRIR CON GALVANIZADO..... 55                                   |
| <b>GRÁFICO N° IV.8</b> | ATRIBUTOS DE PREFERENCIA EN RECUBRIMIENTO DE PIEZAS METÁLICAS ..... 58                    |
| <b>GRÁFICO N° IV.9</b> | OFERTA HISTÓRICA DE SERVICIOS ELECTROQUÍMICOS EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ... 60            |

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

|                                                            | PÁG. |
|------------------------------------------------------------|------|
| DIAGRAMA N° I.1 ARBOL DEL PROBLEMA .....                   | 3    |
| DIAGRAMA N° I.2 SITUACIÓN DESEADA.....                     | 4    |
| DIAGRAMA N° IV.1 CANALES DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO..... | 65   |
| DIAGRAMA N° VI.1 PROCESO DE GALVANIZADO .....              | 87   |
| DIAGRAMA N° VI.2 DIAGRAMA DE DESENGRASADO .....            | 90   |
| DIAGRAMA N° VI.3 LAVADO DE DESENGRASE.....                 | 90   |
| DIAGRAMA N° VI.4 DECAPADO .....                            | 91   |
| DIAGRAMA N° VI.5 LAVADO DE DECAPADO.....                   | 92   |
| DIAGRAMA N° VI.6 GALVANIZADO ELECTROLÍTICO .....           | 92   |
| DIAGRAMA N° VI.7 BALANCE DE ENERGÍA .....                  | 93   |

## ÍNDICE DE IMÁGENES

|                                                                                  | PÁG. |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| IMAGEN N° III.1 ZINC EN SU FORMA NATURAL .....                                   | 33   |
| IMAGEN N° III.2 PRINCIPALES MERCADOS A LOS QUE BOLIVIA<br>EXPORTA MINERALES..... | 38   |
| IMAGEN N° IV.1 EMPRESA DE CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS<br>ENABOLCO .....           | 61   |
| IMAGEN N° V.1 UBICACIÓN DE TERRENO EN EL P. INDUSTRIAL .....                     | 70   |
| IMAGEN N° V.2 UBICACIÓN DE TERRENO EN DOBLE VIA LA GUARDIA..                     | 71   |
| IMAGEN N° V.3 UBICACIÓN DE TERRENO EN COTOCA.....                                | 72   |
| IMAGEN N° V.4 UBICACIÓN DE TERRENO EN ZONA NORTE.....                            | 77   |
| IMAGEN N° V.5 TERRENO ZONA AVENIDA CRISTO REDENTOR.....                          | 77   |
| IMAGEN N° V.6 PLANO DE UBICACIÓN DE TERRENO EN AVENIDA<br>BANZER.....            | 78   |

# **INTRODUCCION**